



**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА
(РОСАВИАЦИЯ)
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ
ИМЕНИ ГЛАВНОГО МАРШАЛА АВИАЦИИ А.А. НОВИКОВА»**

УТВЕРЖДАЮ

Ректор

_____ Ю.Ю. Михальчевский

«23» апреля 2026 года

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
МЕТОДОЛОГИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

Научная специальность

1.1.9. МЕХАНИКА ЖИДКОСТИ, ГАЗА И ПЛАЗМЫ

Уровень образования

ВЫСШЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ

Форма обучения

ОЧНАЯ

Санкт-Петербург
2026

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Методология научных исследований» является формирование у обучающихся (аспирантов) компетенций, обеспечивающих их способность и готовность к научно-исследовательской деятельности с учетом специфики области исследования, и к подготовке и оформлению диссертации на соискание ученой степени кандидата технических (физико-математических) наук.

Задачи:

- формирование представлений у аспирантов о науке как особом виде деятельности по получению новых знаний об окружающем мире во всём его многообразии и об использовании полученных знаний в интересах общества;
- получение знаний в области методологии научного познания, необходимых для написания диссертации;
- получение знаний об организации научного исследования, написанию и оформлению научных статей, о подготовках заявки на изобретение в случае получения патентоспособного результата исследований, а также о порядке защиты диссертации;
- развитие личности исследователя, формирование навыков, способствующих самореализации в научно-исследовательской деятельности.

2 Место дисциплины в структуре программ аспирантуры

Дисциплина базируется на знаниях обучающихся, полученных ими в рамках высшего образования, в том числе по дисциплине: «Научно-исследовательская деятельность обучающихся».

Дисциплина изучается на 1 курсе в первом семестре.

3 Планируемые результаты изучения дисциплины

- **Знать:**
 - средства и методы получения информации о современном состоянии дел в выбранной области научных исследований, особенности современных информационных технологий;
 - способы выявления научных проблем в интересующей области исследований с использованием реферативных журналов и информационно-коммуникационных технологий;
 - подходы к выбору наиболее адекватных выявленным проблемам методов исследования в выбранной области исследований;
 - порядок проведения научного исследования с целью решения выявленных проблем;
 - смысл таких понятий научного исследования, как актуальность его темы; степень её разработанности; цель и задачи, которые необходимо решить для её

достижения; объект и предмет исследования, научная и практическая значимость полученных результатов;

- основные гипотезы и теории в выбранной области исследований;
- требования к структуре, содержанию и оформлению научной статьи для её публикации в рецензируемых отечественных и зарубежных научных журналах;
- основы патентного права в Российской Федерации, виды патентов;
- требования к диссертации на соискание ученой степени кандидата технических (физико-математических) наук.

➤ **Уметь:**

- применять теоретические знания по методам сбора, хранения, обработки и передачи научной информации с использованием современных компьютерных технологий;
- осуществлять поиск научной информации с использованием информационно-коммуникационных технологий;
- анализировать смысл структурообразующих понятий научной работы: актуальность темы, степень ее разработанности, цель и задачи, объект, предмет исследования, методологические основы с учетом специфики научных исследований в области экономических знаний и процессов.

➤ **Владеть:**

- методами организации и проведения научных исследований и представления их результатов.

4 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 академических часа.

Наименование	Всего часов	Семестр 1
Общая трудоемкость дисциплины	144	144
<i>Образовательный компонент</i>	<i>108</i>	<i>108</i>
Контактная работа, всего <i>в том числе:</i>	48	48
лекции	24	24
практические занятия	24	24
Самостоятельная работа аспиранта	60	60
<i>Промежуточная аттестация</i>	36	36
контактная работа	0,3	0,3
контроль	8,7	8,7
самостоятельная работа по изучению дисциплины	27	27

Текущий контроль успеваемости обучающихся включает: контроль выполнения заданий, выдаваемых на самостоятельную подготовку к практическим занятиям. Текущий контроль осуществляется регулярно в течение всего семестра.

Система текущего контроля успеваемости служит в дальнейшем наиболее качественному и объективному оцениванию в ходе промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация:

- семестр 1 – зачет.

5 Содержание дисциплины

Сокращения:

Л – лекция

ПЗ – практическое занятие

СР – самостоятельная работа обучающегося

ОК – образовательный компонент

ПА – промежуточная аттестация

5.1 Темы дисциплины и виды занятий

Наименование темы дисциплины	Л, часы	ПЗ, часы	СР, часы		Всего часов
			ОК	ПА	
Семестр 1					
Тема 1 Объективные условия для постановки и выполнения научных исследований	2	2	5	2	11
Тема 2 Нормативно-правовые основы организации научно-исследовательской деятельности в Российской Федерации	2	2	5	2	11
Тема 3 Основные понятия научной (научно-технической) деятельности	2	2	5	2	11
Тема 4 Классификация научных знаний и научных исследований					
Тема 5 Источники научной информации (научной литературы) и правила её поиска	2	2	5	3	12
Тема 6 Способы финансирования научных исследований в Российской Федерации	2	2	5	2	11
Тема 7 Научная статья как основной результат научных исследований	2	2	5	2	11
Тема 8 Патентное право Российской Федерации в области научных исследований	2	2	5	3	12
Тема 9 Инженерная психология при проведении научных исследований	2	2	5	2	11

Наименование темы дисциплины	Л, часы	ПЗ, часы	СР, часы		Всего часов
			ОК	ПА	
Семестр 1					
Тема 10 Классификация научных организаций в Российской Федерации	2	2	5	2	11
Тема 11 Координация деятельности по подготовке специалистов высшей квалификации в Российской Федерации	2	2	5	2	11
Тема 12 На пути к учёной степени	2	2	5	2	11
Всего за 1 семестр:	24	24	60	27	135
Зачет	9				
Итого за 1 семестр	144				

5.2 Содержание дисциплины (тематический план)

Тема 1 Объективные условия для постановки и выполнения научных исследований

Наличие научной или научно-технической проблемы, требующей незамедлительного разрешения.

Наличие стороны (государства, отрасли, учреждения,...), заинтересованной в её решении.

Наличие стороны (учреждения науки, университета,...), готовой и способной её решить: развитая научно-организационная структура организации; наличие в ней высококвалифицированных руководителей_квалифицированный персонал, имеющий опыт выполнения сложных научных исследований; отлаженная инженерная инфраструктура орга-низации (тепло, вода, электричество, станки, инженерные службы (механическая, энергетическая, конструкторская, метрологическая, технологическая, патентная,...), ОТК; опробованные надёжные методы и средства исследования (аттестованные измерительные приборы; научное и технологическое оборудование; испытательные стенды, программы для расчётов,...); доступ участников исследований к литературе и базам данных (библиотеки); обмен свежей научной информацией (конференции, симпозиумы, съезды, конгрессы,...); научные журналы для публикации результатов исследований; экспертное сообщество для оценки эффективности и результативности исследований; аспирантура и докторантура, связь с высшими учебными заведениями (подготовка кадров).

Финансирование исследований, достаточное для решения проблемы.

Возможность внедрения результатов исследований в практику.

Тема 2 Нормативно-правовые основы организации научно-исследовательской деятельности. в Российской Федерации

Федеральный закон «О науке и государственной научно-технической политике» от 23.08.1996 г №127-ФЗ (в редакции от 24.06.2025)

Наука как особый вид деятельности человека по получению новых знаний об окружающем нас мире.

Классификация наук.

Номенклатура научных специальностей.

Паспорт научной специальности.

Виды организованной научной деятельности.

Институциональное сопровождение научной деятельности.

Тема 3 Основные понятия научной (научно-технической) деятельности

Актуальность темы исследования, степень её разработанности, цель и задачи научного исследования, объект, предмет исследования.

Этапы научного исследования: подготовительный, основной – исследовательский или поисковый, заключительный.

Субъекты научных исследований: исследователь (научный работник), научная организация и научная школа.

Аттестация научных работников, классификация их должностей.

Метод, методика и методология исследовательской деятельности.

Тема 4 Классификация научных знаний и научных исследований

Эмпирические и теоретические знания, их иерархическое соотношение.

Фундаментальные и прикладные исследования.

Комплексные и дифференциальные исследования.

Лабораторные и производственные исследования.

Поисковые исследованиями, научно-исследовательская работа (НИР), опытно-конструкторская работа (ОКР) и опытно-промышленная разработка (ОПР).

Другие способы классификации исследований: по области науки, по области практического использования результатов исследований, по длительности разработки, по степени закрытости, по источнику финансирования.

Тема 5 Источники научной информации (научной литературы) и правила её поиска

Виды научной литературы

Справочно-информационная литература

Правила поиска литературы. Библиографические указатели

Реферативные журналы

Реферативно-библиографические базы данных

Электронные научные библиотеки и правила работы в них.
Работа с печатными источниками информации.
Библиотеки и архивы.
Наукометрические показатели авторов.
Наукометрические показатели журналов.
РИНЦ и ВАК. Ядро РИНЦ. eLIBRARY.RU. Scopus. Web of Science.

Тема 6 Способы финансирования научных исследований в Российской Федерации

Численность научных работников в России, её динамика.
Расходы на науку в России и в зарубежных странах.
Способы финансирования науки в России.
Типы договоров на выполнение научных исследований.
Обязательные приложения к договору на научные исследования.
Научно-технический отчет о НИР, его защита.

Тема 7 Научная статья как основной результат научных исследований

Иерархия понятий «тезисы доклада» и «научная статья».
Структура научной статьи.
Роль «Введения» к статье.
Зачем нужно описание методики исследований в статье,
Описательная часть статьи с анализом результатов исследования.
Сравнение собственных результатов научной работы с литературными данными.
«Заключение» и его логическая связь с «Введением».
Подготовка статьи к публикации в научном журнале или в тематическом сборнике трудов: акт экспертизы.
Рецензирование статьи, её подготовка редакцией издания к опубликованию, проверка гранок статьи перед её окончательным выходом в свет.

Тема 8 Патентное право Российской Федерации в области научных исследований

Федеральная служба по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам - Роспатент.
Что такое патент? Что он защищает и что гарантирует?
Автор (авторы) патента и патентообладатель.
Лицензионный договор.
Характеристика российских патентов: патент на изобретение или полезную модель, патент на промышленный образец.
Что первично – статья или патент – при финансировании научных исследований из госбюджета или из средств научных фондов?
Патентный поиск. Оформление заявки на патент.
Особенности международного патентования.

Тема 9 Инженерная психология при проведении научных исследований

Психология как наука.

Возникновение и этапы развития инженерной психологии.

Объект и предмет инженерной психологии. Система «человек – машина».

Задачи и направления инженерной психологии.

Место инженерной психологии в системе наук.

Методы и принципы инженерной психологии.

Тема 10 Классификация научных организаций в Российской Федерации

Классификация научных организаций в СССР.

Научные организации в РФ, их госаккредитация.

Российская академия наук (РАН), другие государственные академии наук.

Государственные научные центры.

Национальные исследовательские центры.

Наука в высших учебных заведениях. Классификация университетов с точки зрения научных исследований в них.

Тема 11 Координация деятельности по подготовке специалистов высшей квалификации в Российской Федерации

Кандидаты и доктора наук.

Положение о Высшей аттестационной комиссии Минобрнауки.

Положение об Экспертном совете Высшей аттестационной комиссии.

Диссертационный совет, порядок его создания и работы, его задачи и состав.

Диссертационные советы автономных учреждений науки и высшего образования.

Порядок присвоения учёных степеней кандидата и доктора наук.

Порядок проведения заседания диссертационного совета при защите диссертации.

Оппоненты на защите диссертации, ведущая организация.

Тема 12 На пути к учёной степени

Структура диссертации и её автореферат. Правила оформления.

Государственные стандарты оформления иллюстрированного материала, таблиц и формул (ГОСТ 2.105), списка сокращений и условных обозначений (ГОСТ 7.11 и ГОСТ 7.12), списка терминов (ГОСТ Р 1.5), приложений к диссертации (ГОСТ 2.105).

Правила прямого и косвенного цитирования. Плагиат.

Правила работы в системе «Антиплагиат».

Предварительное рассмотрение диссертации по месту её выполнения.

Подготовка заключения организации, в которой выполнялась работа.

Представление диссертации в диссертационный совет. Утверждение оппонентов, ведущей организации и срока защиты.

Подготовка презентации для публичного выступления на защите диссертации.

Публичная защита диссертации.

Оформление результатов защиты.

5.3 Практические занятия

Номер темы дисциплины	Содержание практических занятий	Трудоёмкость (часы)
<i>1 семестр</i>		
1	Практическое занятие № 1. Объективные условия для постановки и выполнения научных исследований	2
2	Практическое занятие № 2. Нормативно-правовые основы организации научно-исследовательской деятельности в Российской Федерации	2
3	Практическое занятие № 3. Основные понятия научной (научно-технической) деятельности	2
4	Практическое занятие № 4. Классификация научных знаний и научных исследований	2
5	Практическое занятие № 5. Источники научной информации (научной литературы) и правила её поиска	2
6	Практическое занятие № 6. Способы финансирования научных исследований в Российской Федерации	2
7	Практическое занятие № 7. Научная статья как основной результат научных исследований	2
8	Практическое занятие № 8. Патентное право Российской Федерации в области научных исследований	2
9	Практическое занятие № 9. Инженерная психология при проведении научных исследований	2
10	Практическое занятие № 10. Классификация научных организаций в Российской Федерации	2

Номер темы дисциплины	Содержание практических занятий	Трудоёмкость (часы)
11	Практическое занятие № 11. Координация деятельности по подготовке специалистов высшей квалификации в Российской Федерации	2
12	Практическое занятие № 12. На пути к учёной степени	2
<i>Итого за 1 семестр</i>		24
Всего по дисциплине		24

При проведении практических занятий учитывается специфика научной специальности обучающихся.

В рамках практических занятий и самостоятельной работы обучающиеся формируют письменный отчет с ответами на задания по темам дисциплины, результаты которого поэтапно защищают на практических занятиях. Итоговая работа, выполненная в соответствии с планом практических заданий, и представленная к защите, является основанием для допуска к зачету по дисциплине.

5.4 Самостоятельная работа обучающихся

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоём- кость (часы)
<i>Образовательный компонент</i>		
1	Проработка и конспектирование учебного и научного материала по теме. Самостоятельный поиск и анализ информации, необходимой для выполнения задания к практическому занятию № 1. Выполнение задания к практическому занятию № 1.	5
2	Проработка и конспектирование учебного и научного материала по теме. Самостоятельный поиск и анализ информации, необходимой для выполнения задания к практическому занятию № 2. Выполнение задания к практическому занятию № 2.	5
3	Проработка и конспектирование учебного и научного материала по теме. Самостоятельный поиск и анализ информации, необходимой для выполнения задания к	5

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоём- кость (часы)
	практическому занятию № 3. Выполнение задания к практическому занятию № 3.	
4	Проработка и конспектирование учебного и научного материала по теме. Самостоятельный поиск и анализ информации, необходимой для выполнения задания к практическому занятию № 4. Выполнение задания к практическому занятию № 4.	5
5	Проработка и конспектирование учебного и научного материала по теме. Самостоятельный поиск и анализ информации, необходимой для выполнения задания к практическому занятию № 5. Выполнение задания к практическому занятию № 5.	5
6	Проработка и конспектирование учебного и научного материала по теме. Самостоятельный поиск и анализ информации, необходимой для выполнения задания к практическому занятию № 6. Выполнение задания к практическому занятию № 6.	5
7	Проработка и конспектирование учебного и научного материала по теме. Самостоятельный поиск и анализ информации, необходимой для выполнения задания к практическому занятию № 7. Выполнение задания к практическому занятию № 7.	5
8	Проработка и конспектирование учебного и научного материала по теме. Самостоятельный поиск и анализ информации, необходимой для выполнения задания к практическому занятию № 8. Выполнение задания к практическому занятию № 8.	5
9	Проработка и конспектирование учебного и научного материала по теме. Самостоятельный поиск и анализ информации, необходимой для выполнения задания к практическому занятию № 9. Выполнение задания к практическому занятию № 9.	5
10	Проработка и конспектирование учебного и научного материала по теме.	5

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоёмкость (часы)
	Самостоятельный поиск и анализ информации, необходимой для выполнения задания к практическому занятию № 10. Выполнение задания к практическому занятию № 10.	
11	Проработка и конспектирование учебного и научного материала по теме. Самостоятельный поиск и анализ информации, необходимой для выполнения задания к практическому занятию № 11. Выполнение задания к практическому занятию № 11	5
12	Проработка и конспектирование учебного и научного материала по теме. Самостоятельный поиск и анализ информации, необходимой для выполнения задания к практическому занятию № 12. Выполнение задания к практическому занятию № 12.	5
<i>Итого:</i>		60
<i>Промежуточная аттестация</i>		
1	Работа с основной и дополнительной литературой по теме. Подготовка к зачету.	2
2	Работа с основной и дополнительной литературой по теме. Подготовка к зачету.	2
3	Работа с основной и дополнительной литературой по теме. Подготовка к зачету.	2
4	Работа с основной и дополнительной литературой по теме. Подготовка к зачету.	3
5	Работа с основной и дополнительной литературой по теме. Подготовка к зачету.	2
6	Работа с основной и дополнительной литературой по теме. Подготовка к зачету.	2
7	Работа с основной и дополнительной литературой по теме. Подготовка к зачету.	3
8	Работа с основной и дополнительной литературой по теме. Подготовка к зачету.	2
9	Работа с основной и дополнительной литературой по теме. Подготовка к зачету.	2
10	Работа с основной и дополнительной литературой по теме. Подготовка к зачету.	2
11	Работа с основной и дополнительной литературой по теме. Подготовка к зачету.	2

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоёмкость (часы)
12	Работа с основной и дополнительной литературой по теме. Подготовка к зачету.	3
<i>Итого:</i>		27
Всего по дисциплине		87

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная литература

6.1.1 Федеральный закон «О науке и государственной научно-технической политике» от 23.08.1996 г №127-ФЗ (в редакции от 24.06.2025)

6.1.2. Академическое письмо. От исследования к тексту : учебник и практикум для вузов / Ю. М. Кувшинская, Н. А. Зевахина, Я. Э. Ахапкина, Е. И. Гордиенко ; под редакцией Ю. М. Кувшинской. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 284 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08297-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/564915>

6.1.3 Афанасьев, В. В. Методология и методы научного исследования : учебное пособие для вузов / В. В. Афанасьев, О. В. Грибкова, Л. И. Уколова. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 154 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02890-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/514435>

6.1.4 Мокий, В. С. Методология научных исследований. Трансдисциплинарные подходы и методы : учебник для вузов / В. С. Мокий, Т. А. Лукьянова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 229 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13916-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/563858>

6.1.5 Рой, О. М. Методология научных исследований в экономике и управлении : учебное пособие для вузов / О. М. Рой. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 209 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14167-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/514634>

6.1.6 Селетков, С. Г. Методология диссертационного исследования : учебник для вузов / С. Г. Селетков. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 281 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13682-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/519669>

6.2 Дополнительная литература

6.2.1 Анализ и прогнозирование рынка : учебник для вузов / А. Н. Асаул, М. А. Асаул, В. Н. Старинский, Г. Ф. Щербина ; под редакцией А. Н. Асаула. — 2-е изд., доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 296 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15179-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/520260>

6.2.2 Голуб, И. Б. Литературное редактирование : учебник и практикум для вузов / И. Б. Голуб. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 397 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06578-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511588>

6.2.3 Короткина, И. Б. Академическое письмо: процесс, продукт и практика : учебное пособие для вузов / И. Б. Короткина. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 297 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16435-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/531042>

6.2.4 Культура речи. Научная речь : учебное пособие для вузов / В. В. Химик [и др.] ; под редакцией В. В. Химика, Л. Б. Волковой. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 270 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06603-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512907>

6.2.5 Мокий, В. С. Методология научных исследований. Трансдисциплинарные подходы и методы : учебное пособие для вузов / В. С. Мокий, Т. А. Лукьянова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 229 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13916-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/515431>

6.2.6 Фесенко, О. П. Академическая риторика : учебник и практикум для вузов / О. П. Фесенко. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 181 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13769-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/513861>

6.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№ п/п	Наименование профессиональной базы данных/информационной справочной системы	Ссылка на информационный ресурс
6.3.1	Электронная библиотека научных публикаций «eLIBRARY.RU» [Электронный ресурс]	Режим доступа: URL: http://elibrary.ru
6.3.2	Электронная библиотека «ЮРАЙТ» [Электронный ресурс]	Режим доступа: URL: https://biblio-online.ru
6.3.3	Киберленинка. Научная электронная библиотека. [Электронный ресурс]	Режим доступа: URL: http://cyberleninka.ru/;
6.3.4	Электронно-библиотечная система издательства «Лань» [Электронный ресурс]	Режим доступа: URL: http://e.lanbook.com
6.3.5	Министерство образования и науки РФ [Электронный ресурс]	Режим доступа: URL: https://xn--80abucjiibhv9a.xn--p1ai/

6.4 Программное обеспечение (лицензионное), базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

№ п/п	Наименование программного продукта	Тип продукта (полная лицензионная версия, учебная версия, распространяется свободно)
6.4.1	Российская государственная библиотека [Электронный ресурс].	URL: https://www.rsl.ru/ свободный
6.4.2	Российская национальная библиотека [Электронный ресурс].	URL: http://nlr.ru/
6.4.3	Библиотека Академии наук [Электронный ресурс].	URL: http://www.rasl.ru/ свободный
6.4.4	Электронная библиотека научных публикаций «eLIBRARY.RU» [Электронный ресурс].	URL: http://elibrary.ru/ , свободный
6.4.5	Электронно-библиотечная система издательства «Лань» [Электронный ресурс].	URL: https://e.lanbook.com , свободный
6.4.6	Электронная библиотека «ЮРАЙТ» [Электронный ресурс].	URL: https://biblio-online.ru , свободный
6.4.7	Информационно-аналитический портал «Clarivate»	URL: https://clarivate.com , свободный
6.4.8	Электронно-библиотечная система «Библиоклуб.ру»	URL: https://biblioclub.ru , свободный

7 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для обеспечения образовательного процесса используется аудитория № 427, оборудованная компьютером и проектором, позволяющая проводить как лекционные занятия в дистанционном режиме, так и практические очные занятия. Для чтения лекций имеются специально подготовленные в программе Microsoft Power Point презентации, имеется подключение к сети INTERNET.

Для проведения практических занятий подобран обширный набор научной литературы (Труды научных конференций, Российские и зарубежные научные журналы, тематические научные сборники трудов, диссертации, авторефераты диссертаций, образцы монографий, патенты на изобретение и патенты на полезную модель).

В аудитории 427 проводятся также публичные защиты аспирантами «Структуры цены на научно-исследовательскую работу...», в которой каждый аспирант выступает в роли руководителя научной группы, занимающего должность старшего научного сотрудника. Остальные аспиранты следят за выступлением коллеги, задают вопросы.

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
Аудитория 427	Комплект учебной мебели: парты и стулья (местимостъ: 40 посадочных мест), компьютер и проектор.	Microsoft Windows 7 Professional Microsoft Windows Office Professional Plus 2007 Acrobat Professional 9 Windows International Kaspersky Anti-Virus
Научная библиотека СПбГУГА	Книги по научной тематике, научные журналы	Компьютеры

8 Образовательные и информационные технологии

В процессе преподавания дисциплины «Методология научных исследований» используются следующие образовательные технологии: лекции, практические занятия, самостоятельная работа.

Лекция как образовательная технология представляет собой устное, систематически последовательное изложение преподавателем учебного материала с целью организации целенаправленной познавательной

деятельности обучающихся по овладению знаниями, умениями и навыками читаемой дисциплины. В лекции делается акцент на реализацию главных идей и направлений в изучении дисциплины, дается установка на последующую самостоятельную работу.

По дисциплине планируется проведение информационных лекций, которые направлены на систематизированное изложение накопленных и актуальных научных знаний в предметной области дисциплины. Ведущим методом в лекции выступает устное изложение преподавателем учебного материала, которое сочетается с использованием среды Power Point, Word, Excel с целью расширения образовательного информационного поля, повышения скорости обработки и передачи информации, обеспечения удобства преобразования и структурирования информации для трансформации ее в знание.

Практические занятия проводятся с целью выработки у обучающихся умений и навыков, предусмотренных целевыми установками настоящей программы. Цель практических занятий – закрепить отдельные аспекты проблемы в дополнение к лекционному материалу, обучить грамотно и аргументировано излагать свои мысли. На практических занятиях могут проводиться устные опросы по пройденным темам, для вовлечения обучающихся в дискуссию, формирования их умения аргументировать и отстаивать собственную точку зрения.

Самостоятельная работа обучающихся реализуется в систематизации, планировании, контроле и регулировании его учебно-профессиональной деятельности, а также в активизации собственных познавательно-мыслительных действий без непосредственной помощи и руководства со стороны преподавателя. Основной целью самостоятельной работы является формирование навыка самостоятельного приобретения обучающимся знаний по некоторым несложным вопросам теоретического курса, закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков во время лекций и практических занятий.

Самостоятельная работа подразумевает выполнение обучающимися работы по поиску и анализу информации, проработку учебного материала, выполнение заданий к практическим занятиям, подготовку к зачету.

Контактная работа с обучающимися также может включать интерактивные формы образовательных технологий. В рамках изучения дисциплины предполагается использовать следующие информационные технологии: электронные ресурсы, текстовые редакторы (Microsoft Word), электронные таблицы (Microsoft Excel), технологии мультимедиа (Power Point) и другие.

9 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

9.1 Содержание фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств по дисциплине *«Методология научных исследований»* предназначен для выявления и оценки уровня и качества знаний обучающихся по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины в форме зачета в 1 семестре.

Фонд оценочных средств для текущего контроля включает задания на самостоятельную работу к практическим занятиям и примерные вопросы к зачету.

Текущий контроль успеваемости обучающихся включает: контроль выполнения заданий, выдаваемых на самостоятельную подготовку к практическим занятиям. На практическом занятии с целью контроля усвоения теоретического материала, изложенного на лекции, в течение 5-7 минут преподаватель может провести устный опрос. Перечень вопросов определяется вопросами, изученными на лекции. Устный опрос дает преподавателю возможность оценить развитость научного мировоззрения, научной рефлексии, аналитических способностей обучающихся, степень освоения материалов темы.

Контроль выполнения задания, выданного на самостоятельную подготовку, преследует цель своевременного выявления плохо усвоенного материала дисциплины для последующей корректировки или организации обязательной консультации. Проверка выданного задания производится на каждом практическом занятии. Контроль выполнения задания позволяет преподавателю оценить системность знаний, поэтапность развития у обучающихся навыков научной рефлексии.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проводится в виде зачета в 1 семестре. К моменту сдачи зачета должны быть успешно пройдены предыдущие формы контроля, а именно выполнены все задания, выданные на самостоятельную подготовку для практических занятий. Зачет позволяет оценить уровень знаний, умений и навыков обучающихся по изучаемой дисциплине.

9.2 Шкала оценивания при проведении промежуточной аттестации

Зачет

«Зачтено» выставляется обучающемуся, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания по курсу *«Методология научных исследований»*. Обучающийся самостоятельно излагает теоретический материал в рамках полученного им вопроса, при необходимости ссылается на авторов, разрабатывавших соответствующую проблематику; приводит конкретные примеры, использует научную терминологию, видит взаимосвязи, отвечает на большую часть дополнительных вопросов.

«Не зачтено» выставляется обучающемуся, который не знает большей части основного содержания дисциплины *«Методология научных исследований»*. Обучающийся испытывает серьезные затруднения при

изложении теоретического материала в рамках полученного им на зачете вопроса, не может ответить на дополнительные вопросы, не может привести примеры, допускает серьезные терминологические неточности, не видит взаимосвязи, демонстрирует непонимание проблемной ситуации и не видит путей ее решения.

9.3 Задание на самостоятельную работу

В рамках деловой игры аспирант – руководитель научной группы в должности старшего научного сотрудника, кандидата технических наук. В группе 8 человек. Кроме руководителя группы, в ней работают 2 научных сотрудника (один из них кандидат технических наук), 2 младших научных сотрудника, 1 инженер, 2 техника.

Необходимо провести расчёт цены НИР по теме «Разработка...» сроком на 2 года с полугодовыми этапами с указанием стоимости работы как в целом, так и по этапам (см. пример в таблице для статьи «Материалы»). Статьи 3 и 4 (ОЗП и ДЗП) определяются следующим образом. За основу берётся удвоенная (в соответствии с Указом Президента) средняя заработная плата по региону и увеличивается процентов на 5 – 10 (поскольку начало работы – в лучшем случае следующий год, за время до начала работы средняя зарплата по региону может подрасти), она и берётся за основу при определении фонда заработной платы. При этом 11 месяцев в году все получают зарплату по статье 3 (ОЗП), а ДЗП (статья 4) – это отпускные, они равны 1/11 от статьи ОЗП. Зарплата сотрудников группы разная в зависимости от должности, но суммарная зарплата всей группы в месяц не должна превышать восьмикратной зарплаты, взятой для расчётов.

«Накладные расходы...» устанавливаются вышестоящей организацией, которой подчинено юридическое лицо, в котором аспирант работает старшим научным сотрудником. Принимаем их за 150 % от ОЗП.

«Прочие расходы» – это расходы на командировки сотрудников, канцелярские принадлежности и т. д..

Сумма статей 1 – 8 даст себестоимость работы.

Норматив на «прибыль» также устанавливается вышестоящим ведомством. Примем его равным 15% от себестоимости. Сумма «себестоимости» и «прибыли» составит полную цену работы.

Произвести расчёт структуры цены НИР и прислать его на проверку на адрес: kafedra5@bk.ru

Подготовить презентацию минут на 7 - 10 (не более 10 слайдов), быть готовым к выступлению со своим докладом. В начале доклада показать состояние дел в выбранной области науки и тем самым обосновать актуальность темы НИР.

**Структура цены (тыс. руб.) НИР
по теме «Разработка....»**

№	Наименование статей расходов	Всего	1 этап	2 этап	3 этап	4 этап
1	Материалы	2800	1500	1300	-	-
2	Спецоборудование для научных (экспериментальных) работ					
3	Основная заработная плата (ОЗП)					
4	Дополнительная заработная плата (ДЗП)					
5	Отчисления на социальное страхование (30,2 % от ОЗП)					
6	Затраты по работам, выполняемым сторонними организациями и предприятиями					
7	Накладные расходы, в том числе амортизационные отчисления на полное восстановление					
8	Прочие расходы					
9	Себестоимость					
10	Прибыль (по нормативу)					
11	Цена					

ПОДПИСИ:

Заказчик

Исполнитель

_____ «__» 20__ г. _____ «__» 20__ г.
М.п. М.п.

Примечание. Исполнитель прилагает структуру цены по этапам работы и необходимые расшифровки по статьям расходов (спецоборудование, материалы и т. п.) с указанием прайс-листов, рекламных документов.

9.4 Типовые контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

1. Условия для ведения научных исследований: наличие нерешённых проблем; финансирование; учреждение науки или образования с развитой инженерной инфраструктурой; доступ к обмену научной информацией; наличие экспертного сообщества для оценки результативности исследований.

2. Наука как особый вид деятельности человека.

3. Субъект, объект и предмет исследований.

4. Способы классификации научных исследований.
5. Основные виды научных исследований.
6. Роль эмпирических исследований в установлении законов природы и техники.
7. Иерархичность в теоретических и экспериментальных исследованиях.
8. Особенности экспериментальных исследований.
9. Язык науки (гlossарий).
10. Виды научной литературы.
11. Справочно-информационная литература.
12. Реферативно-библиографические базы данных.
13. Способы поиска литературы.
14. Способы финансирования научных исследований в Российской Федерации и за рубежом: Федеральные целевые программы; гособоронзаказ; тендер; хозяйственный договор.
15. Типы договоров для выполнения научных исследований и обязательных приложений.
16. Структура отчёта о научных исследованиях и процедура его защиты.
17. Результаты исследований: доклад на конференции, статья, патент.
18. Классификация научных форумов: симпозиум, конференция, конгресс. Их организация и информационное обеспечение.
19. Структура научной статьи. Главная суть Введения. Важность корректного описания методики исследований. Соотношение Введения и Заключения.
20. Патентное право в Российской Федерации. Роспатент. Что такое патент?
21. Характеристика российских патентов:
 - 21.1. Патенты на изобретение или полезную модель.
 - 21.2. Патент на промышленный образец.
 - 21.3. Оформление заявки на патент.
22. Международное патентование.
23. Классификация научных учреждений в Российской Федерации.
24. Классификация высших учебных заведений в Российской Федерации.
25. Научные исследования в высших учебных заведениях Российской Федерации
26. Система подготовки специалистов высшей квалификации в России.
27. Роль аспирантуры и докторантуры в подготовке кандидатов и докторов наук.
28. Ученые степени и учёные звания в порядке возрастания.
29. Права обладателей учёных степеней и званий на занятие должностей в учреждениях науки и высшего образования.
30. Номенклатура научных специальностей в Российской Федерации.

31. Паспорт научной специальности.
32. Паспорта научных специальностей для диссертационного совета при СПбГУГА.
33. Системы учёных степеней за рубежом.
34. Координация деятельности по подготовке специалистов высшей квалификации в Российской Федерации.
35. Положение о Высшей аттестационной комиссии Минобрнауки.
36. Положение об Экспертном совете Высшей аттестационной комиссии.
37. Положение о диссертационном совете.

9.5 Типовые контрольные вопросы для проведения аттестации по итогам освоения дисциплины в форме зачета

1. Понятие методологии научного исследования.
2. Актуальность научного исследования.
3. Объект и предмет научного исследования.
4. Формулировка цели научного исследования.
5. Задачи научного исследования.
6. Критерии новизны исследования.
7. Понятия метода, принципа, способа познания
8. Общенаучные методы познания.
9. Понятие и требования к научной гипотезе.
10. Научное доказательство и опровержение гипотезы.
11. Показатели новизны исследования.
12. Требования к кандидатским диссертациям, ее отличие от других результатов научной деятельности.
13. Недобросовестные заимствования, компиляция.
14. Документы, подтверждающие практическую ценность результатов диссертаций.
15. Стилистические особенности представления результатов научного исследования.
16. Требования по содержанию и оформлению научной статьи в рецензируемых журналах.
17. Особенности содержания и оформления статей для публикации в зарубежных научных журналах.
18. База данных научного цитирования (РИНЦ, SCOPUS, WoS(ESCI))
19. Правила оформления диссертации в виде рукописи и автореферата.
20. Работа с заключением ведущей организации и отзывами на диссертацию и автореферат. Подготовка доклада, иллюстративных материалов.
21. Организация НИРС в ВУЗе. Цели и задачи организации и развития НИРС.
22. Модель организации научно-исследовательской деятельности.

10 Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

Приступая к изучению дисциплины *«Методология научных исследований»*, обучающимся необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий и списком рекомендованной литературы. Обучающимся следует уяснить, что уровень и глубина усвоения дисциплины зависят от их активной и систематической работы на аудиторных занятиях. Большое значение имеет и самостоятельная работа, направленная на вовлечение обучающихся в познавательную деятельность с целью формирования самостоятельности мышления, способностей к профессиональному саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации в современных условиях.

Основными видами аудиторной работы обучающихся являются лекции и практические занятия. На лекции преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия, а также теоретические и практические проблемы, даёт задания и рекомендации для практических занятий, а также указания по выполнению обучающимися самостоятельной работы.

Задачами лекции являются:

- ознакомление обучающихся с целями, задачами и структурой дисциплины, её значением для ведения обучающимися самостоятельной научно-исследовательской деятельности;
- краткое изложение комплекса основных научных понятий, подходов, принципов, методов дисциплины *«Методология научных исследований»*;
- краткое изложение наиболее существенных положений, раскрытие особенно сложных, актуальных вопросов, освещение дискуссионных проблем.

Значимым фактором полноценной и плодотворной работы обучающегося на лекции является ведение конспекта. Слушая лекцию, необходимо научиться выделять и фиксировать её ключевые моменты, внося их в конспект лекции.

При ведении конспекта лекции необходимо разграничивать разделы темы, вопросы, параграфы и т. п. Обязательно следует делать специальные пометки, например, в случаях, когда какое-либо определение, положение, вывод остались неясными, сомнительными. Иногда обучающийся не успевает записать важную информацию в конспект. Тогда необходимо сделать соответствующие пометки в тексте, чтобы не забыть восполнить эту информацию в дальнейшем.

Качественно составленный конспект лекций поможет обучающемуся и в процессе самостоятельной работы, и при подготовке к сдаче зачета.

Практические занятия по дисциплине *«Методология научных исследований»* проводятся в соответствии с тематическим планом.

Цель практических занятий: закрепить теоретические знания, полученные обучающимися на лекциях и в результате самостоятельного изучения соответствующих разделов рекомендуемой литературы.

Темы практических занятий заранее сообщаются обучающимся для того, чтобы они имели возможность подготовиться и проработать соответствующие теоретические вопросы дисциплины. В начале практического занятия преподаватель может провести устный опрос обучающихся.

На практических занятиях обучающиеся представляют самостоятельно подготовленные сообщения, в том числе в виде презентаций, которые выполняются в MS Power Point, обсуждают эти сообщения, выполняют задания, а также участвуют в дискуссии.

Самостоятельная работа обучающихся разнообразна и содержательна. Она включает в себя:

- самостоятельный поиск, анализ информации и проработку учебного материала;
- выполнение заданий, вынесенных на самостоятельную подготовку;
- подготовку к зачету.

Необходимо равномерно распределять объём работы в течение всего предусмотренного учебным планом срока овладения дисциплиной. Это позволяет избежать дефицита времени, перегрузок, спешки и т. п. в завершающий период изучения дисциплины. Последовательность работы означает преемственность и логику в овладении знаниями по дисциплине. Данный принцип изначально заложен в учебном плане при определении очередности изучения дисциплин. Аналогичный подход применяется при определении последовательности в изучении тем курса *«Методология научных исследований»*.

Рабочая программа дисциплины *«Методология научных исследований»* составлена в соответствии с требованиями Федеральных государственных требований к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, утвержденными приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации №951 от 20.10.2021, программами аспирантуры по научным специальностям, разработанным и утвержденным Университетом.

Разработчик:

д. ф.-м. н., профессор

Арбузов В. И.

(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы разработчика)

Заведующий кафедрой №5 «Физики и химии»

д. ф.-м. н., профессор

Арбузов В. И.

(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы заведующего кафедрой)

Программа согласована:

Начальник управления аспирантуры и докторантуры

д.э.н., профессор

Байдукова Н. В.

(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы)

Проректор по научной и инновационной работе

д.т.н., доцент

Костин Г. А.

(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы)

Программа рассмотрена и согласована на заседании Ученого совета
Университета, протокол № 9 от 23 апреля 2026 года



**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА
(РОСАВИАЦИЯ)**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ
АВИАЦИИ ИМЕНИ ГЛАВНОГО МАРШАЛА АВИАЦИИ А.А. НОВИКОВА»**

УТВЕРЖДАЮ

Ректор

_____ Ю.Ю. Михальчевский

«23» апреля 2026 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

История и философия науки

Научная специальность

1.1.9. Механика жидкости, газа и плазмы

Уровень образования

Высшее образование

Форма обучения

очная

Санкт-Петербург
2026

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины *«История и философия науки»* является формирование у обучающихся системы знаний о генезисе, философских основаниях и сущности научного познания, а также умения применять философскую и общенаучную методологию для генерирования новых идей и осуществления самостоятельного комплексного исследования.

Задачи дисциплины:

- раскрыть аспекты бытия науки как процесса генерации нового знания, социального института и особой сферы культуры;
- ознакомить обучающихся с историей становления и развития науки, ее философскими и социокультурными основаниями, проследить развитие принципов научной рациональности вообще и применительно к механике жидкости, газа и плазмы в частности;
- раскрыть специфику теоретического знания в механике жидкостей и газов;
- сформировать у обучающихся представление об основных формах, методах и принципах научного познания;
- рассмотреть глобальные проблемы развития научного знания и техногенной цивилизации.

2 Место дисциплины в структуре программ аспирантуры

Дисциплина базируется на знаниях обучающихся, полученных ими в рамках высшего образования по дисциплине «Философия».

Дисциплина изучается на 1 курсе в первом и втором семестрах.

Дисциплина входит в состав образовательного компонента в блоке «Обязательные дисциплины (базовый блок)».

3 Планируемые результаты изучения дисциплины

Знать:

- соотношение и взаимосвязь философии и науки;
- предмет и основные концепции современной философии науки;
- место науки в культуре современной цивилизации;
- основные этапы эволюции науки;
- особенности современного этапа развития науки;
- уровни, формы и методы научного познания;
- философские и социокультурные основания науки;
- динамику науки как процесса порождения нового знания;
- этапы развития научной рациональности (классический, неклассический, постнеклассический) и их связь с эволюцией моделей в механике сплошных сред;
- влияние внешних факторов на развитие газодинамики и физики плазмы;
- развитие механики жидкости, газа и плазмы как социального института;

– нормы профессиональной ответственности за достоверность численных моделей, используемых для проектирования гиперзвуковых аппаратов и термоядерных реакторов.

Уметь:

- критически осмысливать и проектировать комплексные научные исследования;
- решать научные проблемы философского, методологического и мировоззренческого характера;
- применять концепцию научных революций Т. Куна к истории гидродинамики;
- обосновывать моральную ответственность ученого за достоверность расчетов, особенно в областях, связанных с безопасностью (авиакатастрофы, работа АЭС, гиперзвук).

Владеть:

- общей системой категорий и понятий философии и науки;
- универсальными общелогическими, теоретическими, эмпирическими методами научного исследования;
- нормами и принципами профессиональной этики ученого;
- принципом системности и принципом детерминизма (с учетом его ограничений) при постановке вычислительных и натурных экспериментов в газодинамике и гидравлике;
- способностью увязывать современные проблемы физики плазмы с предшествующими открытиями и государственными программами.

4 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 академических часа.

Наименование	Всего часов	Семестр 1	Семестр 2
Общая трудоемкость дисциплины	252	108	144
<i>Образовательный компонент</i>	<i>144</i>	<i>72</i>	<i>72</i>
Контактная работа, всего <i>в том числе:</i>	72	36	36
лекции	36	18	18
практические занятия	36	18	18
Самостоятельная работа обучающегося	72	36	36
<i>Промежуточная аттестация</i>	<i>108</i>	<i>36</i>	<i>72</i>
контактная работа	2,8	0,3	2,5
контроль	42,2	8,7	33,5

Наименование	Всего часов	Семестр 1	Семестр 2
самостоятельная работа по подготовке к промежуточной аттестации	63	27	36

Текущий контроль успеваемости обучающихся включает: устный опрос, контроль выполнения заданий, выдаваемых на самостоятельную подготовку к практическим занятиям; защиту реферата. Текущий контроль осуществляется регулярно, в течение 1 и 2 семестров.

Система текущего контроля успеваемости служит в дальнейшем наиболее качественному и объективному оцениванию в ходе промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация:

- семестр 1 – зачет;
- семестр 2 – кандидатский экзамен.

5 Содержание дисциплины

Сокращения:

Л – лекция

ПЗ – практическое занятие

ВК – входной контроль

СР – самостоятельная работа обучающегося

ОК – образовательный компонент

ПА – промежуточная аттестация

5.1 Темы дисциплины и виды занятий

Наименование темы дисциплины	Л, часы	ПЗ, часы	СР, часы		Всего часов
			ОК	ПА	
Семестр 1					
Тема 1. Феномен науки. Основные формы бытия науки.	4	4	8	6	22
Тема 2. Философия и наука в истории идей.	4	4	8	6	22
Тема 3. Основные этапы в развитии науки.	8	8	16	11	43
Тема 4. Структура научного знания.	2	2	4	4	12
Всего за 1 семестр:	18	18	36	27	99
Зачет	9				

Наименование темы дисциплины	Л, часы	ПЗ, часы	СР, часы		Всего часов
			ОК	ПА	
Семестр 1					
Итого за 1 семестр	108				
Семестр 2					
Тема 4. Структура научного знания.	4	4	8	8	24
Тема 5. Динамика науки.	4	4	8	8	24
Тема 6. Научная картина мира.	4	4	8	8	24
Тема 7. Наука как социальный институт.	4	4	8	8	24
Тема 8. Этика науки.	2	2	4	4	12
Всего за 2 семестр:	18	18	36	36	108
Кандидатский экзамен	36				
Итого за 2 семестр	144				
Итого по дисциплине	36	36	72	63	252

5.2 Содержание дисциплины (тематический план)

Тема 1. Феномен науки. Основные формы бытия науки

Донаучное, ненаучное и научное познание. Понятие науки. Особенности научного знания. Принцип детерминизма. Наука как система развивающихся знаний. Функции науки.

Предмет и задачи курса «Философия и история науки». Наука как объект исторического и философского познания.

Наука как познавательная деятельность. Понятие научной деятельности. Субъект и объект исследования, предмет познания, средства и методы познания. Результаты научной деятельности.

Наука как особый тип мировоззрения. Особенности научного мировоззрения. Соотношение научного и ненаучного.

Наука как специфический тип знания. Относительный характер критериев научности. Предметность и объективность научного знания. Системность

научного познания. Логическая доказательность. Теоретическая и эмпирическая обоснованность.

Наука как часть духовной культуры. Наука и философия. Наука и религия. Наука и искусство. Наука и мораль.

Традиционные и техногенные типы цивилизаций. Ценности научной рациональности. Роль науки в современном образовании и формировании личности.

Тема 2. Философия и наука в истории идей

Переход от метафизики к позитивной философии. Концепция научного познания О. Конта, Г. Спенсера, Дж.С. Милля. Позитивистский подход к проблеме систематизации знания и классификации наук.

Эмпириокритицизм. Проблема обоснования фундаментальных понятий и принципов науки. Критика эмпириокритицизма и проблема преодоления наивно-реалистической гносеологии.

Становление неопозитивистской методологии. Логический атомизм. Неопозитивистские концепции эмпирического и теоретического. Принцип верификации.

Развитие философии науки во второй половине XX века. Критический рационализм К. Поппера. Концепция исследовательских программ И. Лакатоса. Концепция исторической динамики науки Т. Куна. «Анархистская эпистемология» П. Фейерабенда. Проблема инноваций и преемственности в развитии науки (Дж. Холтон, М. Полани, С. Тулмин). Смена научных парадигм и ее влияние на методологию гидродинамики — от поиска единственно верных уравнений к признанию множественности моделей турбулентности

Социология науки. Проблема интернализма и экстернализма. Влияние внешних факторов на развитие газодинамики (авиация, космос, термоядерный синтез). Отечественная философия науки во второй половине XX века.

Тема 3. Основные этапы в развитии науки

Основные исторические этапы развития науки: доклассический этап (зарождающаяся наука), классический этап (XVII-XIX вв.), неклассический этап (первая половина XX в.), постнеклассический этап (вторая половина XX – начало XXI в.). Критерии выделения основных этапов в истории науки.

Проблема начала науки. Культурно-исторические предпосылки возникновения научного знания. Мифология и наука. Прикладная наука ранних цивилизаций Востока. Преднаука и наука в собственном смысле слова.

Особенности древнегреческой науки. Натурфилософские представления древних греков. Формирование программ познания в древнегреческой науке. Пифагорейская школа. Атомистическая программа познания Демокрита. Устройство мира и принцип причинности. Древнегреческая атомистическая программа Демокрита и гидростатика Архимеда как идейные предтечи современной механики многофазных и плазменных сред. Обоснование умозрительной программы познания Платоном. Припоминание как основной

метод познания. Познавательная программа Аристотеля. Наука и формальная логика.

Развитие науки в Средние века. Теоцентризм. Научное и религиозное знание. Патристика и схоластика. Проблема соотношения веры и разума. Развитие технических знаний и технологии в Средневековой Европе.

Предпосылки формирования науки Нового времени. Становление классической, опытной науки. Гелиоцентрическая модель мира Н. Коперника. Механика Г. Галилея. Физические принципы И. Ньютона. Программа познания, сформулированная И. Ньютоном.

Ф. Бэкон – родоначальник опытной науки Нового времени. Разработка методов индуктивной систематизации опытного знания. Рационалистическая программа научного познания Р. Декарта. Разработка Р. Декартом дедуктивного метода познания.

Научные открытия и методологические парадигмы познания в естествознании XIX века. Зарождение эволюционных идей в европейской науке. Открытие клетки и формирование клеточной теории строения организмов. Открытие закона сохранения и превращения энергии. Теория эволюции Ч. Дарвина.

Открытия Дж. Томсона, М. Планка, Э. Резерфорда и Н. Бора. Специальная и общая теория относительности А. Эйнштейна. Создание квантовой механики. Переход от классической к неклассической науке. Характерные черты неклассической науки. Классический этап механики жидкости и газа. Работы Эйлера, Бернулли, Навье и Стокса, создавшими фундамент сплошной среды. Неклассический этап – явления турбулентности и ударных волн. Постнеклассический этап – нелинейную динамику, синергетику и вычислительную гидродинамику.

Постнеклассическая наука и изменение мировоззренческих ориентаций. Стратегии научного исследования в эпоху постнеклассической науки.

Тема 4. Структура научного знания

Эмпирический и теоретический уровни научного исследования. Структура эмпирического исследования. Эксперименты и данные наблюдения. Систематические и случайные наблюдения. Процедуры перехода к эмпирическим зависимостям и фактам. Использование данных визуализации течений и измерения в аэродинамических трубах.

Структура теоретического исследования. Особенности функционирования теорий. Математический аппарат и его интерпретация. Дифференциальные уравнения с краевыми условиями и гипотезы замыкания (для турбулентности).

Основные формы научного познания: научный факт, научная проблема, научная гипотеза, научная теория, научная парадигма, научная картина мира.

Общенаучные методы познания. Методы эмпирического уровня научного познания. Методы теоретического уровня научного познания.

Проблема истины в научном познании. Трудности классической теории истины. Верификация, фальсификация и проверяемость теории.

Основания науки. Идеалы и нормы научного исследования. Философские основания науки. Социокультурные основания науки.

Тема 5. Динамика наук

Механизм порождения нового знания. Взаимодействие научной картины мира и опыта. Формирование частных теоретических схем и законов. Выдвижение гипотез и их предпосылки. Процедуры конструктивного обоснования теоретических схем. Логика открытия и логика оправдания гипотезы. Логика построения развитых теорий в классической науке. Особенности формирования научной гипотезы. Парадигмальные образцы решения задач. Порождение нового знания через выдвижение феноменологических гипотез (о замыкании турбулентности) и их уточнение при смене типов научной рациональности: классическая рациональность (Лагранж, Эйлер), неклассическая (вероятностное описание турбулентности), постнеклассическая (самоорганизация вихревых структур и плазменных филаментов).

Понятие научной рациональности. Классический, неклассический и постнеклассический типы научной рациональности. Глобальные научные революции и смена типов научной рациональности.

Тема 6. Научная картина мир

Понятие научной картины мира, ее формирование.

Донаучная картина мира. Геоцентрическая модель Вселенной. Неоднородность мира. Первые исследовательские программы науки.

Механистическая картина мира и научные открытия, составившие ее основу.

Квантово-релятивистская картина мира.

Синергетика как наука и междисциплинарная парадигма. Синергетическая картина мира. Новое соотношение порядка и хаоса. Нелинейность всеобщего развития. Механистическая картина мира (XVII–XIX вв.): жидкость и газ как непрерывные среды с детерминированными траекториями частиц. Квантово-релятивистская картина мира: плазма как квазинейтральная ионизованная среда с коллективными эффектами. Современная синергетическая картина мира и универсальный эволюционизм: опора на гидродинамическую неустойчивость, переход к хаосу и образование диссипативных структур.

Универсальный эволюционизм – основа современной научной картины мира. Научная картина мира и новые мировоззренческие ориентиры цивилизационного развития. Рациональность в современной культуре. Наука и псевдонаука. Антропный принцип.

Тема 7. Наука как социальный институт

Понятие социального института и историческое развитие институциональных форм научной деятельности. Научное сообщество и

исторические предпосылки институционального ресурса. Дисциплинарность и междисциплинарность. Эволюция способов трансляции научных знаний.

Наука и экономика. Наука и власть. Научное сообщество и общественные движения. Проблема государственного регулирования науки. Отражение институционального развития механики жидкости, газа и плазмы в сети научных школ и специализированных журналах. Влияние государственного регулирования и экономических факторов на приоритетные области развития механики жидкости, газа и плазмы (оборонная авиация, космические программы, управляемый термоядерный синтез, энергомашиностроение).

Новые вызовы. Роль науки в преодолении глобальных кризисов. Оценка роли науки в современном мире: сциентизм и антисциентизм.

Тема 8. Этика науки

Этика как наука о морали и нравственности. Моральный выбор и моральная ответственность. Профессиональная ответственность ученого.

Основные этические проблемы науки XXI века. Ценностные и моральные установки науки. Ценности науки и проблема социальной ответственности. Научно-технический прогресс и его моральные проблемы. Этическое регулирование научных исследований. Моральная ответственность ученых за достоверность численных моделей ударных волн и течений плазмы, от которых зависят проекты гиперзвуковых аппаратов и термоядерных реакторов.

5.3 Практические занятия

Номер темы дисциплины	Содержание практических занятий	Трудоемкость (часы)
<i>1 семестр</i>		
1	Практическое занятие №1. Наука как объект исторического и философского познания.	2
1	Практическое занятие №2. Наука в культуре современной цивилизации.	2
2	Практическое занятие №3. Образ науки в философии Античности, Средневековья и Нового времени.	2
2	Практическое занятие №4. Проблемное поле современной философии науки.	2
3	Практическое занятие №5. Античная наука. Эпоха философии.	2

Номер темы дисциплины	Содержание практических занятий	Трудоемкость (часы)
3	Практическое занятие №6. Средневековая наука. Эпоха религии.	2
3	Практическое занятие №7. Основные направления классической науки.	2
3	Практическое занятие № 8. Современные проблемы и концепции естествознания.	2
4	Практическое занятие № 9. Эмпирический и теоретический уровни научного исследования.	2
<i>Итого за 1 семестр</i>		<i>18</i>
<i>2 семестр</i>		
4	Практическое занятие №10. Проблема истины в научном познании.	2
4	Практическое занятие №11. Социокультурные основания науки.	2
5	Практическое занятие №12. Глобальные научные революции.	2
5	Практическое занятие №13. Классический, неклассический и постнеклассический типы научной рациональности.	2
6	Практическое занятие №14. Физическая картина мира и ее развитие.	2
6	Практическое занятие №15. Синергетическая картина мира: порядок из хаоса.	2
7	Практическое занятие №16. Эволюция институциональных форм научной деятельности.	2
7	Практическое занятие №17. Наука – основа экономического и социального прогресса современного общества.	2
8	Практическое занятие №18. Научно-технический прогресс и его моральные проблемы.	2

Номер темы дисциплины	Содержание практических занятий	Трудоемкость (часы)
<i>Итого за 2 семестр</i>		18
Всего по дисциплине		36

При проведении практических занятий должна учитываться специфика научной специальности обучающихся.

В рамках практических занятий и самостоятельной работы обучающиеся формируют письменный отчет с ответами на задания по темам дисциплины, результаты которого поэтапно защищают на практических занятиях.

5.4 Самостоятельная работа обучающихся

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (часы)
<i>Образовательный компонент</i>		
1	1. Проработка и конспектирование учебного и научного материала по теме [6.1.1-6.2.7]. 2. Самостоятельный поиск и анализ информации, необходимой для выполнения задания к практическим занятиям №№1-2. 3. Выполнение задания к практическим занятиям №№1-2.	8
2	1. Проработка и конспектирование учебного и научного материала по теме [6.1.1-6.1.4, 6.2.6, 6.2.8-6.2.14]. 2. Самостоятельный поиск и анализ информации, необходимой для выполнения задания к практическим занятиям №№3-4. 3. Выполнение задания к практическим занятиям №№3-4.	8
3	1. Проработка и конспектирование учебного и научного материала по теме [6.1.1-6.1.5, 6.2.8-6.2.14]. 2. Самостоятельный поиск и анализ информации, необходимой для выполнения задания к практическим занятиям №№5-8. 3. Выполнение задания к практическим занятиям №№5-8.	16
4	1. Проработка и конспектирование учебного и научного материала по теме [6.1.1-6.2.6, 6.2.8- 6.2.14]. 2. Самостоятельный поиск и анализ информации, необходимой для выполнения задания к практическому занятию №№9-11.	12

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоем кость (часы)
	3. Выполнение задания к практическим занятиям №№9-11.	
5	1. Проработка и конспектирование учебного и научного материала по теме [6.1.1-6.1.5, 6.2.8-6.2.14]. 2. Самостоятельный поиск и анализ информации, необходимой для выполнения задания к практическим занятиям №№12-13. 3. Выполнение задания к практическим занятиям №№12-13.	8
6	1. Проработка и конспектирование учебного и научного материала по теме [6.1.1-6.1.5, 6.2.8-6.2.14]. 2. Самостоятельный поиск и анализ информации, необходимой для выполнения задания к практическим занятиям №№14-15. 3. Выполнение задания к практическим занятиям №№14-15.	8
7	1. Проработка и конспектирование учебного и научного материала по теме [6.1.1-6.1.3, 6.2.5, 6.2.8-6.2.10]. 2. Самостоятельный поиск и анализ информации, необходимой для выполнения задания к практическим занятиям №№16-17. 3. Выполнение задания к практическим занятиям №№16-17.	8
8	1. Проработка и конспектирование учебного и научного материала по теме [6.1.1-6.2.5, 6.2.8-6.2.14]. 2. Самостоятельный поиск и анализ информации, необходимой для выполнения задания к практическому занятию №18. 3. Выполнение задания к практическому занятию №18.	4
<i>Итого:</i>		72
<i>Промежуточная аттестация</i>		
1	1. Работа с основной и дополнительной литературой [6.1.1-6.2.7]. 2. Выбор темы и составление плана реферата.	6
2	1. Работа с основной и дополнительной литературой [6.1.1-6.1.4, 6.2.6, 6.2.8-6.2.14]. 2. Подбор источников информации для написания реферата.	6
3	1. Работа с основной и дополнительной литературой [6.1.1-6.2.5, 6.2.8-6.2.14]. 2. Работа с литературой по теме реферата.	11
4	1. Работа с основной и дополнительной литературой [6.1.1-6.2.6, 6.2.8-6.2.14].	12

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (часы)
	2. Написание реферата. 3. Подготовка к зачету.	
5	1. Работа с основной и дополнительной литературой [6.1.1-6.2.5, 6.2.8-6.2.14]. 2. Написание реферата.	8
6	1. Работа с основной и дополнительной литературой [6.1.1-6.2.5, 6.2.8-6.2.14]. 2. Написание реферата.	8
7	1. Работа с основной и дополнительной литературой [6.1.1-6.2.5, 6.2.8-6.2.14]. 2. Защита реферата.	8
8	1. Работа с основной и дополнительной литературой [6.1.1-6.2.6, 6.2.8-6.2.14]. 2. Подготовка к кандидатскому экзамену.	4
<i>Итого:</i>		63
Всего по дисциплине		135

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор, место издания, издательство, год	Ссылка на электронный доступ
6.1.1	История и философия науки: учебное пособие для вузов.	Бессонов, Б. Н. — Москва: Издательство Юрайт, 2026. — 293 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04523-9. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт].	URL: https://urait.ru/bcode/488617 (дата обращения: 29.01.2026).
6.1.2	История и философия науки: учебник для вузов	Митрошенков, О. А. — Москва: Издательство Юрайт, 2026. — 267 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05569-6.	URL: https://urait.ru/bcode/493377 (дата обращения: 29.01.2026).

№ п/п	Наименование	Автор, место издания, издательство, год	Ссылка на электронный доступ
		— Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт].	
6.1.3	Философия и методология науки: учебник и практикум для вузов	Ушаков, Е. В. — Москва: Издательство Юрайт, 2026. — 359 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02637-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт].	URL: https://urait.ru/bcode/489468 (дата обращения: 29.01.2026).

6.2 Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор, место издания, издательство, год	Ссылка на электронный доступ
6.2.1	История, философия и методология науки и техники: учебник и практикум для вузов	Багдасарьян, Н. Г. — Москва: Издательство Юрайт, 2026. — 312 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02759-4. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт].	URL: https://urait.ru/bcode/582518 (дата обращения: 29.01.2026).
6.2.2	История науки. Сочинения	Вернадский, В. И. — Москва: Издательство Юрайт, 2026. — 268 с. — (Антология мысли). — ISBN 978-5-534-07702-5. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт].	URL: https://urait.ru/bcode/562415 (дата обращения: 29.01.2026).
6.2.3	Философия науки. Избранные работы	Вернадский, В. И. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 458 с. — (Антология мысли). — ISBN 978-5-534-09119-9. —	URL: https://urait.ru/bcode/562414 (дата обращения: 29.01.2026).

№ п/п	Наименование	Автор, место издания, издательство, год	Ссылка на электронный доступ
		Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт].	
6.2.4	История и методология науки: учебник для вузов	Воронков, Ю.С., Медведь, А.Н., Уманская, Ж.В. — Москва: Издательство Юрайт, 2026. — 489 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00348-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт].	URL: https://urait.ru/bcode/583069 (дата обращения: 29.01.2026).
6.2.5	История и методология науки: учебное пособие для вузов	Липский, Б.И. и др. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2026. — 373 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08323-1. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт].	URL: https://urait.ru/bcode/583020 (дата обращения: 29.01.2026).
6.2.6	История и философия науки: учебник для вузов	Мамзин, А.С. и др. — Москва: Издательство Юрайт, 2026. — 299 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00443-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт].	URL: https://urait.ru/bcode/582877 (дата обращения: 29.01.2026).
6.2.7	История и философия науки: учебное пособие для вузов	Брянник, Н.В., Томюк, О.Н., Стародубцева, Е.П., Ламберов, Л.Д. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 236 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17441-0. — Текст : электронный //	URL: https://urait.ru/bcode/564717 (дата обращения: 29.01.2026).

№ п/п	Наименование	Автор, место издания, издательство, год	Ссылка на электронный доступ
		Образовательная платформа Юрайт [сайт].	
6.2.8	История, философия и методология естественных наук: учебник для магистров	Канке, В.А. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 505 с. — (Магистр). — ISBN 978-5-9916-3041-2. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт].	URL: https://urait.ru/bcode/508723 (дата обращения: 29.01.2026).
6.2.9	История науки и техники: учебник для вузов	Рачков, М. Ю. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 297 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15022-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт].	URL: https://urait.ru/bcode/566774 (дата обращения: 29.01.2026).
6.2.1 0	История и философия науки: учебное пособие для вузов	Розин, В. М. — Москва: Издательство Юрайт, 2026. — 414 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06419-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт].	URL: https://urait.ru/bcode/586142 (дата обращения: 29.01.2026).
6.2.1 1	История и философия науки: Учебное пособие для аспирантов [Текст]. Ч 1.	Майор, М.Н., Сидорова, Е.И., Ягубова, С.Я. СПб.: КультИнформПресс, 2018. — 99 с.	В печатном виде

6.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем (при наличии)

№ п/п	Наименование профессиональной базы данных/информационной справочной системы	Ссылка на информационный ресурс
6.3.1	Единое окно доступа к образовательным ресурсам [Электронный ресурс].	Режим доступа: http://window.edu.ru , свободный (дата обращения: 29.01.2026).
6.3.2	Образовательный портал «IQ.hse.ru»	Режим доступа: https://iq.hse.ru , свободный (дата обращения: 29.01.2026).

6.4 Программное обеспечение (лицензионное), базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

№ п/п	Наименование программного продукта	Тип продукта (полная лицензионная версия, учебная версия, распространяется свободно)
6.4.1	Российская государственная библиотека [Электронный ресурс].	URL: https://www.rsl.ru/ свободный (дата обращения: 29.01.26).
6.4.2	Российская национальная библиотека [Электронный ресурс].	URL: http://nlr.ru/ (дата обращения 29.01.26).
6.4.3	Библиотека Академии наук [Электронный ресурс].	URL: http://www.rasl.ru/ свободный (дата обращения: 29.01.26).
6.4.4	Электронная библиотека научных публикаций «eLIBRARY.RU» [Электронный ресурс].	URL: http://elibrary.ru/ , свободный (дата обращения: 29.01.26).
6.4.5	Электронно-библиотечная система издательства «Лань» [Электронный ресурс].	URL: https://e.lanbook.com , свободный (дата обращения: 29.01.26).
6.4.6	Электронная библиотека «ЮРАЙТ» [Электронный ресурс].	URL: https://biblio-online.ru , свободный (дата обращения: 29.01.26).

№ п/п	Наименование программного продукта	Тип продукта (полная лицензионная версия, учебная версия, распространяется свободно)
6.4.7	Информационно-аналитический портал «Clarivate»	URL: https://clarivate.com , свободный (дата обращения: 29.01.26).
6.4.8	Электронно-библиотечная система «Библиоклуб.ру»	URL: https://biblioclub.ru , свободный (дата обращения: 29.01.26).

7 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для обеспечения образовательного процесса материально-техническими ресурсами используется аудитория № 306, оборудованная МОК (мультимедийный обучающий комплекс) – компьютер, проектор, интерактивная доска.

Материалы Internet, мультимедийные курсы, оформленные с помощью Microsoft Power Point, используются при проведении лекционных и практических занятий.

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Аудитория №306	Комплект учебной мебели: парты и стулья (вместимость: 26 посадочных мест). МОК (мультимедийный обучающий комплекс) – компьютер, проектор.
<i>Помещения для самостоятельной работы</i>	
Аудитория №314	Комплект учебной мебели Вместимость: 24 посадочных места
Читальный зал библиотеки с выходом в интернет	Комплект учебной мебели (столы, стулья), рабочие места в составе (ПК, монитор, клавиатура, мышь), WiFi

8 Образовательные и информационные технологии

В процессе преподавания дисциплины *«История и философия науки»* используются следующие образовательные технологии: входной контроль, лекции, практические занятия, самостоятельная работа.

Входной контроль предназначен для выявления уровня усвоения знаний, необходимых для изучения дисциплины *«История и философия науки»*. Входной контроль осуществляется по вопросам, на которых базируется читаемая дисциплина.

Лекция как образовательная технология представляет собой устное, систематически последовательное изложение преподавателем учебного материала с целью организации целенаправленной познавательной деятельности обучающихся по овладению знаниями, умениями и навыками читаемой дисциплины. В лекции делается акцент на реализацию главных идей и направлений в изучении дисциплины, дается установка на последующую самостоятельную работу.

По дисциплине планируется проведение информационных лекций, которые направлены на систематизированное изложение накопленных и актуальных научных знаний в предметной области дисциплины. Ведущим методом в лекции выступает устное изложение преподавателем учебного материала, которое сочетается с использованием среды Power Point, Word, Excel с целью расширения образовательного информационного поля, повышения скорости обработки и передачи информации, обеспечения удобства преобразования и структурирования информации для трансформации ее в знание.

Практические занятия проводятся с целью выработки у обучающихся умений и навыков, предусмотренных целевыми установками настоящей программы. Цель практических занятий – закрепить отдельные аспекты проблемы в дополнение к лекционному материалу, обучить грамотно и аргументировано излагать свои мысли. На занятиях проводятся устные опросы по пройденным темам, происходит вовлечение обучающихся в дискуссию, формируется умение аргументировать и отстаивать собственную точку зрения.

Самостоятельная работа обучающихся реализуется в систематизации, планировании, контроле и регулировании его учебно-профессиональной деятельности, а также в активизации собственных познавательно-мыслительных действий без непосредственной помощи и руководства со стороны преподавателя. Основной целью самостоятельной работы является формирование навыка самостоятельного приобретения обучающимся знаний по некоторым несложным вопросам теоретического курса, закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков во время лекций и практических занятий.

Самостоятельная работа подразумевает выполнение обучающимися работы по поиску и анализу информации, проработку учебного материала, подготовку к устному опросу, выполнение заданий к практическим занятиям, написание реферата, подготовку к зачету и кандидатскому экзамену.

Контактная работа с обучающимися также может включать интерактивные формы образовательных технологий. В рамках изучения дисциплины предполагается использовать следующие информационные технологии: электронные ресурсы, текстовые редакторы (Microsoft Word), электронные таблицы (Microsoft Excel), технологии мультимедиа (Power Point) и другие.

9 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

9.1 Содержание фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств по дисциплине *«История и философия науки»* предназначен для выявления и оценки уровня и качества знаний обучающихся по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины в форме зачета в первом семестре и кандидатского экзамена – во втором семестре.

Фонд оценочных средств для текущего контроля включает: вопросы для устного опроса, примерный перечень тем рефератов, примерные вопросы к зачету и кандидатскому экзамену.

Текущий контроль успеваемости обучающихся включает: устный опрос, контроль выполнения заданий, выдаваемых на самостоятельную подготовку к практическим занятиям, защиту реферата.

Устный опрос проводится на каждом практическом занятии в течение 5-7 минут с целью контроля усвоения теоретического материала, изложенного на лекции. Перечень вопросов определяется вопросами, изученными на лекции.

Устный опрос дает преподавателю возможность оценить развитость научного мировоззрения, научной рефлексии, аналитических способностей обучающихся.

Контроль выполнения задания, выданного на самостоятельную подготовку, преследует цель своевременного выявления плохо усвоенного материала дисциплины для последующей корректировки или организации обязательной консультации. Проверка выданного задания производится не реже чем один раз в две недели. Контроль выполнения задания позволяет преподавателю оценить системность знаний, поэтапность развития у обучающихся навыков научной рефлексии.

Реферат – это письменная научная работа по одному из актуальных вопросов истории и философии науки. Целью реферата является корректное и обоснованное раскрытие актуальной философской темы, связанной с научной специализацией, на основе применения современной методологии, ознакомления с источниками и изложения собственного отношения к рассматриваемой проблеме.

Тема реферата определяется с учетом философско-методологической и общетеоретической подготовки обучающегося в области предусмотренных

темой диссертации проблем. Тема реферата согласуется с преподавателем курса *«История и философия науки»*.

В реферате должно быть продемонстрировано умение обучающимся анализировать актуальную проблематику философии и истории науки, оперировать философским категориальным аппаратом, логично и аргументированно излагать собственные мысли, делать обоснованные выводы.

Подготовка реферата обучающимся и его положительная оценка преподавателем кафедры «Философии и социальных коммуникаций», читающим дисциплину *«История и философия науки»* согласно расписанию занятий обучающегося – необходимые условия его допуска к кандидатскому экзамену по дисциплине *«История и философия науки»*.

Законченную работу в письменном виде необходимо сдать на проверку преподавателю кафедры «Философии и социальных коммуникаций», читающему дисциплину *«История и философия науки»* согласно расписанию занятий обучающегося, не позднее, чем за две недели до даты кандидатского экзамена. Преподаватель выставляет оценку по системе «зачтено» / «не зачтено». При наличии оценок «зачтено» по итогу освоения дисциплины в первом семестре и за подготовленный реферат обучающийся допускается к сдаче кандидатского экзамена по дисциплине *«История и философия науки»*.

Текст реферата (до его передачи на проверку) должен пройти проверку на наличие неправомерных заимствований в системе «Антиплагиат.ВУЗ», по результатам которых делается вывод о выполнении или не выполнении требований, предъявляемых к объему заимствований (не менее 80% оригинальности текста включая правомерно оформленные цитирование и самоцитирование). Текст реферата не подлежит загрузке в общую базу данных системы.

Ответственность за качество и своевременность проверки текста реферата на наличие неправомерных заимствований в системе «Антиплагиат.ВУЗ» лежит на обучающемся. Реферат сдается на проверку с приложением распечатанной из системы «Антиплагиат.ВУЗ» справки о результатах проверки текстового документа на наличие заимствований.

Критериями оценки реферата являются: содержательность, глубина и степень раскрытия темы, умение анализировать материал, логичность построения, методологическая корректность, новизна взгляда, обоснованность выводов, использование философского понятийного аппарата, стиль работы и ее оформление, уровень оригинальности, качество доклада и защиты.

В случае получения неудовлетворительной оценки за реферат обучающийся не допускается до сдачи кандидатского экзамена и ему предлагается новая тема для изучения.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проводится в виде зачета в 1 семестре и кандидатского экзамена во 2 семестре. К моменту сдачи зачета и кандидатского экзамена должны быть успешно пройдены предыдущие формы контроля (положительно оценены ответы на вопросы устного опроса, выполнены все задания, выданные на самостоятельную

подготовку; защищен реферат (во 2 семестре)). Зачет и кандидатский экзамен позволяют оценить уровень знаний, умений и навыков обучающихся.

9.2 Контрольные вопросы для проведения входного контроля знаний

1. Предмет философии.
2. Основные характеристики философского знания.
3. Функции философии как формы духовной культуры.
4. Основные черты древнегреческой философии.
5. Основные черты философии Древнего Востока.
6. Основные проблемы средневековой европейской философии.
7. Общая характеристика европейской философии XVII-XIX веков.
8. Основные черты отечественной философской традиции.
9. Общая характеристика современной философии.
10. Бытие как проблема философии.
11. Монистические и плюралистические концепции бытия.
12. Материальное и идеальное бытие.
13. Специфика человеческого бытия.
14. Пространственно-временные характеристики бытия.
15. Проблема жизни, ее конечности и бесконечности, уникальности и множественности во Вселенной.
16. Идея развития в философии.
17. Бытие и сознание.
18. Проблема сознания в философии.
19. Понятие знания, сознания, самосознания, их соотношение.
20. Философия техники.

9.3 Шкала оценивания при проведении промежуточной аттестации

Зачет

«Зачтено» выставляется обучающемуся, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания по курсу «История и философия науки». Обучающийся самостоятельно излагает теоретический материал в рамках полученного им вопроса, при необходимости ссылается на авторов, разрабатывавших соответствующую проблематику; приводит конкретные примеры, использует научную терминологию, видит взаимосвязи, отвечает на большую часть дополнительных вопросов.

«Не зачтено» выставляется обучающемуся, который не знает большей части основного содержания дисциплины «История и философия науки». Обучающийся испытывает серьезные затруднения при изложении теоретического материала в рамках полученного им на зачете вопроса, не может ответить на дополнительные вопросы, не может привести примеры, допускает серьезные терминологические неточности, не видит взаимосвязи, демонстрирует непонимание проблемной ситуации и не видит путей ее решения.

Кандидатский экзамен

Экзаменационный билет состоит из двух вопросов, включенных в билет из утвержденной программы кандидатского экзамена.

Каждый вопрос оценивается по десятибалльной шкале. Итоговая оценка выставляется по 5-балльной шкале по следующему принципу пересчета:

- «Отлично» – 8-10 баллов (по 10-балльной шкале);
- «Хорошо» – 6-7 баллов (по 10-балльной шкале);
- «Удовлетворительно» – 4-5 баллов (по 10-балльной шкале);
- «Неудовлетворительно» – 0-3 балла (по 10-балльной шкале).

Критерии оценивания	Баллы
Ответ полный без замечаний, продемонстрированы знания специальной дисциплины	10-8
Ответ полный, с незначительными замечаниями	6-7
Ответ неполный, существенные замечания	4-5
Ответ на поставленный вопрос не дан	0-3

Невыполнение одного из заданий (или отказ от его выполнения) является, как правило, основанием для выставления неудовлетворительной оценки за кандидатский экзамен в целом.

9.4 Типовые контрольные задания для проведения текущего контроля освоения дисциплины

Устный опрос

Тема 1. Феномен науки. Основные формы бытия науки.

1. Понятие науки.
2. Особенности научного знания.
3. Наука как особый вид мировоззрения.
4. Предмет философии науки.
5. Формы бытия науки.

Тема 2. Философия и наука в истории идей.

1. Метафизика и физика в классификации Аристотеля.
2. Образ науки в философии Ф. Бэкона.
3. Структурирование научного знания в философской системе Г. Гегеля.
4. К. Поппер: познание мира, наука и философия.
5. Эволюционные модели науки (Т. Кун и И. Лакатос).

Тема 3. Основные этапы в развитии науки.

1. Наука в странах арабского Востока.
2. Коперниковская научная революция.
3. Классическая механика.
4. Условность границ в естествознании.
5. Биосфера и человек.

Тема 4. Структура научного знания.

1. Уровни научного познания.
2. Формы научного познания.
3. Методы эмпирического уровня научного познания.
4. Методы теоретического уровня научного познания
5. Философские основания науки.

Тема 5. Динамика науки.

1. Понятие научной революции.
2. Примеры глобальных научных революций.
3. Понятие научной рациональности.
4. Классическая научная рациональность: характерные черты.
5. Неклассическая научная рациональность: характерные черты.

Тема 6. Научная картина мира.

1. Понятие и механизм формирования научной картины мира.
2. Характерные черты механистической картины мира.
3. Характерные черты квантово-релятивистской картины мира.
4. Характерные черты синергетической картины мира.
5. Антропный принцип в современной научной картине мира.

Тема 7. Наука как социальный институт.

1. Историческое развитие институциональных форм научной деятельности.
2. Характеристика современного научного сообщества.
3. Структура и функции массива публикаций.
4. Наука и политика.
5. Наука и бизнес.

Тема 8. Этика науки.

1. Основные этические категории, значимые для ученого.
2. Основания морали.
3. Ценностные и моральные установки современной науки.
4. Проблема социальной ответственности ученого.

Примерные темы рефератов:

1. Формирование науки как профессиональной деятельности.
2. Научные традиции и научные революции.
3. Научное знание как сложная развивающаяся система.
4. Роль эксперимента в научном познании.
5. Изобретение как вид исследовательской деятельности.
6. Исторические формы научной картины мира.
7. Философские основания науки.
8. Научные революции как перестройка оснований науки.
9. Прогностическая роль философского знания.
10. Историческая смена типов научной рациональности.
11. Главные характеристики современной постнеклассической науки.
12. Глобальный эволюционизм и современная научная картина мира.
13. Этические проблемы науки XXI века.

14. Экологическая и социально-гуманитарная экспертиза научно-технических проектов.
15. Функции науки в современной культуре.
16. И. Ньютон как основатель классической механики.
17. Научные достижения естествознания XIX века и кризис классической науки.
18. Развитие средств и систем обработки информации и создание теории информации.
19. Формирование постпозитивизма в концепции науки К. Поппера.
20. Современные проблемы и концепции естествознания: микромир и мегамир.
21. Исследование и проектирование сложных «человеко-машинных» систем.

9.5 Типовые контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины в форме зачета

1. Предмет философии науки.
2. Понятие и особенности научного знания.
3. Функции научного познания.
4. Проблема истины и ее критерии.
5. Понятие практики и ее роль в познании.
6. Наука как особый вид мировоззрения.
7. Наука как познавательная деятельность, социальный институт и особая сфера культуры.
8. Наука в культуре современной цивилизации.
9. Концепции научного познания О. Конта, Г. Спенсера, Дж.С. Милля.
10. Эмпириокритицизм о науке.
11. Наука в трактовке неопозитивистов.
12. Особенности развития философии науки во второй половине XX века.
13. Истоки науки. Эпоха мифологии.
14. Античная наука. Эпоха философии.
15. Средневековая наука. Эпоха религии.
16. Наука эпохи Возрождения. Эпоха искусства.
17. Начало эпохи науки в Новое время.
18. Классический этап развития науки.
19. Основные направления классической науки.
20. Особенности неклассического и постнеклассического этапов развития науки.
21. Традиции и инновации в науке.
22. Современные проблемы и концепции естествознания: микромир и мегамир.
23. Биосфера и человек.
24. Эмпирический уровень научного исследования.

25. Теоретический уровень научного исследования.

9.6 Типовые контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины в форме кандидатского экзамена

1. Наука как форма мировоззрения.
2. Наука как познавательная деятельность.
3. Наука как специфический тип знания.
4. Наука как социальный институт.
5. Наука в культуре современной цивилизации.
6. Понятие истины и её свойства. Диалектика абсолютности и относительности истины.
7. Метафизика и физика в классификации Аристотеля.
8. Образ науки в философии Ф. Бэкона.
9. Философия и наука в творчестве Р. Декарта.
10. Методология научного познания И. Канта.
11. Теоретическое и методологическое значение диалектики Г. В. Ф. Гегеля.
12. Понимание науки в классическом позитивизме (О. Конт, Г. Спенсер, Дж.С. Милль).
13. Критический рационализм К. Поппера.
14. Модель развития науки Т. Куна.
15. Методология исследовательских программ И. Лакатоса.
16. Теоретико-методологический плюрализм П. Фейерабенда.
17. Пранаука в цивилизациях Древнего Востока.
18. Методологические и мировоззренческие последствия науки и философии Нового времени.
19. Методологическая программа неопозитивизма.
20. Наука в Византии и на арабском Востоке.
21. Западноевропейская средневековая наука.
22. Наука в эпоху Возрождения (преднаука).
23. Появление науки Нового времени.
24. Культ разума и науки в эпоху Просвещения.
25. Классическая, неклассическая и постнеклассическая наука.
26. Классификация наук.
27. Уровни научного познания.
28. Методы научного познания.
29. Формы научного познания.
30. Понятие и компоненты оснований науки.
31. Идеалы и нормы научного исследования.
32. Философские и социокультурные основания науки.
33. Понятие и виды научной картины мира.
34. Синергетика как универсальный метод познания мира.

35. Модели развития науки.
36. Дилемма «интернализм-экстернализм» в понимании механизмов научной деятельности.
37. Научные традиции и новации.
38. Научная революция как перестройка оснований науки. Типология научных революций.
39. Глобальные научные революции как смена типов научной рациональности.
40. Саморазвивающиеся синергетические системы и новые стратегии научного поиска.
41. Глобальный эволюционизм и современная картина мира.
42. Соотношение науки и паранауки. Многообразие форм знания.
43. Влияние НТП на жизнь человека и общества. Наука и глобальные проблемы современности.
44. Оценка роли науки в современном обществе: сциентизм и антисциентизм.
45. Понятие и предмет этики науки. Этические категории, значимые для учёного.
46. Нормы и правила этики науки.
47. Профессиональные этические кодексы учёных.
48. Этические проблемы современной науки.
49. Понятие, сущность и основные этапы развития техники.
50. Философское осмысление техники в XXI веке.
51. Смена научных парадигм и ее влияние на методологию гидродинамики — от поиска единственно верных уравнений к признанию множественности моделей турбулентности.
52. Влияние внешних факторов на развитие газодинамики (авиация, космос, термоядерный синтез).
53. Древнегреческая атомистическая программа Демокрита и гидростатика Архимеда как идейные предтечи современной механики многофазных и плазменных сред.
54. Влияние государственного регулирования и экономических факторов на приоритетные области развития механизки жидкости, газа и плазмы.

10 Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

Приступая к изучению дисциплины *«История и философия науки»*, обучающимся необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий и списком рекомендованной литературы. Обучающимся следует уяснить, что уровень и глубина усвоения дисциплины зависят от их активной и систематической работы на лекциях и практических занятиях. В этом процессе большое значение имеет самостоятельная работа, направленная на вовлечение обучающихся в познавательную деятельность с целью формирования

самостоятельности мышления, способностей к профессиональному саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации в современных социально-экономических условиях.

На первом занятии преподаватель проводит входной контроль в форме устного или письменного опроса по вопросам входного тестирования.

Основными видами аудиторной работы обучающихся являются лекции и практические занятия. В ходе лекции преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия, а также соответствующие теоретические и практические проблемы, дает задания и рекомендации для практических занятий, а также указания по выполнению обучающимися самостоятельной работы.

Задачами лекции являются:

- ознакомление обучающихся с целями, задачами и структурой дисциплины, ее значением для ведения обучающимися самостоятельной научно-исследовательской деятельности;
- краткое, но по существу, изложение комплекса основных научных понятий, подходов, принципов, методов дисциплины «Истории и философия науки»;
- краткое изложение наиболее существенных положений, раскрытие особенно сложных, актуальных вопросов, освещение дискуссионных проблем.

Значимым фактором полноценной и плодотворной работы обучающегося на лекции является культура ведения конспекта. Слушая лекцию, необходимо научиться выделять и фиксировать ее ключевые моменты, внося их в конспект лекции.

Полезно применять какую-либо удобную систему сокращений и условных обозначений. Применение такой системы поможет значительно ускорить процесс записи лекции.

При ведении конспекта лекции необходимо четко фиксировать рубрикацию материала – разграничение разделов, тем, вопросов, параграфов и т. п. Обязательно следует делать специальные пометки, например, в случаях, когда какое-либо определение, положение, вывод остались неясными, сомнительными. Иногда обучающийся не успевает записать важную информацию в конспект. Тогда необходимо сделать соответствующие пометки в тексте, чтобы не забыть восполнить эту информацию в дальнейшем.

Качественно составленный конспект лекций поможет обучающемуся в процессе самостоятельной работы и при подготовке к сдаче зачета и кандидатского экзамена.

Практические занятия по дисциплине *«История и философия науки»* проводятся в соответствии с тематическим планом.

Цель практических занятий: закрепить теоретические знания, полученные обучающимися на лекциях и в результате самостоятельного изучения соответствующих разделов рекомендуемой литературы.

Темы практических занятий заранее сообщаются обучающимся для того, чтобы они имели возможность подготовиться и проработать соответствующие

теоретические вопросы дисциплины. В начале каждого практического занятия преподаватель проводит устный опрос обучающихся.

На практических занятиях обучающиеся представляют самостоятельно подготовленные сообщения, в том числе в виде презентаций, которые выполняются в MS Power Point, обсуждают эти сообщения, выполняют задания, а также участвуют в дискуссии.

Самостоятельная работа обучающихся разнообразна и содержательна. Она включает в себя:

- самостоятельный поиск, анализ информации и проработку учебного материала;
- подготовку к устному опросу;
- выполнение заданий, вынесенных на самостоятельную подготовку;
- написание реферата;
- подготовку к зачету и кандидатскому экзамену.

Систематичность занятий предполагает равномерное распределение объема работы в течение всего предусмотренного учебным планом срока овладения дисциплиной. Такой подход позволяет избежать дефицита времени, перегрузок, спешки и т. п. в завершающий период изучения дисциплины. Последовательность работы означает преемственность и логику в овладении знаниями по дисциплине. Данный принцип изначально заложен в учебном плане при определении очередности изучения дисциплин. Аналогичный подход применяется при определении последовательности в изучении тем курса *«История и философия науки»*.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями Федеральных государственных требований к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, утвержденными приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 951 от 20.10.2021, программами аспирантуры по научным специальностям, разработанным и утвержденным Университетом.

Разработчики:

Профессор кафедры № 1 «Философии и социальных коммуникаций»

д.ф.н., доцент Смирнов А.Е.
(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы разработчика)

Зав. кафедрой №1 «Философии и социальных коммуникаций»

к.ф.н., доцент Куценко Н.Ю.
(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы заведующего кафедрой)

Программа согласована:

Начальник управления аспирантуры и докторантуры

д.э.н., профессор Байдукова Н.В.
(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы)

Проректор по научной и инновационной работе

д.т.н., доцент Костин Г.А.
(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы)

Программа рассмотрена и согласована на заседании Ученого совета Университета , протокол № 9_от 23 апреля_2026 г.



**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА
(РОСАВИАЦИЯ)
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ
ИМЕНИ ГЛАВНОГО МАРШАЛА АВИАЦИИ А.А. НОВИКОВА»**

УТВЕРЖДАЮ

Ректор

_____ Ю.Ю. Михальчевский

«_____» _____ 2026 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК

Научная специальность

1.1.9. МЕХАНИКА ЖИДКОСТИ, ГАЗА И ПЛАЗМЫ

Уровень образования

ВЫСШЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ

Форма обучения

ОЧНАЯ

Санкт-Петербург

2026

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Основной целью изучения иностранного языка аспирантами является достижение практического владения языком, позволяющего использовать его в научной работе. Практическое владение иностранным языком в рамках данного курса предполагает наличие таких умений в различных видах речевой коммуникации, которые дают возможность: свободно читать оригинальную литературу на иностранном языке в соответствующей отрасли знаний;

оформлять извлеченную из иностранных источников информацию в виде перевода или реферата;

делать сообщения и доклады на иностранном языке на темы, связанные с научной работой аспиранта (соискателя);

вести беседу по специальности.

В задачи освоения дисциплины «Иностранный язык (английский)» в рамках программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (программ аспирантуры) входят совершенствование и дальнейшее развитие полученных в высшей школе знаний, навыков и умений по иностранному языку в различных видах речевой коммуникации. Рабочая программа дисциплины призвана совершенствовать и углублять полученные в высшей школе знания, навыки и умения по иностранному языку в различных видах речевой коммуникации. По окончании изучения курса аспирант должен продемонстрировать умение пользоваться иностранным языком как средством профессионального общения в научной сфере.

2 Место дисциплины в структуре программ аспирантуры

Дисциплина базируется на знаниях обучающихся, полученных ими в рамках высшего образования по дисциплине: «Иностранный язык (английский)».

Дисциплина изучается на 1 курсе в первом и втором семестрах.

Дисциплина входит в состав образовательного компонента в блоке «Обязательные дисциплины (базовый блок)».

3 Планируемые результаты изучения дисциплины

Знать:

основную общенаучную и терминологическую лексику по профилю специальности; грамматические конструкции, используемые в предметной области, на государственном и иностранном языках;

методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках;

стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках.

Уметь:

следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках;

писать деловые письма, отчёты о проведённых экспериментах, тезисы для конференций и статьи для научных журналов на иностранном языке;

формулировать цели личного и профессионального развития на иностранном языке, планировать этапы профессионального роста.

Владеть:

навыками анализа научных текстов на государственном и иностранном языках;

различными методами, технологиями, типами коммуникации при осуществлении научной, научно-образовательной и профессиональной деятельности на государственном и иностранном языках;

способностью представлять на иностранном языке результаты собственного профессионального и личностного развития.

4 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 академических часа.

Наименование	Всего часов	Семестр 1	Семестр 2
Общая трудоемкость дисциплины	252	108	144
Образовательный компонент	144	72	72
Контактная работа, всего в том числе:	72	36	36
лекции	12	6	6
практические занятия	60	30	30
Самостоятельная работа обучающегося	72	36	36
Промежуточная аттестация	108	36	72
контактная работа	2,8	0,3	2,5
контроль	42,2	8,7	33,5
самостоятельная работа по подготовке к промежуточной аттестации	63	27	36

Текущий контроль выполнения заданий осуществляется регулярно, в течение семестра. Текущий контроль освоения отдельных разделов дисциплины осуществляется при помощи опроса, дискуссии или практического задания в завершении изучения каждого раздела (темы). Система текущего контроля успеваемости служит в дальнейшем наиболее качественному и объективному оцениванию в ходе промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация:

семестр 1 – зачет;

семестр 2 – кандидатский экзамен.

5 Содержание дисциплины

Сокращения:

Л – лекция

ПЗ – практическое занятие

ВК – входной контроль

ДТ – дистанционные технологии

СР – самостоятельная работа обучающегося

О – отчет о выполнении заданий практических занятий

Т – тесты

Д – дискуссия

ОК – образовательный компонент

ПА – промежуточная аттестация

5.1 Темы дисциплины и виды занятий

Наименование темы дисциплины	Л, часы	ПЗ, часы	СР, часы		Всего часов
			ОК	ПА	
Семестр 1					
Тема 1. Введение в научную работу	2		Д2	4	8
Планирование карьеры в науке. Латинские и греческие сокращения, принятые в научном английском языке. Подача заявки на финансирование исследования.		2	2	4	8
Словообразование, выражение количества в английском языке. Времена в активном залоге. Вопросы.		2	2	4	8
Составление научного резюме. Диалог – Подготовка к интервью.		2	О2	4	8
Времена в пассивном залоге. Страдательный залог.		2	2	4	8
Сообщение аспиранта о научном руководителе, о выборе темы исследования. Независимый причастный оборот.		2	2	4	8
ТЕМА 2. НАУЧНОЕ СООБЩЕСТВО Представление темы исследования аспиранта по специальности.	2		2	4	8
Описание предстоящего исследования: методы, материалы. Придаточные предложения: определительные, обстоятельственные, придаточные предложения времени, места, образа действия.		2	О2	4	8
Придаточные предложения: следствия, уступительные, цели.		2	2	4	8
Придаточные предложения причины. Условные предложения первого, второго и третьего типа.		2	2	3	7
Взаимодействия с научными сообществами. Научные школы по специальности.		2	О2	3	7
Бессоюзные условные предложения. Выступление с докладом о теме и методах, плане исследования. Написание отзыва.		2	2	3	7
ТЕМА 3. ПОДГОТОВКА ЭКСПЕРИМЕНТА Описание методики проведения эксперимента. Проведение эксперимента по научной теме, рабочая гипотеза, описание результатов исследования.	2		2	3	7
Оценка результатов эксперимента. Последовательность времен в сложных предложениях.		2	2	3	7
Рабочая гипотеза, обработка полученных данных. Сложноподчиненное предложение с двумя или несколькими придаточными предложениями.		2	О2	3	7

Наименование темы дисциплины	Л, часы	ПЗ, часы	СР, часы		Всего часов
			ОК	ПА	
Описание процесса эксперимента. Знаки препинания: запятая в простом и сложном предложении.		2	2	3	7
Подготовка литературного обзора. Построение аргументации. Участие в переговорах. Знаки препинания: точка с запятой, двоеточие, точка.		2	2	3	7
Сообщение аспиранта о предстоящем эксперименте. Знаки препинания: вопросительный и восклицательный знаки, кавычки, апостроф, черточка, дефис.		2	О2	3	7
Итого за 1 семестр	6	30	36	63	135
Семестр 2					
ТЕМА 4. ОПИСАНИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ: ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ДАННЫХ Анализ данных. Письменные и устные жанры научного дискурса.	2		2	3	7
Анализ данных в виде графиков. Письменные жанры научного дискурса: реферат, аннотация, тезисы.		2	2	3	7
Описание графической информации. Письменные жанры научного дискурса: рецензия, научная статья, монография		2	2	3	7
Устные жанры научного дискурса: доклад, научный отчет		2	О2	3	7
Лексические и грамматические трансформации в научном дискурсе по тематике.		2	2	3	7
Стилистическое оформление и практическое представление доклада по теме специальности.		2	2	3	7
ТЕМА 5. ОПИСАНИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ: РЕЗУЛЬТАТЫ И ВЫВОДЫ Первичные и вторичные тексты.	2		2	3	7
Описание результатов. Анализ первичного текста.		2	2	3	7
Описание исследования: результаты и выводы. Принципы создания первичных текстов по специальности.		2	О2	3	7
Анализ вторичного текста.		2	2	2	6
Принципы создания вторичных текстов по специальности.		2	2	2	6
Представление первичных и вторичных текстов на занятии.		2	О2	2	6
ТЕМА 6. НАУЧНЫЙ СЕМИНАР, НАУЧНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ, НАУЧНЫЙ СИМПОЗИУМ	2		2	2	6

Наименование темы дисциплины	Л, часы	ПЗ, часы	СР, часы		Всего часов
			ОК	ПА	
Написание аннотации, введения. Научный семинар, научная конференция, научный симпозиум.					
Создание презентации к докладу на английском языке.		2	2	2	6
Представление статьи и доклада на конференции. Речеповеденческие стратегии выступления на научных семинарах, конференциях и симпозиумах.		2	О2	2	6
Подготовка постера. Подготовка к выступлению на научном семинаре.		2	2	2	6
Подготовка к выступлению на научной конференции		2	2	2	6
Подготовка к выступлению на научном симпозиуме.		2	О2	2	6
Итого за 2 семестр	6	30	36	45	117
Итого за год	12	60	72	108	252

5.2 Содержание дисциплины (тематический план)

Семестр 1.

Тема 1. Введение в научную работу.

Дискуссия на тему «Планирование карьеры в науке». Перевод профессионально-ориентированного текста с иностранного языка на русский язык. Латинские заимствования принятые в научном английском языке. Словообразование.

Словообразование, выражение количества в английском языке.

Составление резюме. Диалог – собеседование приема на работу. Вопросы. Времена глагола в активном залоге.

Времена в пассивном залоге. Страдательный залог.

Сообщение аспиранта о научном руководителе, о выборе темы исследования. Независимый причастный оборот.

Тема 2. Научное сообщество.

Представление темы исследования аспиранта по специальности.

Описание предстоящего исследования: методы, материалы. Придаточные предложения: определительные, обстоятельственные, придаточные предложения времени, места, образа действия.

Придаточные предложения: следствия, уступительные, цели.

Придаточные предложения причины. Условные предложения первого, второго и третьего типа.

Взаимодействия с научными сообществами. Научные школы по специальности.

Бессоюзные условные предложения. Придаточные предложения: следствия, уступительные, цели. Придаточные предложения причины. Условные предложения первого, второго и третьего типа.

Научные школы по специальности.

Выступление с докладом о теме и методах, плане исследования. Написание отзыва.

Тема 3. Подготовка эксперимента.

Описание методики проведения эксперимента. Проведение эксперимента по научной теме, рабочая гипотеза, описание результатов исследования.

Оценка результатов эксперимента. Последовательность времен в сложных предложениях.

Рабочая гипотеза, обработка полученных данных. Сложноподчиненное предложение с двумя или несколькими придаточными предложениями.

Описание процесса эксперимента. Знаки препинания: запятая в простом и сложном предложении.

Подготовка литературного обзора. Построение аргументации. Участие в переговорах. Знаки препинания: точка с запятой, двоеточие, точка.

Сообщение аспиранта о предстоящем эксперименте. Знаки препинания: вопросительный и восклицательный знаки, кавычки, апостроф, черточка, дефис.

Семестр 2

Тема 4. Описание исследования: представление данных.

Анализ данных. Письменные и устные жанры научного дискурса.

Анализ данных в виде графиков. Письменные жанры научного дискурса: реферат, аннотация, тезисы.

Описание графической информации. Письменные жанры научного дискурса: рецензия, научная статья, монография.

Устные жанры научного дискурса: доклад, научный отчет.

Лексические и грамматические трансформации в научном дискурсе по тематике.

Стилистическое оформление и практическое представление доклада по теме специальности.

Тема 5. Описание исследования: результаты и выводы.

Первичные и вторичные тексты.

Описание результатов. Анализ первичного текста.

Описание исследования: результаты и выводы. Принципы создания первичных текстов по специальности.

Анализ вторичного текста.

Принципы создания вторичных текстов по специальности.

Представление первичных и вторичных текстов на занятии.

Тема 6. Научный семинар, научная конференция, научный симпозиум.

Написание аннотации, введения. Научный семинар, научная конференция, научный симпозиум.

Создание презентации к докладу на английском языке.

Представление статьи и доклада на конференции. Речеповеденческие стратегии выступления на научных семинарах, конференциях и симпозиумах.

Подготовка постера. Подготовка к выступлению на научном семинаре.

Подготовка к выступлению на научной конференции.

Подготовка к выступлению на научном симпозиуме.

5.3 Практические занятия

Номер темы дисциплины	Содержание практических занятий	Трудо- емкость (часы)
Семестр 1		
1	Практическое занятие 1. Дискуссия на тему «Планирование карьеры в науке». Латинские и греческие сокращения, принятые в научном английском языке. Подача заявки на финансирование исследования.	2
1	Практическое занятие 2. Словообразование, выражение количества в английском языке. Времена в активном залоге. Вопросы.	2
1	Практическое занятие 3. Составление научного резюме. Диалог – Подготовка к интервью. Времена глагола в активном залоге.	2
1	Практическое занятие 4. Времена в пассивном залоге. Страдательный залог.	2
1	Практическое занятие 5. Сообщение аспиранта о научном руководителе, о выборе темы исследования. Независимый причастный оборот.	2
2	Практическое занятие 6. Представление темы исследования аспиранта по специальности. Описание предстоящего исследования: методы, материалы. Придаточные предложения: определительные, обстоятельственные, придаточные предложения времени, места, образа действия.	2
2	Практическое занятие 7. Придаточные предложения: следствия, уступительные, цели.	2
2	Практическое занятие 8. Придаточные предложения причины. Условные предложения первого, второго и третьего типа.	2
2	Практическое занятие 9. Взаимодействия с научными сообществами. Научные школы по специальности.	2
2	Практическое занятие 10. Бессоюзные условные предложения. Придаточные предложения: следствия, уступительные, цели. Придаточные предложения причины. Условные предложения первого, второго и третьего типа. Научные школы по специальности.	2
3	Практическое занятие 11. Описание методики проведения эксперимента. Проведение эксперимента по научной теме, рабочая гипотеза, описание результатов исследования. Последовательность времен в сложных предложениях.	2
3	Практическое занятие 12. Рабочая гипотеза, обработка полученных данных. Сложноподчиненное предложение с двумя или несколькими придаточными предложениями.	2
3	Практическое занятие 13. Описание процесса эксперимента. Знаки препинания: запятая в простом и сложном предложении.	2
3	Практическое занятие 14. Подготовка литературного обзора. Построение аргументации. Участие в переговорах. Знаки препинания: точка с запятой, двоеточие, точка.	2
3	Практическое занятие 15. Сообщение аспиранта о предстоящем эксперименте. Знаки препинания: вопросительный и восклицательный знаки, кавычки, апостроф, черточка, дефис.	2
Семестр 2		
4	Практическое занятие 16. Анализ данных. Письменные и устные жанры научного дискурса.	2
4	Практическое занятие 17. Анализ данных в виде графиков. Письменные жанры научного дискурса: реферат, аннотация, тезисы.	2
4	Практическое занятие 18.	

Номер темы дисциплины	Содержание практических занятий	Трудоемкость (часы)
	Описание графической информации. Письменные жанры научного дискурса: рецензия, научная статья, монография.	
4	Практическое занятие 19. Устные жанры научного дискурса: доклад, научный отчет. Лексические и грамматические трансформации в научном дискурсе по тематике.	2
4	Практическое занятие 20. Стилистическое оформление и практическое представление доклада по теме специальности.	2
5	Практическое занятие 21. Анализ первичного текста.	2
5	Практическое занятие 22. Описание результатов. Анализ первичного текста.	2
5	Практическое занятие 23. Описание исследования: результаты и выводы. Принципы создания первичных текстов по специальности.	2
5	Практическое занятие 24. Анализ вторичного текста. Принципы создания вторичных текстов по специальности.	2
5	Практическое занятие 25. Представление первичных и вторичных текстов на занятии.	2
6	Практическое занятие 26. Написание аннотации, введения. Научный семинар, научная конференция, научный симпозиум.	2
6	Практическое занятие 27. Создание презентации к докладу на английском языке.	2
6	Практическое занятие 28. Представление статьи и доклада на конференции. Речеповеденческие стратегии выступления на научных семинарах, конференциях и симпозиумах.	2
6	Практическое занятие 29. Подготовка постера. Подготовка к выступлению на научном семинаре.	2
6	Практическое занятие 30. Подготовка к выступлению на научной конференции. Подготовка к выступлению на научном симпозиуме.	2
	Итого за два семестра	60

После двух проведенных практических занятий обучающийся представляет письменный перевод научной статьи в 5000 знаков или реферат перевода по его научной специальности из современных журналов за последние три года с обязательной копией статьи на английском языке. За один семестр аспирант переводит четыре научных статьи по 5000 знаков.

5.4 Самостоятельная работа обучающихся

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (часы)
Семестр I		
Образовательный компонент		
1	1. Проработка и конспектирование учебного и научного материала по теме «Ведение в научную работу» [6.3.1]. 2. Самостоятельный поиск статьи на английском языке (5000 знаков) и перевод на русский язык. [6.3.1, 6.3.5, 6.3.6]. Выполнение задания к практическому занятию №3.	12

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (часы)
Семестр 1		
2	1. Проработка и конспектирование учебного и научного материала по теме «Представление темы научного исследования аспиранта по его научной специальности» [6.3.1]. 2. Самостоятельный поиск статей на английском языке (5000 знаков) и перевод на русский язык. [6.3.1, 6.3.5, 6.3.6]. Выполнение задания к практическим занятиям №6 и №9.	12
3	1. Проработка и конспектирование учебного и научного материала по теме «Проведение эксперимента по научной теме, рабочая гипотеза, описание результатов исследования» [6.3.1]. 2. Самостоятельный поиск статей на английском языке (5000 знаков) и перевод на русский язык. [6.3.1, 6.3.5, 6.3.6]. Выполнение задания к практическим занятиям №12 и №15.	12
Итого:		36
Промежуточная аттестация		
1	Самостоятельный поиск статьи на английском языке (5000 знаков) [6.3.1, 6.3.5, 6.3.6]. Выполнение задания к промежуточной аттестации в виде зачета: оригинал статьи, перевод статьи, презентация статьи для опорного пересказа на языке выбранной статьи. Видео контент и разработка к нему.	9
2	Тщательный перевод статьи на русский язык с использованием словаря [6.3.1].	9
3	Подготовка презентации для защиты перевода статьи и подготовка выступления к презентации [6.3.1].	9
Итого:		27
Всего по первый семестр		63
Семестр 2		
Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (часы)
Образовательный компонент		
4	1. Проработка и конспектирование учебного и научного материала по теме «Письменные и устные жанры научного дискурса» [6.3.1]. 2. Самостоятельный поиск статьи на английском языке (5000 знаков) и перевод на русский язык [6.3.1, 6.3.5, 6.3.6]. Выполнение задания к практическому занятию №18.	12
5	1. Проработка и конспектирование учебного и научного материала «Первичные и вторичные тексты по специальности» [6.3.1]. 2. Самостоятельный поиск статей на английском языке (5000 знаков) и перевод на русский язык [6.3.1, 6.3.5, 6.3.6]. Выполнение задания к практическому занятию №21 и №24.	12
6	1. Проработка и конспектирование учебного и научного материала по теме «Научный семинар, научная конференция, научный симпозиум» [6.3.1]. 2. Самостоятельный поиск статей на английском языке (5000 знаков) и перевод на русский язык [6.3.1, 6.3.5, 6.3.6]. Выполнение задания к практическому занятию №27 и №30.	12
Итого:		36
Промежуточная аттестация – кандидатский экзамен		
1	Самостоятельная тренировка просмотрового чтения [6.3.1, 6.3.5, 6.3.6].	3
2	Подготовка к тщательному переводу статьи на русский язык с использованием словаря [6.3.1, 6.3.5, 6.3.6].	3
3	Подготовка к беседе с экзаменаторами по теме научного исследования.	3
Итого:		36
Всего по второй семестр		45

Самостоятельная работа аспиранта в процессе подготовки к кандидатскому экзамену включает:

самостоятельный подбор научного издания на английском языке для реферирования, его изучение, конспектирование, анализ;
индивидуальную творческую работу по осмыслению собранной информации, проведению сравнительного анализа и синтеза материалов, полученных из разных источников, интерпретации информации;
завершающий этап самостоятельной работы – написание реферата, содержащего список прочитанной литературы и подготовка типовых заданий. Отдельно предоставляется словарная тетрадь, включающая наиболее употребительные научные лексические единицы;
развитие умения просмотрового чтения;
развитие умений монологической и диалогической речи.

Требования к написанию реферата.

Цель работы – раскрыть тему исследования аспиранта путем чтения научной литературы на английском языке. Реферат должен иметь четкую структуру: введение, основную часть и заключение. При написании реферата научная мысль должна быть изложена понятным русским языком. В заключении аспирант предлагает свое видение проблемы.

Подготовка к написанию реферата. При выборе научной литературы рекомендуется пользоваться современными научными изданиями: диссертациями, монографиями, статьями. После изучения научных источников рекомендуется составить план реферата.

Вступление содержит суть и обоснование выбранной темы. Оно должно включать краткое изложение того, что предполагается сделать в работе, а также дать краткие определения ключевых терминов.

Основная часть. Данная часть содержит реферативный анализ научных источников. Предлагаемый анализ должен быть структурирован: предлагается изложить научные идеи и проанализировать их, выражая свою собственную точку зрения на проблему.

Заключение содержит выводы аспиранта и их обоснование. Принципы систематичности и последовательности выполнения самостоятельной работы являются необходимым условием ее успешного выполнения. Систематичность самостоятельной работы предполагает равномерное распределение объема работы в течение всего предусмотренного учебным планом срока овладения данной дисциплиной. Такой подход позволяет избежать дефицита времени, перегрузок, спешки. Последовательность работы означает преемственность и логику в написании реферата.

Просмотровое чтение осуществляется в течение 2-3 минут, целью такого чтения является вычленение информации об общем содержании текста. Рекомендуемые упражнения для самостоятельной работы: попытайтесь просмотреть текст по диагонали, вычлените ключевые слова из «диагонали» и названия текста. Просмотрите только центральную часть текста и постарайтесь определить содержание текста, сделайте то же самое с правым и левым краем текста.

Беседа по теме исследования аспиранта. Рекомендуется в процессе беседы с экзаменатором раскрыть тему исследования, рассказать, что сделано по научной теме, какие научные теории являются основополагающими для исследования. Скорость говорения должна быть приближенной к скорости говорения носителя английского языка. На поставленный вопрос нужно отвечать четко и ясно.

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение
 дисциплины

6.1 Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор, место издания, издательство, год	Ссылка на электронный доступ
6.1.1	Английский язык для аспирантов.	Белякова, Е. И. М.: Вузовский учебник, 2019, 188 с.- ISBN 978-5-9558-0306-7	-
6.1.2	Практический курс английского языка. ENGLISH: Учебник для вузов	Камянова, Т. М.: Дом Славянской Книги, 2017. - 384с.- ISBN 978-5-91503-308-4 : 322,00-4 экземпляра	-
6.1.3	Практическая грамматика английского языка с упражнениями и ключами: Учебник для вузов	Качалова, К. Н., Израилевич, Е. Е. - КАРО : СПб., 2014. - 608с. - ISBN 978-5-9925-0716-4 : 274,00.- 20 экземпляров	-
6.1.4	Английский язык для инженерно-технических специальностей (B2—C1) : учебное пособие для вузов	Морозова М. А. / М. А. Морозова. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 170 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18945-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/555511	-
6.1.5	Step into Aviation Science. Part I. Учебное пособие для аспирантов, обучающихся по научным специальностям 2.9.6. "Аэронавигация и эксплуатация авиационной техники", 2.9.1. "Транспортные и транспортно-технологические системы страны, ее регионов и городов, организация производства на транспорте" для подготовки к сдаче кандидатского экзамена по Иностранному языку и проведению научного исследования.	Жехрова М.В. / М.В. Жехрова. - Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет гражданской авиации им. А.А. Новикова, 2023. - 658 с.	-

6.2 Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор, место издания, издательство, год	Ссылка на электронный доступ
6.2.1	Meetings in English. Be effective in international meetings	Stephens, Bryan, Oxford: Macmillan, 2015. - 112с. ISBN 978-0-2304-0192-1.- 1экземпляр	-
6.2.2	Check Your Aviation English. For ICAO compliance + 2CD	Emery, H. - Oxford: Macmillan, 2010. - 127с. - ISBN 978-0-230-40205-8: 1000,00. – 20 экземпляров	-

6.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем (при наличии)

№ п/п	Наименование	Ссылка на электронный доступ
6.3.1	Высшая аттестационная комиссия	http://vak.ed.gov.ru/

6.3.2	Электронная библиотека научных публикаций «eLIBRARY.RU»	http://elibrary.ru
6.3.3	Электронная библиотека РФФИ	http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library
6.3.4	Электронная библиотека «ЮРАЙТ»	https://biblio-online.ru
6.3.5	Официальный сервис публикации научных статей в базе данных Scopus	http://www.scopus.su/?yclid=3951429372313358209
6.3.6	Официальный сервис публикации научных статей в базе данных WoS(ESCI)	http://info.clarivate.com/rcis
6.3.7	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	http://e.lanbook.ru
6.3.8	Киберленинка. Научная электронная библиотека.	http://cyberleninka.ru/

6.4 Программное обеспечение (лицензионное), базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

№ п/п	Наименование программного продукта	Тип продукта (полная лицензионная версия, учебная версия, распространяется свободно)
6.4.1	Microsoft Windows XP Prof ,	лицензия №43471843 от 07.02.2008 г.
6.4.2	Kaspersky AntiVirus Suite для WKS, PS	Лицензия №1D0A170720092603110550 от 20.06. 2007 г.

7 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Материалы INTERNET, мультимедийные курсы, оформленные с помощью MicrosoftPowerPoint, используются при проведении лекционных и практических занятий.

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Аудитория 513	Имеет интерактивную доску HITACHI мультимедийный проектор SANYO, презентационный компьютер FTP- сервер, стационарные компьютеры SAMSUNG - 15 штук, громкоговоритель потолочного монтажа – 4 шт., закрытую серверную стойку, электронный оверхед проектор ELMO (в количестве 1 штуки), магнитомаркерную доску, системный блок OS, WINDOWS XP, CPU, Intel Pentium 4 (3000 MHz) RAM: 1024 VD DDR2, CPU: nVidia GeForce 7300 LE HDD: SAMSUNG HD 161 HJ 150 GB, BIOS\дата сборки 21.04.2007 (в количестве 14 шт.), монитор MODEL: 913 TM, Model code: LS 19MJSTSH\EDC , TYPE No GH19LS, AC100-240-V-50\60 Hz 0,7 A, Manufactured: February 2007 (в количестве 14 штук), колонки Genius(в количестве 14 штук), гарнитуру Lantronics (в количестве 12 штук), клавиатуру и мышь Chicony (в количестве 14 штук), стол компьютерный (в количестве 15 штук), кресло (в количестве 8 штук), коммутатор (в количестве 1 штуки), настенный экран (в количестве 1 штуки),
Аудитория 512	Комплект учебной мебели, стационарный компьютер, электронный оверхед проектор ELMO (в количестве 1 штуки), Вместимость: 24 посадочных места
Аудитория 518	Комплект учебной мебели, электронный оверхед проектор ELMO (в количестве 1 штуки) Вместимость: 18 посадочных мест
Аудитория 511 а	Комплект учебной мебели, электронный оверхед проектор ELMO (в количестве 1 штуки) Вместимость: 14 посадочных мест
Аудитория 510	Комплект учебной мебели, электронный оверхед проектор ELMO (в количестве 1 штуки) Вместимость: 14 посадочных мест
Помещения для самостоятельной работы	
Аудитория 507	Комплект учебной мебели Вместимость: 14 посадочных мест

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Читальный зал библиотеки с выходом в интернет	Комплект учебной мебели (столы, стулья, доска); рабочие места в составе (ПК, монитор, клавиатура, мышь)

8 Образовательные и информационные технологии

В процессе преподавания дисциплины «Иностранный язык (английский)» используются следующие образовательные технологии: входной контроль, лекции, практические занятия, самостоятельная работа.

Лекция как образовательная технология представляет собой устное, систематически последовательное изложение преподавателем учебного материала с целью организации целенаправленной познавательной деятельности обучающихся по овладению знаниями, умениями и навыками читаемой дисциплины. В лекции делается акцент на реализацию главных идей и направлений в изучении дисциплины, дается установка на последующую самостоятельную работу. По дисциплине планируется проведение информационных лекций, которые направлены на систематизированное изложение накопленных и актуальных научных знаний в предметной области дисциплины. Ведущим методом в лекции выступает устное изложение преподавателем учебного материала, которое сочетается с использованием среды PowerPoint, Word, Excel с целью расширения образовательного информационного поля, повышения скорости обработки и передачи информации, обеспечения удобства преобразования и структурирования информации для трансформации ее в знание.

Практические занятия – это метод репродуктивного обучения, обеспечивающий связь теории и практики, содействующий выработке у обучающихся умений и навыков применения знаний, полученных на лекции и в ходе самостоятельной работы. Практические занятия как образовательная технология помогают обучающимся систематизировать, закрепить и углубить знания теоретического характера. На практических занятиях по дисциплине происходит обучение умениям и навыкам, необходимым для реализации всех видов речевой деятельности и их диагностики, закрепляя полученные в ходе лекций и самостоятельной работы знания.

Таким образом, практические занятия по дисциплине являются составляющими практической подготовки обучающихся, так как предусматривают их участие в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практические занятия по дисциплине подкрепляются самостоятельной учебно-исследовательской работой обучающихся и ставят цель систематизировать, закрепить и углубить теоретические и практические знания, умения и навыки по профилю подготовки с целью их применения для решения профессиональных задач.

Практические занятия по дисциплине являются составляющими практической подготовки обучающихся, так как предусматривают их участие в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Самостоятельная работа обучающихся реализуется в систематизации, планировании, контроле и регулировании его учебно-профессиональной деятельности, а также в активизации собственных познавательно-мыслительных действий без непосредственной помощи и руководства со стороны преподавателя. Основной целью самостоятельной работы является формирование навыка самостоятельного приобретения им знаний по некоторым несложным вопросам теоретического курса, закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков во время лекций и практических занятий. Самостоятельная работа подразумевает выполнение обучающимися работы по поиску и анализу информации, проработку на этой основе учебного материала, подготовку к устному опросу, тестированию, а также сбор, обработку материалов для выполнения заданий к практическим занятиям.

Контактная работа с обучающимися также может включать интерактивные формы образовательных технологий. В рамках изучения дисциплины предполагается использовать следующие информационные технологии: электронные ресурсы, технологии Internet, электронная почта, издательские системы (MicrosoftWord), электронные таблицы (MicrosoftExcel), технологии мультимедиа (PowerPoint) и другие.

9 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

9.1 Содержание фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств по дисциплине «Иностранный язык (английский)» предназначен для выявления и оценки уровня и качества знаний обучающихся по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины в форме зачета в первом семестре и кандидатского экзамена – во втором семестре.

Фонд оценочных средств для входного контроля включает тесты.

Промежуточная аттестация в первом семестре в форме зачета позволяет оценить уровень освоения обучающимися программы дисциплины за отчетный период ее изучения. Промежуточная аттестация предполагает сдачу переводов научных текстов к практическим занятиям в письменном виде.

На зачете аспирант представляет перевод статьи, саму статью на английском языке и презентацию к переводу. Методика формирования результирующей оценки в обязательном порядке учитывает активность обучающихся на лекциях и практических занятиях, их участие в конференциях и подготовку ими публикаций.

9.2 Контрольные вопросы для проведения входного контроля знаний

I. Лексико-грамматический тест.

1. _____ English?

You are is
Are you are

2. No, I _____

Amn't 'm not
Isn't am

3. We don't have _____ sugar in the cupboard.

Some a
Any no

4. I never travel _____ boat.

In on
At by

5. How _____ does it take you to drive to work?

Often long
Much far

6. It was very _____ last November.

Rain rainy
Rains raining

7. What _____ he look like?

Is has

Does was

8. I am going to the library _____ for my exam.

To study study

Studying for study

9. Winter is _____ driest season.

A than

For the

10. Ben _____ swim very well.

Can can't

Could likes

11. It's _____ by car than by train.

Cheap the

Cheapest cheaper

When did Julia _____ home?

Come is coming

Came coming

13. I've just _____ my watch.

Fallen broke

Hurt broken

14. _____ he live in California?

Do where

Does is

15. _____ any curtains in the dining room?

Is is there

Have are there

16. _____ car is outside?

Where why

Who whose

17. What did Ms. White _____ to the new students?

Say tell

Talk hear

18. _____ are my keys.

The these

This that

19. I am late, _____ I?

Amn't aren't I

Isn't am

20. The windows _____ by the boy.
Is broken was broken
Were broken did break
21. How many times _____ read this book?
Have you has you
Were you have you ever
22. He may not come, but we'll get ready in case he _____.
Will is
Does may
23. Has he _____ a car?
Got get
Gets getting
24. She's read all the works _____ Shakespeare.
By of
About on
25. Do you know if the train _____.
Has already left is left now
Went already left since an hour
26. The man said that he did not _____ to work.
Care for mind having
Bother about much mind
27. You _____ your homework before you came to the lesson!
Should do should have done
Should be done should be doing
28. We'll miss the train we _____ hurry.
Won't wouldn't
Don't didn't
29. The garage _____.
Is being rebuilt is rebuilt
Was building rebuilds us again
30. He asked her whether _____ London.
She liked had she liked
She like did she like
31. The burglar was sentenced to 18 months in _____.
Jury jail
Trial goal
32. The front gate _____.
Needs mending have to mend
Need to mend need mended

33. She has had to _____.

Let her hair cut have her hair cut

Be cutting her hair been cut her hair

34. He was _____ of the crime and fined £500.

Found guilty responsible

Convicted found innocent

35. If I had lived in the Stone Age, I _____ a hunter.

Will be would have

Would be would have been

36. Do you know what _____ to do?

I require I'm required

Am I required I'm requiring

37. I wish that I _____ that.

Said haven't said

Had said hadn't said

38. I've been sitting in the classroom _____.

For myself in my own

By myself only myself

39. You can borrow my bike providing that you _____ it back.

Will bring would bring

Bring brings

40. It's high time you _____ some work.

Should do have done

Do did

II. Аудирование

Listen to seven people talking about what makes a good communicator. Match the person with the main point they make.

They....

listen carefully

e) don't confuse listeners

don't ramble

f) explain clearly

clarify difficult expressions

g) don't interrupt.

don't digress too often

Texts for listening

1. The most important thing for me is that someone doesn't talk in a boring way. I can't stand people who go on and on for ages without saying anything at all. Good communicators stick to the point and don't lose their train of thought.

2. I hate it when people stop me speaking all the time when I'm trying to tell them something. You know – just let me finish!

3. I think good communicators anticipate when a listener doesn't understand something- you know, if they use an unfamiliar word or phrase, or some kind of jargon, they give an example of what they mean.

4. Well, for me, good communicators don't make things complicated or difficult to understand for their listener. They talk in a logical way, so what they say is easy to follow.

5. I don't like it when people get off the point and start talking about an unrelated subject, and don't tell you that's what they're doing. I find it really annoying when someone starts doing it and you don't know what they're talking about. Some people do it all the time.

6. The key point for me is simple – do they actually pay attention to what someone else is saying, or are they already thinking about what they want to say?

7. I think the best communicators are people who make things easy to understand by giving reasons - they don't assume too much knowledge. I hate people who thinks you know what they're talking about all the time.

III. Чтение

Text for reading

Malaria kills more people than any infection apart from HIV/ Aids.

Malaria is spread by the single – celled parasite plasmodium and it is endemic in parts of Asia, Africa and Central and South America.

90% of malaria death occur among young children in sub-Saharan Africa.

Malaria kills up to 2.7 million people a year.

Symptoms of malaria include neck stiffness, fits, abnormal breathing and fever.

Alexander the Great and Genghis Khan died of malaria. John F. Kennedy and Mahatma Gandhi contracted malaria but recovered.

There is currently no effective vaccine against malaria.

Task 1. Scan the text and find the following.

Two famous people who were killed by malaria.

Two famous people who contracted malaria but recovered.

Symptoms of malaria.

Task 2. Are the statements true or false?

It is not possible to recover from malaria.

There is an effective vaccine against malaria.

Malaria kills up to 2.7 million people a year.

9.3 Шкала оценивания при проведении промежуточной аттестации

Тестирование

«Отлично»: правильные ответы даны на более 85 % вопросов.

«Хорошо»: правильные ответы даны на 75 % – 85% вопросов.

«Удовлетворительно»: правильные ответы даны на 60% – 74% вопросов.

«Неудовлетворительно»: правильные ответы даны на менее 60% вопросов.

Зачет

«Зачтено» выставляется обучающемуся, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания по темам программы и умеющим представлять презентацию на английском языке.

«Не зачтено» выставляется обучающемуся, который не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины, не выполнил требований к зачету.

При проведении зачета в форме тестирования:

«Зачтено» – правильные ответы даны на более 60% вопросов.

«Не зачтено» – правильные ответы даны на менее 60% вопросов.

Кандидатский экзамен

Описание шкалы оценивания знаний, умений и навыков аспирантов на кандидатском экзамене

Описание шкалы оценивания
«Отлично»: полное, правильное и уверенное изложение аспирантом темы исследования; уверенное владение обучающимся понятийно-категориальным аппаратом; логически последовательное, взаимосвязанное и правильное структурированное изложение аспирантом материала, умения устанавливать и проследживать причинно-следственные связи между событиями, процессами и явлениями; приведение аспирантом надлежащей аргументации, наличие у аспиранта логически и нормативно обоснованной точки зрения при освещении проблемных, дискуссионных аспектов; лаконичный и правильный ответ аспиранта на дополнительные вопросы преподавателя; максимально точное извлечение основной информации как в изучающем, так и в просмотровом чтении; перевод характеризуется адекватностью, отсутствием смысловых искажений, соответствием норме и узусу языка перевода, включая термины. «Хорошо»: недостаточная полнота изложения аспирантом темы исследования; допущение аспирантом незначительных ошибок и неточностей при изложении материала исследования; допущение аспирантом незначительных ошибок и неточностей при использовании в ходе ответа отдельных понятий и категорий дисциплины; нарушение аспирантом логической последовательности, взаимосвязи и структуры изложения материала исследования, недостаточное умение аспиранта устанавливать и проследживать причинно-следственные связи между событиями, процессами и явлениями; приведение аспирантом слабой аргументации, наличие недостаточно логически и нормативно обоснованной точки зрения при освещении проблемных, дискуссионных аспектов; допущение аспирантом незначительных ошибок и неточностей при ответе на дополнительные вопросы преподавателя; не очень точное извлечение основной информации как в изучающем, так и в просмотровом чтении; перевод характеризуется адекватностью, отсутствием смысловых искажений, соответствием норме и узусу языка перевода, включая термины. Любой из указанных недостатков или их определенная совокупность могут служить основанием для выставления обучающемуся оценки «хорошо». «Удовлетворительно»: допущение аспирантом существенных грамматических ошибок при изложении темы исследования; допущение аспирантом лексических ошибок в использовании основных понятий и категорий научного исследования; существенное нарушение или отсутствие логической последовательности, взаимосвязи и структуры изложения темы исследования аспиранта, неумение устанавливать и проследживать причинно-следственные связи между событиями, процессами и явлениями; отсутствие у аспиранта аргументации, логически и нормативно обоснованной точки зрения при освещении проблемных, дискуссионных аспектов;

Описание шкалы оценивания
невозможность дать ответы на дополнительные вопросы преподавателя; неспособность полностью самостоятельно говорить, но аспирант может отвечать на наводящие вопросы преподавателя; неточное извлечение основной информации как в изучающем, так и в просмотром чтении; перевод не характеризуется адекватностью, есть смысловые искажения, не всегда есть соответствие норме и узусу языка перевода, включая термины. Любой из указанных недостатков или их определенная совокупность могут служить основанием для выставления аспиранту оценки «удовлетворительно». «Неудовлетворительно»: отказ аспиранта от ответа без указания причин; невозможность изложения аспирантом темы научного исследования; допущение аспирантом существенных ошибок при изложении темы научного исследования; невладевание аспирантом понятиями и категориями темы исследования; невозможность аспиранта дать ответы на дополнительные вопросы преподавателя; неверное извлечение основной информации как в изучающем, так и в просмотром чтении; перевод характеризуется отсутствием адекватности, наличием смысловых искажений, несоответствием норме и узусу языка перевода, включая термины. Любой из указанных недостатков или их совокупность могут служить основанием для выставления аспиранту оценки «неудовлетворительно».

9.4. Содержание и структура кандидатского экзамена по дисциплине «Иностранный язык (английский)»

На кандидатском экзамене аспирант должен продемонстрировать умение пользоваться иностранным языком как средством профессионального общения в научной среде.

Аспирант должен владеть орфографической, орфоэпической, лексической и грамматической нормами изучаемого языка и правильно их использовать в межкультурной устной и письменной научной коммуникации.

В процессе говорения на кандидатском экзамене аспирант должен продемонстрировать владение подготовленной научной монологической речью, а также неподготовленной монологической и диалогической речью в ситуации научного официального общения в пределах программных требований.

В процессе чтения аспирант должен продемонстрировать умение читать и понимать оригинальную научную литературу по специальности, опираясь на изученный языковой материал, фоновые и профессиональные знания и контекстуальную догадку.

В процессе письменного перевода аспирант должен показать владение научными терминами, умение адекватного перевода и владение грамотным русским языком.

Рекомендуемая структура кандидатского экзамена

Кандидатский экзамен по английскому языку в сфере научного дискурса проводится в два этапа:

На первом этапе аспирант выполняет письменный перевод научного текста по специальности на русский язык. Объем текста – 25000 печатных знаков.

Успешное выполнение письменного перевода является условием допуска ко второму этапу кандидатского экзамена.

Второй этап экзамена проводится устно и включает три задания:

Исходящее чтение аутентичного текста по специальности. Объем 2500-3000 печатных знаков. Время выполнения задания – 45-60 минут. Проверка осуществляется путем передачи извлеченной информации на английском языке у аспирантов гуманитарных специальностей и на русском языке у аспирантов естественно-научных специальностей.

Просмотровое чтение аутентичного текста по специальности. Объем – 1000-1500 печатных знаков. Время выполнения – 2-3 минуты. Проверка осуществляется путем передачи основной информации на английском языке у аспирантов гуманитарных специальностей и на русском языке у аспирантов естественно-научных специальностей.

Беседа с экзаменаторами на английском языке по вопросам, связанными со специальностью и научной работой аспиранта.

10 Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

Приступая к изучению дисциплины «Иностранный язык (английский)», обучающимся необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий и списком рекомендованной литературы. Обучающимся следует уяснить, что уровень и глубина усвоения дисциплины зависят от его активной и систематической работы на лекциях и практических занятиях. В этом процессе важное значение имеет самостоятельная работа, направленная на его вовлечение в самостоятельную познавательную деятельность с целью формирования самостоятельности мышления, способностей к профессиональному саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации в современных условиях социально-экономического развития. На первом занятии преподаватель проводит входной контроль в форме устного или письменного опроса по вопросам входного тестирования.

Основными видами аудиторной работы обучающихся являются лекции и практические занятия. В ходе лекции преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия, а также соответствующие теоретические и практические проблемы, дает задания и рекомендации для практических занятий, а также указания по выполнению обучающимся самостоятельной работы.

Задачами лекции являются:

ознакомление обучающихся с целями, задачами и структурой дисциплины, ее прикладным значением;

краткое, но по существу, изложение комплекса основных научных понятий, подходов, принципов, методов данной дисциплины;

краткое изложение наиболее существенных положений, раскрытие особенно сложных, актуальных вопросов, освещение дискуссионных проблем.

Значимым фактором полноценной и плодотворной работы обучающегося на лекции является культура ведения конспекта. Принципиально неверным, но получившим в наше время достаточно широкое распространение, является отношение к лекции как к «диктанту», который обучающийся может аккуратно и дословно записать. Слушая лекцию, необходимо научиться выделять и фиксировать ее ключевые моменты, записывая их более четко и выделяя каким-либо способом из общего текста.

Полезно применять какую-либо удобную систему сокращений и условных обозначений. Применение такой системы поможет значительно ускорить процесс записи лекции. Конспект лекции предпочтительно писать в одной тетради, а не на отдельных листках, которые потом могут затеряться. Рекомендуется в конспекте лекций оставлять свободные места или поля, например, для того, чтобы была возможность записи необходимой информации при работе над материалами лекций.

При ведении конспекта лекции необходимо четко фиксировать рубрикацию материала – разграничение разделов, тем, вопросов, параграфов и т. п. Обязательно следует делать специальные пометки, например, в случаях, когда какое-либо определение, положение, вывод остались неясными, сомнительными. Иногда обучающийся не успевает записать важную информацию в конспект. Тогда необходимо сделать соответствующие пометки в тексте, чтобы не забыть, восполнить эту информацию в дальнейшем.

Качественно сделанный конспект лекций поможет обучающемуся в процессе самостоятельной работы и при подготовке к сдаче зачета с оценкой.

Практические занятия по дисциплине «Иностранный язык (английский)» проводятся в соответствии с их тематическим планом.

Цели практических занятий:

закрепить теоретические знания, полученные обучающимися на лекциях и в результате самостоятельного изучения соответствующих разделов рекомендуемой литературы;

приобрести начальные практические умения и навыки речевых коммуникаций на иностранном языке.

Темы практических занятий заранее сообщаются обучающимся для того, чтобы они имели возможность подготовиться и проработать соответствующие теоретические вопросы дисциплины. В начале каждого практического занятия преподаватель: кратко доводит до обучающихся цели и задачи занятия, обращая их внимание на наиболее сложные вопросы по изучаемой теме; проводит устный опрос обучающихся, в ходе которого также обсуждаются дискуссионные вопросы.

На практических занятиях обучающиеся представляют самостоятельно подготовленные сообщения, в том числе в виде презентаций, которые выполняются в MS PowerPoint, конспектируют новую информацию и обсуждают эти сообщения.

В современных условиях перед обучающимися стоит важная задача – научиться работать с массивами информации. Обучающимся необходимо развивать в себе способность и потребность использовать доступные информационные возможности и ресурсы для поиска нового знания и его распространения. Обучающимся необходимо научиться управлять своей исследовательской и познавательной деятельностью в системе «информация – знание – информация». Прежде всего, для достижения этой цели, в вузе организуется самостоятельная работа обучающихся. Кроме того, современное обучение предполагает, что существенную часть времени в освоении учебной дисциплины обучающийся проводит самостоятельно. Принято считать, что такой метод обучения должен способствовать творческому овладению обучающимися специальными знаниями и навыками.

Самостоятельная работа обучающегося весьма многообразна и содержательна. Она включает в себя:

самостоятельный поиск, анализ информации и проработка учебного материала;

подготовку к тестированию;

иные виды в соответствии с планом освоения дисциплины.

Систематичность занятий предполагает равномерное распределение объема работы в течение всего предусмотренного учебным планом срока овладения дисциплиной. Такой подход позволяет избежать дефицита времени, перегрузок, спешки и т. п. в завершающий период изучения дисциплины. Последовательность работы означает преемственность и логику в овладении знаниями по дисциплине. Данный принцип изначально заложен в учебном плане при определении очередности изучения дисциплин. Аналогичный подход применяется при определении последовательности в изучении тем дисциплины.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями Федеральных государственных требований к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, утвержденными приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации №951 от 20.10.2021, программами аспирантуры по научным специальностям, разработанным и утвержденным Университетом.

Разработчик:

к.и.н., доцент

Н.А.Лебедева

(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы разработчика)

Зав.кафедрой №7 «Языковой подготовки»

к.и.н., доцент

Н.А.Лебедева

(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы заведующего кафедрой)

Программа согласована:

Начальник управления аспирантуры и докторантуры

д.э.н., профессор

Байдукова Н.В.

(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы)

Проректор по научной и инновационной работе

д.т.н., доцент

Костин Г.А.

(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы)

Программа рассмотрена и согласована на заседании Ученого совета Университета , протокол № 9 от 23 апреля 2026 года



**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА
(РОСАВИАЦИЯ)
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ
ИМЕНИ ГЛАВНОГО МАРШАЛА АВИАЦИИ А.А. НОВИКОВА»**

УТВЕРЖДАЮ

Ректор

_____ Ю.Ю. Михальчевский

«23» апреля 2026 года

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПЕДАГОГИКА И ПСИХОЛОГИЯ ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ**

Научная специальность

1.1.9. МЕХАНИКА ЖИДКОСТИ, ГАЗА И ПЛАЗМЫ

Уровень образования

ВЫСШЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ

Форма обучения

ОЧНАЯ

Санкт-Петербург
2026

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины *«Педагогика и психология высшей школы»* является формирование у обучающихся общепрофессиональных и профессиональных компетенций обеспечивающие способность и готовность аспирантов к педагогической деятельности; освоение аспирантами основных проблем современной педагогики и психологии высшей школы, методики высшего образования и истории их развития.

Задачи дисциплины:

- раскрытие вопросов высшего образования, подготовки, переподготовки и повышения квалификации, включая вопросы управления и организации учебно-воспитательного процесса, прогнозирования и определения структуры подготовки кадров с учетом потребностей личности и рынка труда, общества и государства;
- изучение основ педагогического взаимодействия в условиях образовательного пространства;
- обеспечение усвоения знаний о формах, методах, технологиях и средствах обучения.

2 Место дисциплины в структуре программ аспирантуры

Дисциплина базируется на знаниях обучающихся, полученных ими в рамках высшего образования по дисциплине: «Методология научных исследований».

Дисциплина изучается на 2 курсе в четвертом семестре.

3 Планируемые результаты изучения дисциплины

➤ Знать:

- психологию коллектива;
- характеристику субъектов образовательной деятельности.
- новые методы исследования, изменения научного и педагогического профилей своей профессиональной деятельности.
- требования к учебно-методическому обеспечению учебных дисциплин программы ВО
- порядок разработки и использования типовых и примерных образовательных программ.
- методы планирования и управления производством при решении профессиональных задач в транспортных системах страны

➤ Уметь:

- организовывать работу многонационального коллектива.

- оценивать результаты деятельности коллектива, вносить соответствующие коррективы в распределении работы среди членов коллектива.
- самостоятельно обучать новым методам исследования.
- разрабатывать типовые и примерные образовательные программы.
- планировать и управлять производством при решении профессиональных задач в транспортных системах страны.

➤ **Владеть:**

- методами планирования и управления производством при решении профессиональных задач в транспортных системах страны.

4 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 академических часов.

Наименование	Всего часов	Семестр 4
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
<i>Образовательный компонент</i>	72	72
Контактная работа, всего <i>в том числе:</i>	36	36
лекции	18	18
практические занятия	18	18
Самостоятельная работа обучающегося	36	36
<i>Промежуточная аттестация</i>	36	36
контактная работа	0,3	0,3
контроль	8,7	8,7
самостоятельная работа по подготовке к промежуточной аттестации	27	27

Текущий контроль успеваемости обучающихся включает: устный опрос, контроль выполнения заданий, выдаваемых на самостоятельную подготовку к практическим занятиям; защиту реферата. Текущий контроль осуществляется регулярно в течение всего семестра.

Система текущего контроля успеваемости служит в дальнейшем наиболее качественному и объективному оцениванию в ходе промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация:

- *семестр 4 – зачет.*

5 Содержание дисциплины

Сокращения:

Л – лекция

ПЗ – практическое занятие

ВК – входной контроль

СР – самостоятельная работа обучающегося

ОК – образовательный компонент

ПА – промежуточная аттестация

5.1 Темы дисциплины и виды занятий

Наименование темы дисциплины	Л, часы	ПЗ, часы	СР, часы		Всего часов
			ОК	ПА	
Семестр 4					
Тема 1. Общие основы педагогики и психологии высшей школы. Основные тенденции развития высшего образования.	2	2	4	3	11
Тема 2. Психологические основы научно-педагогической деятельности преподавателя высшей школы.	2	2	4	3	11
Тема 3. Основы дидактики высшей школы.	2	2	4	3	11
Тема 4. Методика преподавания учебных дисциплин.	2	2	4	3	11
Тема 5. Современные образовательные технологии в вузе. Формы и методы обучения.	2	2	4	3	11
Тема 6. Педагогическое проектирование и педагогические технологии.	2	2	4	3	11
Тема 7. Педагогическая коммуникация и основы коммуникативной культуры педагога.	2	2	4	3	11
Тема 8. Разработка учебных курсов по областям профессиональной деятельности, включая подготовку методических материалов, учебных пособий и учебников.	2	2	4	3	11
Тема 9. Современное образовательное пространство. Критерии образования.	2	2	4	3	11
Всего за 1 семестр:	18	18	36	27	99

Наименование темы дисциплины	Л, часы	ПЗ, часы	СР, часы		Всего часов
			ОК	ПА	
Семестр 4					
Зачет	9				
Итого за 4 семестр	108				

5.2 Содержание дисциплины (тематический план)

Тема 1. Общие основы педагогики и психологии высшей школы. Основные тенденции развития высшего образования

Основные концепции развития педагогики высшей школы. Становление современной дидактической системы. Связь педагогики высшего образования с другими научными дисциплинами. Современные тенденции развития высшего образования. Науки о воспитании, обучении и о самой педагогике.

Объект, предмет, задачи, функции и понятийный аппарат психологии высшей школы. Становление современной психологии высшей школы. Связь психологии высшего образования с другими научными дисциплинами.

Современные тенденции развития психологии высшей школы

Тема 2. Психологические основы научно-педагогической деятельности преподавателя высшей школы

Психологические особенности обучения студентов высших учебных заведений. Высшее учебное заведение как образовательная система. Модернизация образовательного процесса в вузе как актуальная психолого-педагогическая проблема. Современные образовательные парадигмы. Сравнительная характеристика традиционалистской и гуманистической парадигм образования.

Тема 3. Основы дидактики высшей школы

Дидактика как область педагогической науки, изучающая закономерности, цели, задачи, содержание, формы и методы обучения. Предмет, задачи и основные категории дидактики высшей школы. Сущность, структура, движущие силы процесса обучения в высшей школе. Преподавание как организационно-управленческая деятельность педагога. Учение как деятельность в

образовательном процессе. Структура процесса усвоения знаний: восприятие, понимание, осмысление, обобщение, закрепление, применение.

Педагогическое проектирование целей и содержания обучения студентов. Учебно-планирующая документация. Закономерности и принципы обучения как методологические и дидактические регулятивы преподавательской деятельности.

Понятие и сущность методов обучения в вузе. Классификация методов обучения. Традиционные и активные методы обучения в высшей школе. Условия, определяющие выбор методов и приемов обучения.

Система методов обучения в техническом вузе. Поисковый метод. Исследовательский метод. Рассказ. Беседа. Работа с книгой. Демонстрации. Экскурсии. Лабораторные опыты. Упражнения. Методические системы, перспективные для применения в техническом вузе.

Тема 4. Методика преподавания учебных дисциплин

Характеристика методических особенностей преподавания учебных дисциплин. Основы методик обучения. Современные основы и подходы преподавания. Современные основы преподавания учебных дисциплин в высшем учебном заведении.

Тема 5. Современные образовательные технологии в вузе. Формы и методы обучения

Понятие «содержание образования». Важнейшие объективные и субъективные факторы, влияющие на разработку содержания образования. Формы организации обучения с использованием активных методов в вузе. Формы организации учебного процесса в высшей школе. Современные дискуссии о месте и роли лекции в системе высшего образования. Разные типы лекционного обучения. Совершенствование семинарских и практических занятий. Учебно-методическое обеспечение образовательного процесса. Возможности использования информационно-коммуникационных технологий. Открытое и дистанционное образование.

Классификация методов активного обучения. Интенсификация образовательного процесса как стратегия и тактика развития высшей школы.

Тема 6. Педагогическое проектирование и педагогические технологии

Принципы педагогического проектирования. Технологизация процесса обучения. Генезис и определение категории «педагогическая технология». Виды педагогических технологий. Классификация технологий обучения. Технология блочно-модульного обучения.

Технологические основы проблемного обучения. Технологии активного обучения. Эвристические технологии обучения. Технология знаково-

контекстного обучения. Информационные технологии обучения. Технология дистанционного обучения. Организация учебных занятий с использованием электронных ресурсов.

Тема 7. Педагогическая коммуникация и основы коммуникативной культуры педагога

Сущность и генезис педагогического общения. Общая характеристика общения. Потребности и функции общения. Средства общения. Общение и межличностные отношения. Перцептивный аспект общения. Психологические механизмы социальной перцепции. Ошибки перцепции и каузальной атрибуции. Интерактивный аспект общения. Эго-состояние личности и позиции в общении. Позиционные конфликты. Коммуникативный аспект общения. Виды слушания.

Фазы и техники активного слушания. Причины нарушения общения на коммуникативном уровне.

Цели и ценности педагогического общения. Виды, стратегии, стили и модели педагогического общения. Компоненты педагогического общения: предкоммуникативная ориентировка в ситуации и партнерах общения; собственно процесс общения, объединяющий как компоненты техники, так и личностные факторы (мотивы, цели, содержание, позиции в общении). Влияние ценностных ориентации в общении, установок на эффективность педагогического общения и роль в педагогическом процессе.

Основы коммуникативной культуры. Развитие коммуникативной культуры педагога и студента.

Тема 8. Разработка учебных курсов по областям профессиональной деятельности, включая подготовку методических материалов, учебных пособий и учебников

Требования ФГОС. Требования профессиональных стандартов и иных квалификационных характеристик. Требования к учебно-методическому обеспечению учебных дисциплин программы ВО. Порядок разработки и использования типовых и примерных образовательных программ. Структура профессиональной образовательной программы.

Состав и структура частной методики. Определение целей учебной дисциплины. Общее и профессиональное содержание дисциплины. Научные и практические основы дисциплины. Установление логических связей с другими дисциплинами. Конструирование содержания отдельных тем.

Определение методов учебно-воспитательной работы деятельности преподавателя по дисциплине (словесная и практическая учебная деятельность, воспитательная и подготовительная деятельность). Определение методов учебно-познавательной деятельности студентов и форм занятий по учебной дисциплине (лекции, практические занятия, самостоятельная работа и др.).

Документальное и методическое обеспечение образовательного процесса. Состав и структура учебно-методического комплекса. Документы целеполагания и содержания дисциплины. Документы системы. Организационно-методические документы.

Тема 9. Современное образовательное пространство. Критерии образования

Современное мировое образовательное пространство. Образовательные модели. Субъекты образовательной деятельности в пространстве вуза: ценностные ориентации и особенности взаимодействий. Субъектность педагога в условиях изменения взаимодействия обучающихся и обучающихся. Образование как система. Свойства современного образования. Образовательная система России. Влияние современных технологий. Мотивация обучающихся.

5.3 Практические занятия

Номер темы дисциплины	Содержание практических занятий	Трудоемкость (часы)
<i>4 семестр</i>		
1	Практическое занятие №1. Общие основы педагогики и психологии высшей школы. Основные тенденции развития высшего образования	2
2	Практическое занятие №2. Психологические основы научно-педагогической деятельности преподавателя высшей школы	2
3	Практическое занятие №3. Основы дидактики высшей школы	2
4	Практическое занятие №4. Методика преподавания учебных дисциплин	2
5	Практическое занятие №5. Современные образовательные технологии в вузе. Формы и методы обучения	2
6	Практическое занятие №6. Педагогическое проектирование и педагогические технологии	2
7	Практическое занятие №7. Педагогическая коммуникация и основы коммуникативной культуры педагога	2
8	Практическое занятие №8.	2

Номер темы дисциплины	Содержание практических занятий	Трудоемкость (часы)
	Разработка учебных курсов по областям профессиональной деятельности, включая подготовку методических материалов, учебных пособий и учебников	
9	Практическое занятие №9. Современное образовательное пространство. Критерии образования	2
<i>Итого за 4 семестр</i>		18
Всего по дисциплине		18

При проведении практических занятий может учитываться специфика научной специальности обучающихся.

В рамках практических занятий и самостоятельной работы обучающиеся формируют письменный отчет с ответами на задания по темам дисциплины, результаты которого поэтапно защищают на практических занятиях.

5.4 Самостоятельная работа обучающихся

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (часы)
<i>Образовательный компонент</i>		
1	1. Проработка и конспектирование учебного и научного материала по теме [1, 2, 3, 4, 5]. 2. Самостоятельный поиск и анализ информации, необходимой для выполнения задания к практическому занятию №1. 3. Выполнение задания к практическому занятию №1.	4
2	1. Проработка и конспектирование учебного и научного материала по теме [1, 2, 3, 4, 5]. 2. Самостоятельный поиск и анализ информации, необходимой для выполнения задания к практическим занятиям №№2-3. 3. Выполнение задания к практическим занятиям №№2-3.	8
3	1. Проработка и конспектирование учебного и научного материала по теме [1, 2, 3, 4, 5].	8

Номер темы дисциплин ы	Виды самостоятельной работы	Трудоем кость (часы)
	2. Самостоятельный поиск и анализ информации, необходимой для выполнения задания к практическим занятиям № 4-5. 3. Выполнение задания к практическим занятиям № 4-5.	
4	1. Проработка и конспектирование учебного и научного материала по теме [1, 2, 3, 4, 5]. 2. Самостоятельный поиск и анализ информации, необходимой для выполнения задания к практическому занятию № 6-7. 3. Выполнение задания к практическим занятиям № 6-7.	8
5	1. Проработка и конспектирование учебного и научного материала по теме [1, 2, 3, 4, 5]. 2. Самостоятельный поиск и анализ информации, необходимой для выполнения задания к практическим занятиям № 8-9. 3. Выполнение задания к практическим занятиям № 8-9.	8
<i>Итого:</i>		36
<i>Промежуточная аттестация</i>		
1	1. Работа с основной и дополнительной литературой [1, 2, 3, 4, 5]. 2. Выбор темы и составление плана реферата. 3. Подготовка к зачету.	3
2	1. Работа с основной и дополнительной литературой [1, 2, 3, 4, 5]. 2. Подбор источников информации для написания реферата. 3. Подготовка к зачету.	3
3	1. Работа с основной и дополнительной литературой [1, 2, 3, 4, 5]. 2. Работа с литературой по теме реферата. 3. Подготовка к зачету.	3
4	1. Работа с основной и дополнительной литературой [1, 2, 3, 4, 5]. 2. Написание реферата. 3. Подготовка к зачету.	3
5	1. Работа с основной и дополнительной литературой [1, 2, 3, 4, 5]. 2. Написание реферата. 3. Подготовка к зачету.	3
<i>Итого:</i>		27

Номер темы дисциплин ы	Виды самостоятельной работы	Трудоем кость (часы)
Всего по дисциплине		63

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная литература

1. **Об образовании в Российской Федерации** [Электронный ресурс] : Федер. закон от 29 дек. 2012 N 273-ФЗ (ред. от 01.05.2017, с изм. от 05.07.2017). – Электрон. текстовые дан. // Консультант Плюс: справ. правовая система.

2. Артюхова, Т.Ю. **Психология и педагогика саморазвития студентов высшей школы** : учебник для вузов / Т. Ю. Артюхова, О. А. Козырева. - Москва : Издательство Юрайт, 2026. - 230 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-16283-7. - Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. - URL: <https://www.ura.it.ru/bcode/588853> (дата обращения: 02.03.2026).

3. Дубровина, И.В. **Методика преподавания психологии в высшей школе** : учебник для вузов / И. В. Дубровина. - Москва : Издательство Юрайт, 2026. - 213 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-14914-2. - Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. - URL: <https://www.ura.it.ru/bcode/588993> (дата обращения: 02.03.2026).

4. Охроменко, И.В. **Психология и педагогика высшей школы** : учебник для вузов - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Издательство Юрайт, 2026. - 175 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-18900-1. - Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. - URL: <https://www.ura.it.ru/bcode/590521> (дата обращения: 02.03.2026).

5. Смирнов, С.Д. **Психология и педагогика в высшей школе** : учебник для вузов / С. Д. Смирнов. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : Издательство Юрайт, 2026. - 352 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-08294-4. - Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. - URL: <https://www.ura.it.ru/bcode/584257> (дата обращения: 02.03.2026).

6.2 Дополнительная литература

6. Столь, А.В. **Педагогика высшей школы**: современные методики обучения за рубежом : учебное пособие для вузов / А. В. Столь. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Издательство Юрайт, 2026. - 177 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-20931-0. - Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. - URL: <https://www.ura.it.ru/bcode/588618> (дата обращения: 02.03.2026).

7. Таратухина Ю.В. **Педагогика высшей школы в современном мире** : учебник и практикум для вузов / Ю. В. Таратухина, З. К. Авдеева. — Москва :

Издательство Юрайт, 2026. — 217 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13724-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/588372> (дата обращения: 02.03.2026).

6.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем (при наличии)

8. Электронная библиотека научных публикаций «eLIBRARY.RU» [Электронный ресурс] – Режим доступа: **URL: <http://elibrary.ru>** (дата обращения 15.01.2018)

9. Электронная библиотека «ЮРАЙТ» [Электронный ресурс] – Режим доступа: **URL: <https://biblio-online.ru>**

10. Киберленинка. Научная электронная библиотека. [Электронный ресурс] – Режим доступа: **URL: <http://cyberleninka.ru/>**;

11. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» [Электронный ресурс] – Режим доступа: **URL: <http://e.lanbook.com>**

12. Министерство образования и науки РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: **URL: <https://xn--80abucjiibhv9a.xn--p1ai/>**

7 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для обеспечения образовательного процесса материально-техническими ресурсами используется аудитория № 319, оборудованная МОК (мультимедийный обучающий комплекс) – компьютер, проектор, интерактивная доска.

Материалы Internet, мультимедийные курсы, оформленные с помощью Microsoft Power Point, используются при проведении лекционных и практических занятий.

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Аудитория № 319	Комплект учебной мебели: парты и стулья (вместимость: 26 посадочных мест). МОК (мультимедийный обучающий комплекс) – компьютер, проектор.
<i>Помещения для самостоятельной работы</i>	
Аудитория №319	Комплект учебной мебели Вместимость: 24 посадочных места
Читальный зал библиотеки с	Комплект учебной мебели (столы, стулья), рабочие места в составе (ПК, монитор, клавиатура, мышь), WiFi

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
ВЫХОДОМ В интернет	

8 Образовательные и информационные технологии

В процессе преподавания дисциплины *«Педагогика и психология высшей школы»* используются следующие образовательные технологии: входной контроль, лекции, практические занятия, самостоятельная работа.

Входной контроль предназначен для выявления уровня усвоения знаний, необходимых для изучения дисциплины *«Педагогика и психология высшей школы»*. Входной контроль осуществляется по вопросам, на которых базируется читаемая дисциплина.

Лекция как образовательная технология представляет собой устное, систематически последовательное изложение преподавателем учебного материала с целью организации целенаправленной познавательной деятельности обучающихся по овладению знаниями, умениями и навыками читаемой дисциплины. В лекции делается акцент на реализацию главных идей и направлений в изучении дисциплины, дается установка на последующую самостоятельную работу.

По дисциплине планируется проведение информационных лекций, которые направлены на систематизированное изложение накопленных и актуальных научных знаний в предметной области дисциплины. Ведущим методом в лекции выступает устное изложение преподавателем учебного материала, которое сочетается с использованием среды Power Point, Word, Excel с целью расширения образовательного информационного поля, повышения скорости обработки и передачи информации, обеспечения удобства преобразования и структурирования информации для трансформации ее в знание.

Практические занятия проводятся с целью выработки у обучающихся умений и навыков, предусмотренных целевыми установками настоящей программы. Цель практических занятий – закрепить отдельные аспекты проблемы в дополнение к лекционному материалу, обучить грамотно и аргументировано излагать свои мысли. На занятиях проводятся устные опросы по пройденным темам, происходит вовлечение обучающихся в дискуссию, формируется умение аргументировать и отстаивать собственную точку зрения.

Самостоятельная работа обучающихся реализуется в систематизации, планировании, контроле и регулировании его учебно-профессиональной

деятельности, а также в активизации собственных познавательно-мыслительных действий без непосредственной помощи и руководства со стороны преподавателя. Основной целью самостоятельной работы является формирование навыка самостоятельного приобретения обучающимся знаний по некоторым несложным вопросам теоретического курса, закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков во время лекций и практических занятий.

Самостоятельная работа подразумевает выполнение обучающимися работы по поиску и анализу информации, проработку учебного материала, подготовку к устному опросу, выполнение заданий к практическим занятиям, написание реферата, подготовку к зачету.

Контактная работа с обучающимися также может включать интерактивные формы образовательных технологий. В рамках изучения дисциплины предполагается использовать следующие информационные технологии: электронные ресурсы, текстовые редакторы (Microsoft Word), электронные таблицы (Microsoft Excel), технологии мультимедиа (Power Point) и другие.

9 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

9.1 Содержание фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств по дисциплине *«Педагогика и психология высшей школы»* предназначен для выявления и оценки уровня и качества знаний обучающихся по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины в форме зачета в 4 семестре.

Фонд оценочных средств для текущего контроля включает: вопросы для устного опроса, примерный перечень тем рефератов, примерные вопросы к зачету.

Текущий контроль успеваемости обучающихся включает: устный опрос, контроль выполнения заданий, выдаваемых на самостоятельную подготовку к практическим занятиям, защиту реферата.

Устный опрос проводится на каждом практическом занятии в течение 5-7 минут с целью контроля усвоения теоретического материала, изложенного на лекции. Перечень вопросов определяется вопросами, изученными на лекции.

Устный опрос дает преподавателю возможность оценить развитость научного мировоззрения, научной рефлексии, аналитических способностей обучающихся.

Контроль выполнения задания, выданного на самостоятельную подготовку, преследует цель своевременного выявления плохо усвоенного материала дисциплины для последующей корректировки или организации обязательной консультации. Проверка выданного задания производится не реже чем один раз

в две недели. Контроль выполнения задания позволяет преподавателю оценить системность знаний, поэтапность развития у обучающихся навыков научной рефлексии.

Реферат – это письменная научная работа по одному из актуальных вопросов истории и философии науки. Целью реферата является корректное и обоснованное раскрытие актуальной философской темы, связанной с научной специализацией, на основе применения современной методологии, ознакомления с источниками и изложения собственного отношения к рассматриваемой проблеме.

Тема реферата определяется с учетом философско-методологической и общетеоретической подготовки обучающегося в области предусмотренных темой диссертации проблем. Тема реферата согласуется с преподавателем курса *«Педагогика и психология высшей школы»*.

В реферате должно быть продемонстрировано умение обучающимся анализировать актуальную проблематику выбранного вопроса, оперировать категориальным аппаратом, логично и аргументированно излагать собственные мысли, делать обоснованные выводы.

Подготовка реферата обучающимся и его положительная оценка преподавателем, читающим дисциплину *«Педагогика и психология высшей школы»* согласно расписанию занятий обучающегося – необходимые условия его допуска к зачету по дисциплине.

Законченную работу в письменном виде необходимо сдать на проверку преподавателю, читающему дисциплину *«Педагогика и психология высшей школы»* согласно расписанию занятий обучающегося, не позднее, чем за две недели до даты зачета. Преподаватель выставляет оценку по системе «зачтено» / «не зачтено». При наличии оценки «зачтено» за подготовленный реферат обучающийся допускается к сдаче зачета по дисциплине *«Педагогика и психология высшей школы»*.

Текст реферата (до его передачи на проверку) должен пройти проверку на наличие неправомерных заимствований в системе «Антиплагиат.ВУЗ», по результатам которых делается вывод о выполнении или не выполнении требований, предъявляемых к объему заимствований (не менее 80% оригинальности текста включая правомерно оформленные цитирование и самоцитирование). Текст реферата не подлежит загрузке в общую базу данных системы.

Ответственность за качество и своевременность проверки текста реферата на наличие неправомерных заимствований в системе «Антиплагиат.ВУЗ» лежит на обучающемся. Реферат сдается на проверку с приложением распечатанной из системы «Антиплагиат.ВУЗ» справки о результатах проверки текстового документа на наличие заимствований.

Критериями оценки реферата являются: содержательность, глубина и степень раскрытия темы, умение анализировать материал, логичность построения, методологическая корректность, новизна взгляда, обоснованность

выводов, использование философского понятийного аппарата, стиль работы и ее оформление, уровень оригинальности, качество доклада и защиты.

В случае получения неудовлетворительной оценки за реферат обучающийся не допускается до сдачи зачета и ему предлагается новая тема для изучения.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проводится в виде зачета в 4 семестре. К моменту сдачи зачета должны быть успешно пройдены предыдущие формы контроля (положительно оценены ответы на вопросы устного опроса, выполнены все задания, выданные на самостоятельную подготовку; защищен реферат). Зачет позволяет оценить уровень знаний, умений и навыков обучающихся по изучаемой дисциплине.

9.2 Контрольные вопросы для проведения входного контроля знаний

1. Предмет, задачи и основные категории педагогики высшей школы.
2. Предмет, задачи и основные категории психологии высшей школы.
3. Ценности и цели высшего образования.
4. Методологические основы педагогики и психологии высшей школы.
5. Виды психолого-педагогических исследований. Методы психолого-педагогических исследований.
6. Роль высшего образования в развитии современной цивилизации.
7. Университеты в системе высшего образования.
8. Принципы развития высшего образования в современных условиях.
9. Преподаватель вуза как субъект процесса обучения.
10. Характеристика педагогического мастерства преподавателя вуза. Основные категории педагогического мастерства.
11. Личностные качества преподавателя.
12. Учебно-воспитательный коллектив образовательного учреждения.
13. Студент как основной субъект образовательного процесса. Социальный портрет современного студента.
14. Условия эффективной адаптации студентов к жизнедеятельности в вузе
15. Возрастные и гендерные особенности личности студента.
16. Мотивация учения студенческой молодежи.
17. Типологические особенности личности преподавателя и стили педагогической деятельности.
18. Понятие о группах и коллективах и их классификация. Социально-психологические особенности студенческого коллектива.
19. Психология деятельности коллектива кафедры. Межличностные отношения на кафедре.
20. Предмет, задачи и основные категории дидактики высшей школы.
21. Сущность и структура процесса обучения в высшей школе. Преподавание как организационно-управленческая деятельность педагога.
22. Учение как деятельность в образовательном процессе.
23. Понятие и сущность методов обучения в высшей школе. Классификация методов обучения.

24. Учебно-методическое обеспечение учебного процесса. Учебно-методический комплекс и его основные компоненты.
25. Общее понятие о системах и формах обучения. Лекция как форма организации обучения в вузе.
26. Практические занятия как организационная форма обучения. Требования к организации практических занятий.
27. Самостоятельная работа как составляющая образовательного процесса.
28. Сущность и роль научно-исследовательской работы студентов (НИРС).
29. Сущность и формы контроля в учебном процессе вуза.
30. Понятие о средствах обучения, их классификация.

9.3 Шкала оценивания при проведении промежуточной аттестации

Зачет

«Зачтено» выставляется обучающемуся, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания по курсу *«Педагогика и психология высшей школы»*. Обучающийся самостоятельно излагает теоретический материал в рамках полученного им вопроса, при необходимости ссылается на авторов, разрабатывавших соответствующую проблематику; приводит конкретные примеры, использует научную терминологию, видит взаимосвязи, отвечает на большую часть дополнительных вопросов.

«Не зачтено» выставляется обучающемуся, который не знает большей части основного содержания дисциплины *«Педагогика и психология высшей школы»*. Обучающийся испытывает серьезные затруднения при изложении теоретического материала в рамках полученного им на зачете вопроса, не может ответить на дополнительные вопросы, не может привести примеры, допускает серьезные терминологические неточности, не видит взаимосвязи, демонстрирует непонимание проблемной ситуации и не видит путей ее решения.

9.4 Типовые контрольные задания для проведения текущего контроля освоения дисциплины

Устный опрос

Тема 1. Общие основы педагогики и психологии высшей школы. Основные тенденции развития высшего образования.

1. Предмет, задачи и основные категории педагогики высшей школы.
2. Предмет, задачи и основные категории психологии высшей школы.
3. Ценности и цели высшего образования.
4. Методологические основы педагогики и психологии высшей школы.

Тема 2. Психологические основы научно-педагогической деятельности преподавателя высшей школы.

1. Виды психолого-педагогических исследований. Методы психолого-педагогических исследований.
2. Роль высшего образования в развитии современной цивилизации.
3. Университеты в системе высшего образования.

Тема 3. Основы дидактики высшей школы.

1. Принципы развития высшего образования в современных условиях.
2. Предмет, задачи и основные категории дидактики высшей школы.
3. Характеристика педагогического мастерства преподавателя вуза. Основные категории педагогического мастерства.
4. Личностные качества преподавателя.

Тема 4. Методика преподавания учебных дисциплин.

1. Учебно-воспитательный коллектив образовательного учреждения.
2. Студент как основной субъект образовательного процесса. Социальный портрет современного студента.
3. Условия эффективной адаптации студентов к жизнедеятельности в вузе
4. Возрастные и гендерные особенности личности студента.

Тема 5. Современные образовательные технологии в вузе. Формы и методы обучения.

1. Сущность и структура процесса обучения в высшей школе. Преподавание как организационно-управленческая деятельность педагога.
2. Учение как деятельность в образовательном процессе.
3. Понятие и сущность методов обучения в высшей школе. Классификация методов обучения.

Тема 6. Педагогическое проектирование и педагогические технологии.

1. Возрастные и гендерные особенности личности студента.
2. Мотивация учения студенческой молодежи.
3. Типологические особенности личности преподавателя и стили педагогической деятельности.
4. Понятие о группах и коллективах и их классификация. Социально-психологические особенности студенческого коллектива.
5. Психология деятельности коллектива кафедры. Межличностные отношения на кафедре.

Тема 7. Педагогическая коммуникация и основы коммуникативной культуры педагога.

1. Личностные качества преподавателя.
2. Учебно-воспитательный коллектив образовательного учреждения.
3. Студент как основной субъект образовательного процесса. Социальный портрет современного студента.
4. Условия эффективной адаптации студентов к жизнедеятельности в вузе

5. Возрастные и гендерные особенности личности студента.

Тема 8. Разработка учебных курсов по областям профессиональной деятельности, включая подготовку методических материалов, учебных пособий и учебников.

1. Сущность и роль научно-исследовательской работы студентов (НИРС).
2. Сущность и формы контроля в учебном процессе вуза.
3. Понятие о средствах обучения, их классификация.

Тема 9. Современное образовательное пространство. Критерии образования.

1. Сущность и структура процесса обучения в высшей школе. Преподавание как организационно-управленческая деятельность педагога.
2. Учение как деятельность в образовательном процессе.
3. Понятие и сущность методов обучения в высшей школе. Классификация методов обучения.
4. Учебно-методическое обеспечение учебного процесса. Учебно-методический комплекс и его основные компоненты.

Примерные темы рефератов:

1. Педагогика высшей школы в системе педагогических наук.
2. Психология высшей школы в системе психологических наук.
3. Образование как всеобщая форма развития личности, общественного сознания и общества.
4. Образование как единство обучения, воспитания и развития личности.
5. Педагогический эксперимент как метод педагогического исследования.
6. Применение методов математической статистики для обработки результатов психолого-педагогического исследования.
7. Современные концепции развития высшего образования.
8. Многоуровневая система высшего образования. Развитие различных типов ВУЗов.
9. Фундаментализация образования в высшей школе.
10. Принципы преемственности, непрерывности и вариативности высшего образования.
11. Проблемы гуманизации и гуманитаризации высшего образования.
12. Последипломное образование как средство непрерывного образования.
13. Образовательные стандарты как элемент государственной политики в сфере образования.
14. Процессы интеграции и интернационализации в высшем образовании.
15. Содержание и структура деятельности преподавателя, условия ее эффективности.
16. Структура профессиональных способностей и умений преподавателя.
17. Акмеологические основы самосовершенствования личности педагога.
18. Структура учебно-воспитательного коллектива и его особенности.

19. Студенчество как социальная группа.
20. Содержание и структура деятельности преподавателя, условия ее эффективности.
21. Структура профессиональных способностей и умений преподавателя.
22. Акмеологические основы самосовершенствования личности педагога.
23. Структура учебно-воспитательного коллектива и его особенности.
24. Студенчество как социальная группа.
25. Сущность, структура, движущие силы процесса обучения в высшей школе.
26. Структура процесса усвоения знаний: восприятие, понимание, осмысление, обобщение, закрепление, применение.
27. Закономерности и принципы обучения.
28. Содержание и дидактические принципы обучения техническим дисциплинам в вузе (на примере кафедры).
29. Педагогическое проектирование целей и содержания обучения студентов.
30. Система методов обучения в техническом вузе.
31. Традиционные и активные методы обучения в высшей школе.

9.5 Типовые контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины в форме зачета

1. Биологические и психологические основы развития и обучения.
2. Психологические закономерности развития личности студента.
3. Типологические особенности личности.
4. Сущность, содержание и структура учебной деятельности.
5. Деятельностный подход к обучению.
6. Пути и средства развития познавательных и профессиональных мотивов.
7. Социальные мотивы учения.
8. Организация совместной продуктивной деятельности в группе.
9. Психологическая компетентность преподавателя.
10. Психологическая культура преподавателя
11. Методы изучения личности студента.
12. Анкетирование и интервьюирование в психологических исследованиях.
13. Метод включенного наблюдателя.
14. Социометрическая методика.
15. Взаимодействие как условие педагогической поддержки студентов.
16. Объект, предмет и задачи педагогики высшей школы.
17. Сущность, движущие силы, противоречия и логика образовательного процесса в вузе.
18. Понятие и сущность содержания образования как фундамента базовой культуры личности.
19. Принципы и критерии отбора содержания общего образования.
20. Государственный образовательный стандарт и его функции. Базовая, вариативная и дополнительная составляющие содержания образования.

21. Нормативные документы, регламентирующие содержание общего среднего образования.
22. Учебные планы, их виды. Учебные программы и их функции. Виды, принципы построения и структура учебных программ.
23. Учебники и учебные пособия. Функции и структура учебников. Требования к вузовским учебникам.
24. Перспективы развития содержания профессионального образования.
25. Закономерности обучения. Классификация закономерностей обучения.
26. Принципы обучения, их классификация и краткая характеристика.
27. Характеристика процесса обучения как целостной системы.
28. Функции обучения и их единство.
29. Двусторонний и личностный характер обучения.
30. Учение как познавательная деятельность студентов в целостном процессе обучения.
31. Сущность и принципы программированного обучения.
32. Сущность и специфика проблемного обучения.
33. Педагогическая технология обучения: сущность, специфика и принципы.
34. Технологии традиционного обучения.
35. Компьютерные и игровые технологии.
36. Технологии модульного обучения.
37. Содержание воспитания в современной школе. Современные концепции и программы воспитания.
38. Функции и методические основы деятельности куратора студенческой группы.
39. Педагогическая поддержка как особый подход к организации учебно-воспитательного процесса. Условия и принципы её реализации в воспитательном процессе.
40. Понятие и сущность метода воспитания. Классификация методов воспитания.
41. Понятие воспитательной системы вуза, её сущность и предназначение. Компоненты воспитательной системы.
42. Организационные формы внеаудиторной работы со студентами.
43. Образовательные стандарты. Образовательные программы. Общие требования к реализации образовательных программ.
44. Сетевая форма реализации образовательных программ.
45. Реализация образовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.
46. Формы получения образования и формы обучения.
47. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы.
48. Научно-методическое и ресурсное обеспечение системы образования.
49. Экспериментальная и инновационная деятельность в сфере образования.
50. Благотворительные фонды в сфере образования.
51. Создание, реорганизация, ликвидация высших образовательных организаций.

52. Управление образовательной организацией.
53. Структура образовательной организации. Компетенция, права, обязанности и ответственность образовательной организации.
54. Информационная открытость образовательной организации.
55. Локальные нормативные акты, содержащие нормы, регулирующие образовательные отношения.
56. Обучающиеся и их родители (законные представители).
57. Педагогические, руководящие и иные работники организаций, осуществляющих образовательную деятельность.
58. Перечень и содержание нормативно-правовых актов и локальных актов образовательной организации, регламентирующей виды документации и требования ее ведения.
59. Требования ФГОС по направлению подготовки «Экономика».
60. Требования профессиональных стандартов и иных квалификационных характеристик.
61. Требования к учебно-методическому обеспечению учебных дисциплин программы ВО.
62. Порядок разработки и использования типовых и примерных образовательных программ.

10 Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

Приступая к изучению дисциплины *«Педагогика и психология высшей школы»*, обучающимся необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий и списком рекомендованной литературы. Обучающимся следует уяснить, что уровень и глубина усвоения дисциплины зависят от их активной и систематической работы на лекциях и практических занятиях. В этом процессе большое значение имеет самостоятельная работа, направленная на вовлечение обучающихся в познавательную деятельность с целью формирования самостоятельности мышления, способностей к профессиональному саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации в современных социально-экономических условиях.

На первом занятии преподаватель проводит входной контроль в форме устного или письменного опроса по вопросам входного тестирования.

Основными видами аудиторной работы обучающихся являются лекции и практические занятия. В ходе лекции преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия, а также соответствующие теоретические и практические проблемы, дает задания и рекомендации для практических занятий, а также указания по выполнению обучающимися самостоятельной работы.

Задачами лекции являются:

- *ознакомление обучающихся с целями, задачами и структурой дисциплины, ее значением для ведения обучающимися самостоятельной научно-исследовательской деятельности;*
- *краткое, но по существу, изложение комплекса основных научных понятий, подходов, принципов, методов дисциплины «Истории и философия науки»;*
- *краткое изложение наиболее существенных положений, раскрытие особенно сложных, актуальных вопросов, освещение дискуссионных проблем.*

Значимым фактором полноценной и плодотворной работы обучающегося на лекции является культура ведения конспекта. Слушая лекцию, необходимо научиться выделять и фиксировать ее ключевые моменты, внося их в конспект лекции.

Полезно применять какую-либо удобную систему сокращений и условных обозначений. Применение такой системы поможет значительно ускорить процесс записи лекции.

При ведении конспекта лекции необходимо четко фиксировать рубрикацию материала – разграничение разделов, тем, вопросов, параграфов и т. п. Обязательно следует делать специальные пометки, например, в случаях, когда какое-либо определение, положение, вывод остались неясными, сомнительными. Иногда обучающийся не успевает записать важную информацию в конспект. Тогда необходимо сделать соответствующие пометки в тексте, чтобы не забыть восполнить эту информацию в дальнейшем.

Качественно составленный конспект лекций поможет обучающемуся в процессе самостоятельной работы и при подготовке к сдаче зачета.

Практические занятия по дисциплине *«Педагогика и психология высшей школы»* проводятся в соответствии с тематическим планом.

Цель практических занятий: закрепить теоретические знания, полученные обучающимися на лекциях и в результате самостоятельного изучения соответствующих разделов рекомендуемой литературы.

Темы практических занятий заранее сообщаются обучающимся для того, чтобы они имели возможность подготовиться и проработать соответствующие теоретические вопросы дисциплины. В начале каждого практического занятия преподаватель проводит устный опрос обучающихся.

На практических занятиях обучающиеся представляют самостоятельно подготовленные сообщения, в том числе в виде презентаций, которые выполняются в MS Power Point, обсуждают эти сообщения, выполняют задания, а также участвуют в дискуссии.

Самостоятельная работа обучающихся разнообразна и содержательна. Она включает в себя:

- *самостоятельный поиск, анализ информации и проработку учебного материала;*
- *подготовку к устному опросу;*
- *выполнение заданий, вынесенных на самостоятельную подготовку;*

- *написание реферата;*
- *подготовку к зачету.*

Систематичность занятий предполагает равномерное распределение объема работы в течение всего предусмотренного учебным планом срока овладения дисциплиной. Такой подход позволяет избежать дефицита времени, перегрузок, спешки и т. п. в завершающий период изучения дисциплины. Последовательность работы означает преемственность и логику в овладении знаниями по дисциплине. Данный принцип изначально заложен в учебном плане при определении очередности изучения дисциплин. Аналогичный подход применяется при определении последовательности в изучении тем курса «Педагогика и психология высшей школы».

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями Федеральных государственных требований к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, утвержденными приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации №951 от 20.10.2021, программами аспирантуры по научным специальностям, разработанным и утвержденным Университетом.

Разработчик доцент кафедры №2 «Социально-экономических дисциплин и сервиса»:

к.псих.н., доцент

С.В. Марихин

(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы разработчика)

Зав. кафедрой №2 «Социально-экономических дисциплин и сервиса»

д.э.н., доцент

Т.Н. Кошелева

(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы заведующего кафедрой)

Программа согласована:

Начальник управления аспирантуры и докторантуры

д.э.н., профессор

Н.В. Байдукова

(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы)

Проректор по научной и инновационной работе

д.т.н., доцент

Г.А. Костин

(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы)

Программа рассмотрена и согласована на заседании Ученого совета Университета, протокол № 9 от 23 апреля 2026 года



**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА
(РОСАВИАЦИЯ)
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ
ИМЕНИ ГЛАВНОГО МАРШАЛА АВИАЦИИ А.А. НОВИКОВА»**

УТВЕРЖДАЮ

Ректор

_____ Ю.Ю. Михальчевский

«23» апреля 2026 года

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПАТЕНТОВЕДЕНИЕ**

Научная специальность

1.1.9. МЕХАНИКА ЖИДКОСТИ, ГАЗА И ПЛАЗМЫ

Уровень образования

ВЫСШЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ

Форма обучения

ОЧНАЯ

Санкт-Петербург
2026

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Основной целью преподавания дисциплины «*Патентоведение*» является формирование знаний для выполнения научно-исследовательской работы в сфере механики жидкости, газа и плазмы.

В задачи освоения дисциплины «*Патентоведение*» в рамках программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (Программа аспирантуры) входят:

- формирование системных знаний для проведения патентного поиска при выполнении диссертационного исследования по научным специальностям:
 - 1.1.9 Механика жидкости, газа и плазмы (4 года обучения);
- формирование знаний, навыков и умений выявления, понимания и решения изобретательских задач по соответствующим научным специальностям с учетом результатов современных прикладных и научных исследований.

2 Место дисциплины в структуре программ аспирантуры

Дисциплина базируется на знаниях обучающихся, полученных ими в рамках среднего и высшего образования. Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре.

3 Планируемые результаты изучения дисциплины

➤ Знать:

- значение изобретательской деятельности в научной сфере воздушного транспорта;
- что такое объект изобретения и как он связан с проведением научных исследований в транспортной сфере;
- что понимается под термином «изобретение»;
- что понимается под термином «патент»;
- критерии изобретения;
- источники изобретения;
- последовательность (этапы) выявления изобретения;
- что понимается под термином «патентный поиск»;
- что понимается под термином «объект изобретения»;
- что понимается под устройством как объектом изобретения;
- что понимается под способом как объектом изобретения;
- что понимается под веществом как объектом изобретения;
- что понимается под термином «аналог изобретения»;
- что понимается под термином «прототип изобретения»;

- что такое Международная патентная классификация (МПК), на каких принципах она строится;
- что такое формула изобретения, из каких частей она состоит;
- что такое полезная модель;
- что такое промышленный образец;
- что такое ноу-хау;
- вид заявок на изобретения;
- состав и содержание документов, необходимых для оформления заявки на изобретение;
- в чем сущность теории решения изобретательских задач (ТРИЗ);
- что такое открытие.

➤ **Уметь:**

- составлять заявление на выдачу патента;
- производить описание изобретения;
- аргументировать недостатки прототипа изобретения;
- указать цель и задачи изобретения;
- составлять формулу изобретения;
- составлять заключение о новизне, существенных отличиях и положительном эффекте технического решения;
- составлять реферат (структура, основные требования к тексту, оформление).

➤ **Владеть:**

- навыками патентного поиска;
- навыками подачи заявки на изобретение;
- навыками составления формулы изобретения.

4 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 академических часа.

Наименование	Всего часов 3 семестр
Общая трудоемкость дисциплины	108
<i>Образовательный компонент</i>	72
Контактная работа, всего, <i>в том числе:</i>	24
лекции	12
практические занятия	12
Самостоятельная работа обучающегося	48
<i>Промежуточная аттестация</i>	9
Контактная работа	0.3
Контроль	8.7
Самостоятельная работа по подготовке к промежуточной аттестации	27

Текущий контроль выполнения заданий осуществляется регулярно, в течение семестра. Текущий контроль освоения отдельных разделов дисциплины осуществляется при помощи опроса, дискуссии или практического задания в завершении изучения каждого раздела (темы). Система текущего контроля успеваемости служит в дальнейшем наиболее качественному и объективному оцениванию в ходе промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация:

- семестр 3 – зачет.

5 Содержание дисциплины

Сокращения:

Л – лекция

ПЗ – практическое занятие

ВК – входной контроль ОК – образовательный компонент

ПА – промежуточная аттестация

5.1 Темы дисциплины и виды занятий

Наименование темы дисциплины	Л, часы	ПЗ, часы	СР, часы		Всего часов
			ОК	ПА	
Семестр 3					
Тема 1. Общие сведения об изобретательской деятельности и системе патентования	2	2	10	1	15
Тема 2. Содержание заявки на изобретение (на выдачу) патента	8	8	26	20	62
Тема 3. Новые решения, не имеющие изобретательского уровня новизны	1	1	6	1	9
Тема 4. Методология изобретательской деятельности.	1	1	6	5	13
Всего за 3 семестр:	12	12	48	27	99
Зачет	9				
Итого часов за 3 семестр	108				

5.2 Содержание дисциплины (тематический план)

Тема 1. Общие сведения об изобретательской деятельности и системе патентования

Общие сведения о науке: основные понятия, роль науки в современных условиях. Классификация научных исследований.

Общие сведения об изобретательской деятельности и системе патентования. Важность изобретательства на современном этапе развития РФ. О важности основ изобретательского права (ГК). Объект изобретения. Критерии изобретения. Источники изобретения. Последовательность (этапы) выявления изобретения. Аналог изобретения. Прототип изобретения. Какие международные организации регулируют правила изобретательской деятельности.

Тема 2. Содержание заявки на изобретение (на выдачу) патента

Патентные исследования. Использование результатов патентных исследований. Достоинства патентной информации. Анализ патентной документации. Цели патентных исследований. Порядок проведения патентных исследований. Информационные ресурсы для проведения патентного поиска. Алгоритм поиска. Пять видов патентного поиска. Систематизация и анализ отобранной информации. Проверка патентной чистоты. Патентный ландшафт.

Вид заявок на изобретения. Устройство как объект изобретения. Способ как объект изобретения. Вещество как объект изобретения. Состав и содержание документов, необходимых для оформления заявки на изобретение. Заявление на выдачу патента. Описание изобретения. Цель и задачи изобретения. Формула изобретения. Заключение о новизне, существенных отличиях и положительном эффекте технического решения. Чертежи, схемы и рисунки. Реферат (структура, основные требования к тексту, оформление).

Тема 3. Новые решения, не имеющие изобретательского уровня новизны

Полезная модель (особенности выдачи патента). Промышленный образец (особенности выдачи патента). Ноу-хау (know how). Система регистрации научных открытий.

Тема 4. Методология изобретательской деятельности

История изобретательства. Источники, составные части и перспективы развития теории решения изобретательских задач (ТРИЗ). Виды противоречий и изобретательских задач. Уровни задач. Стратегия и тактика их решения. Методы активизации поиска новых технических решений: метод контрольных вопросов; метод мозгового штурма; метод морфологического анализа. Средства для решения задач третьего уровня.

5.3 Практические занятия

Номер темы дисциплины	Практические занятия	Трудоемкость (часы)
Образовательный компонент		
1	1. Изучение материалов лекции, учебного и научного материала по теме 1.	4
2	1. Изучение материалов лекции, учебного и научного материала по теме 2.	4
3,4	1. Изучение материалов лекции, учебного и научного материала по теме 3-4.	4
Итого:		12

В рамках практических занятий и самостоятельной работы обучающиеся формируют письменный отчет с ответами на задания по темам дисциплины, результаты которого поэтапно защищают на практических занятиях.

5.4 Самостоятельная работа обучающихся

Номер темы дисципли ны	Виды самостоятельной работы	Трудоемк ость (часы)
Образовательный компонент		
1	1. Самостоятельный поиск и анализ информации, необходимой для выполнения задания	10
2	1. Самостоятельный поиск и анализ информации, необходимой для выполнения задания	26
3	1. Самостоятельный поиск и анализ информации, необходимой для выполнения задания	6
4	1. Самостоятельный поиск и анализ информации, необходимой для выполнения задания	6
Итого:		48
-	<i>Промежуточная аттестация</i>	-
	Работа с основной и дополнительной литературой, подготовка к зачету	27
Итого:		27
Всего по дисциплине		75

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная литература

1. Гражданский Кодекс РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ. Часть IV.
2. Конспект лекций. Рукопись (Коваленко Г.В.). – 2023

6.2 Дополнительная литература

1. Дикарев В.И. Справочник изобретателя. – СПб.: Издательство «Лань», 2016. – 352 с. - ISBN 5-8114-0203-1
2. Рыжков И.Б. Основы научных исследований и изобретательства: Учебное пособие. – СПб.: Лань, 2012. – 224 с.: ил.
3. Соколов Д.Ю. Об изобретательстве понятным языком и на интересных примерах. - М.: Техносфера, 2011. – 152 с.: ил. + 12 с. цв. вкл. - ISBN: 978-5-94836-283-0
4. Соколов Д.Ю. Патентование изобретений в области высоких и нанотехнологий. – М.: Техносфера, 2010. - 136 с.: ил.
5. Альтшулер Г.С. Найти идею: Введение в ТРИЗ - теорию решения изобретательских задач. – 9 – изд. – М.: Альпина Паблишер, 2016. – 402 с.: ил.

6.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем (при наличии)

№ п/п	Наименование профессиональной базы данных/информационной справочной системы	Ссылка на информационный ресурс
6.3.1	Федеральное агентство воздушного транспорта. Официальный сайт Росавиации	https://favt.gov.ru/
6.3.2	Федеральный институт промышленной собственности РФ	http://www1.fips.ru/
6.3.3	База данных Европейского патентного ведомства	www.espacenet.com
6.3.4	База данных патентного ведомства США	www.uspto.gov
6.3.5	Библиотека СПбГУ ГА [Электронный ресурс].	http://spbguga.ru/objects/e-library/
6.3.6	Библиотека Юрайт	https://urait.ru/

6.4 Программное обеспечение (лицензионное), базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

№ п/п	Наименование программного продукта	Тип продукта (полная лицензионная версия, учебная версия, распространяется свободно)
6.4.1	Консультант Плюс [Электронный ресурс]	http://www.consultant.ru/
6.4.2	Гарант [Электронный ресурс] официальный сайт компании Гарант.	http://www.aero.garant.ru

7 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для обеспечения образовательного процесса материально-техническими ресурсами используется аудитория № 447, оборудованная МОК (мультимедийный обучающий комплекс) – компьютер, проектор, интерактивная доска.

Для обеспечения образовательного процесса материально-техническими ресурсами используются аудитории № 528, 460, 462 оборудованные МОК (мультимедийный обучающий комплекс) – компьютер, проектор.

Материалы INTERNET, мультимедийные курсы, оформленные с помощью Microsoft Power Point, используются при проведении лекционных и практических занятий.

Наименование дисциплины	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения Реквизиты подтверждающего документа
Организация летной работы	Учебный корпус Ауд. 447 Лаборатория «Расследование авиационных происшествий»	Компьютер INTEL(R) Core(TM) Duo CPU E8200@2GGGHz Монитор LG FLATRON L1954TQ- PF MODEL L194TQS Проектор Panasonic KCD Projector (Projector LCD) Model PT-LW80NTE Проектор CASIO XJ- V2	
Организация летной работы	Учебный корпус Ауд. 453 «Аудитория каф.21»	Ноутбуки: TOSHIBA - 1 SONY – 1 BENQ – 2 Проекторы переносные: ACER-DLP модель DNX0009 OPTOMA модель DV10 3M модель 3M7720 BENQ модель MP620p Проектор CASIO XJ V2	
Организация летной работы	Учебный корпус Ауд. 436 Лаборатория «Безопасность полётов	Мультимедийный комплекс ASCREENINGENGINEER ING425521.010.TPIMO.BP	

8 Образовательные и информационные технологии

В процессе преподавания дисциплины «Патентоведение» используются следующие образовательные технологии: лекции, практические занятия, самостоятельная работа.

Лекция как образовательная технология представляет собой устное, систематически последовательное изложение преподавателем учебного материала с целью организации целенаправленной познавательной деятельности обучающихся по овладению знаниями, умениями и навыками читаемой дисциплины. В лекции делается акцент на реализацию главных идей и направлений в изучении дисциплины, дается установка на последующую самостоятельную работу. По дисциплине планируется проведение информационных лекций, которые направлены на систематизированное изложение накопленных и актуальных научных знаний в предметной области дисциплины. Ведущим методом в лекции выступает устное изложение преподавателем учебного материала, которое сочетается с использованием среды PowerPoint, Word, Excel с целью расширения образовательного информационного поля, повышения скорости обработки и передачи информации, обеспечения удобства преобразования и структурирования информации для трансформации ее в знание.

Практические занятия – это метод репродуктивного обучения, обеспечивающий связь теории и практики, содействующий выработке у обучающихся умений и навыков применения знаний, полученных на лекции и в ходе самостоятельной работы. Практические занятия как образовательная технология помогают обучающимся систематизировать, закрепить и углубить знания теоретического характера. На практических занятиях по дисциплине происходит обучение умениям и навыкам, необходимым для экономической диагностики, закрепляя полученные в ходе лекций и самостоятельной работы знания. Таким образом, практические занятия по дисциплине являются составляющими практической подготовки обучающихся, так как предусматривают их участие в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью. Практические занятия по дисциплине подкрепляются самостоятельной учебно-исследовательской работой обучающихся и ставят цель систематизировать, закрепить и углубить теоретические и практические знания, умения и навыки по профилю подготовки с целью их применения для решения профессиональных задач. Практические занятия по дисциплине являются составляющими практической подготовки обучающихся, так как предусматривают их участие в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Самостоятельная работа обучающихся реализуется в систематизации, планировании, контроле и регулировании его учебно-профессиональной деятельности, а также в активизации собственных познавательно-мыслительных действий без непосредственной помощи и руководства со стороны преподавателя. Основной целью самостоятельной работы является формирование навыка самостоятельного приобретения им знаний по некоторым несложным вопросам теоретического курса, закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков во время лекций и практических занятий. Самостоятельная работа подразумевает выполнение обучающимися работы по поиску и анализу информации, проработку на этой

основе учебного материала, подготовку к устному опросу, тестированию, а также сбор, обработку материалов для выполнения заданий к практическим занятиям.

Контактная работа с обучающимися также может включать интерактивные формы образовательных технологий. В рамках изучения дисциплины предполагается использовать следующие информационные технологии: электронные ресурсы, технологии Internet, электронная почта, издательские системы (Microsoft Word), электронные таблицы (Microsoft Excel), технологии мультимедиа (PowerPoint) и другие.

9 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

9.1 Содержание фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств по дисциплине «*Патентоведение*» предназначен для выявления и оценки уровня и качества знаний обучающихся по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины в форме зачета во втором и третьем семестрах и кандидатского экзамена – в четвертом семестре.

Фонд оценочных средств для текущего контроля включает тесты.

Тестирование проводится, как правило, в течение 10 минут по темам в соответствии с данной программой и предназначено для проверки обучающихся на предмет освоения пройденного материала.

Промежуточная аттестация во втором и третьем семестрах в форме зачета позволяет оценить уровень освоения обучающимися программы дисциплины за отчетный период ее изучения. Промежуточная аттестация предполагает сдачу отчетов к практическим занятиям в письменном виде и устный ответ на два теоретических вопроса. Один теоретический вопрос может быть заменен 20 вопросами теста.

Методика формирования результирующей оценки в обязательном порядке учитывает активность обучающихся на лекциях и практических занятиях, их участие в конференциях и подготовку ими публикаций.

9.2 Контрольные вопросы для проведения входного контроля знаний

Входной контроль знаний по дисциплине «*Патентоведение*» проводится на первом занятии в форме устного опроса по следующим вопросам:

1. Что такое цель диссертационного исследования?
2. Что такое задачи диссертационного исследования? Какой характер они носят?

3. Что такое объект диссертационного исследования?
4. Что такое предмет диссертационного исследования?
5. Что такое гипотеза научного исследования?
6. Роль изобретений в достижении цели диссертационного исследования?
7. Нормативная роль изобретений в достижении в диссертационном исследовании.
8. Роль диалектики в создании изобретений.
9. Роль логики в создании изобретений.
10. Где можно узнать о новых изобретениях?
11. Где можно прочесть о новых изобретениях?
12. Какие выдающиеся изобретения вы знаете у которых есть конкретный автор?
13. Кого из выдающихся ученых вы знаете и как выдающихся изобретателей?
14. Каких выдающихся российских и советских изобретателей вы знаете?
15. Каких других выдающихся изобретателей вы знаете?
16. Роль мотивации и стимулирование труда изобретателей.
17. Финансы для хозяйствующих субъектов. Финансы домохозяйств

9.3 Шкала оценивания при проведении промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация в форме зачета может проводиться в форме тестирования или устного опроса по усмотрению преподавателя.

Тестирование

«Отлично»: правильные ответы даны на более 85 % вопросов.

«Хорошо»: правильные ответы даны на 75 % – 85% вопросов.

«Удовлетворительно»: правильные ответы даны на 60% – 74% вопросов.

«Неудовлетворительно»: правильные ответы даны на менее 60% вопросов.

Зачет

«Зачтено» выставляется обучающемуся, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания по дисциплине *«Региональная и отраслевая экономика (для научной специальности «Транспорт и логистика»)»*

«Не зачтено» выставляется обучающемуся, который не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины *«Региональная и отраслевая экономика (для научной специальности «Транспорт и логистика»)»*

При проведении зачета в форме тестирования:

«Зачтено» – правильные ответы даны на более 60% вопросов.

«Не зачтено» – правильные ответы даны на менее 60% вопросов.

9.4 Типовые контрольные задания для проведения текущего контроля освоения дисциплины

Задача.

Провести патентный поиск по теме диссертационного исследования.

9.5 Типовые контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

От промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины освобождаются аспиранты подавшие заявки на изобретение(я) и получившие подтверждение, что заявки приняты к рассмотрению экспертами Роспатента по существу. Аспиранты получают зачет без сдачи.

- значение изобретательской деятельности в научной сфере воздушного транспорта;
- что такое объект изобретения и как он связан с проведением научных исследований в транспортной сфере;
- что понимается под термином «изобретение»;
- что понимается под термином «патент»;
- критерии изобретения;
- источники изобретения;
- последовательность (этапы) выявления изобретения;
- что понимается под термином «патентный поиск»;
- что понимается под термином «объект изобретения»;
- что понимается под устройством как объектом изобретения;
- что понимается под способом как объектом изобретения;
- что понимается под веществом как объектом изобретения;
- что понимается под термином «аналог изобретения»;
- что понимается под термином «прототип изобретения»;
- что такое Международная патентная классификация (МПК), на каких принципах она строится;
- что такое формула изобретения, из каких частей она состоит;
- что такое полезная модель;
- что такое промышленный образец;
- что такое ноу-хау;
- вид заявок на изобретения;
- состав и содержание документов, необходимых для оформления заявки на изобретение;
- в чем сущность теории решения изобретательских задач (ТРИЗ);
- что такое открытие, как они регистрируются.

Практические задания

- составить заявление на выдачу патента (...);
- произвести описание изобретения (...);
- указать цель и задачи (...) изобретения;
- составить формулу изобретения (...);

составить заключение о новизне, существенных отличиях и положительном эффекте (...) технического решения; составить реферат (...).

10 Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

Приступая к изучению дисциплины *«Патентоведение»*, обучающимся необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий и списком рекомендованной литературы. Обучающимся следует уяснить, что уровень и глубина усвоения дисциплины зависят от его активной и систематической работы на лекциях и практических занятиях. В этом процессе важное значение имеет самостоятельная работа, направленная на его вовлечение в самостоятельную познавательную деятельность с целью формирования самостоятельности мышления, способностей к профессиональному саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации в современных условиях социально-экономического развития. На первом занятии преподаватель проводит входной контроль в форме устного или письменного опроса по вопросам входного контроля.

Основными видами аудиторной работы обучающихся являются лекции и практические занятия. В ходе лекции преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия, а также соответствующие теоретические и практические проблемы, дает задания и рекомендации для практических занятий, а также указания по выполнению обучающимся самостоятельной работы.

Задачами лекции являются:

- ознакомление обучающихся с целями, задачами и структурой дисциплины, ее прикладным значением для развития бизнеса;
- краткое, но по существу, изложение комплекса основных научных понятий, подходов, принципов, методов данной дисциплины;
- краткое изложение наиболее существенных положений, раскрытие особенно сложных, актуальных вопросов, освещение дискуссионных проблем.

Значимым фактором полноценной и плодотворной работы обучающегося на лекции является культура ведения конспекта. Принципиально неверным, но получившим в наше время достаточно широкое распространение, является отношение к лекции как к «диктанту», который обучающийся может аккуратно и дословно записать. Слушая лекцию, необходимо научиться выделять и фиксировать ее ключевые моменты, записывая их более четко и выделяя каким-либо способом из общего текста.

Полезно применять какую-либо удобную систему сокращений и условных обозначений. Применение такой системы поможет значительно ускорить процесс записи лекции. Конспект лекции предпочтительно писать в одной тетради, а не на отдельных листках, которые потом могут затеряться. Рекомендуется в конспекте лекций оставлять свободные места или поля,

например, для того, чтобы была возможность записи необходимой информации при работе над материалами лекций.

При ведении конспекта лекции необходимо четко фиксировать рубрикацию материала – разграничение разделов, тем, вопросов, параграфов и т. п. Обязательно следует делать специальные пометки, например, в случаях, когда какое-либо определение, положение, вывод остались неясными, сомнительными. Иногда обучающийся не успевает записать важную информацию в конспект. Тогда необходимо сделать соответствующие пометки в тексте, чтобы не забыть, восполнить эту информацию в дальнейшем.

Качественно сделанный конспект лекций поможет обучающемуся в процессе самостоятельной работы и при подготовке к сдаче зачета с оценкой.

Практические занятия по дисциплине проводятся в соответствии с их тематическим планом.

Цели практических занятий:

- закрепить теоретические знания, полученные обучающимися на лекциях и в результате самостоятельного изучения соответствующих разделов рекомендуемой литературы;
- приобрести начальные практические умения и навыки речевых коммуникаций на иностранном языке.

Темы практических занятий заранее сообщаются обучающимся для того, чтобы они имели возможность подготовиться и проработать соответствующие теоретические вопросы дисциплины. В начале каждого практического занятия преподаватель: кратко доводит до обучающихся цели и задачи занятия, обращая их внимание на наиболее сложные вопросы по изучаемой теме; проводит устный опрос обучающихся, в ходе которого также обсуждаются дискуссионные вопросы.

На практических занятиях обучающиеся представляют самостоятельно подготовленные сообщения, в том числе в виде презентаций, которые выполняются в MS PowerPoint, конспектируют новую информацию и обсуждают эти сообщения, решают расчетные и ситуационные задачи и выполняют задания, а также участвуют в групповой работе по решению ситуационных задач.

В современных условиях перед обучающимися стоит важная задача – научиться работать с массивами информации. Обучающимся необходимо развивать в себе способность и потребность использовать доступные информационные возможности и ресурсы для поиска нового знания и его распространения. Обучающимся необходимо научиться управлять своей исследовательской и познавательной деятельностью в системе «информация – знание – информация». Прежде всего, для достижения этой цели, в вузе организуется самостоятельная работа обучающихся. Кроме того, современное обучение предполагает, что существенную часть времени в освоении учебной дисциплины обучающийся проводит самостоятельно. Принято считать, что такой метод обучения должен способствовать творческому овладению обучающимися специальными знаниями и навыками.

Самостоятельная работа обучающегося весьма многообразна и содержательна. Она включает в себя:

- самостоятельный поиск, анализ информации и проработка учебного материала;
- подготовку к практическим занятиям;
- выполнения выданных заданий;
- иные виды в соответствии с планом освоения дисциплины.

Систематичность занятий предполагает равномерное распределение объема работы в течение всего предусмотренного учебным планом срока овладения дисциплиной. Такой подход позволяет избежать дефицита времени, перегрузок, спешки и т. п. в завершающий период изучения дисциплины. Последовательность работы означает преемственность и логику в овладении знаниями по дисциплине. Данный принцип изначально заложен в учебном плане при определении очередности изучения дисциплин. Аналогичный подход применяется при определении последовательности в изучении тем дисциплины.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями Федеральных государственных требований к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, утвержденными приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 951 от 20.10.2021, программами аспирантуры по научным специальностям, разработанным и утвержденным Университетом.

Разработчик:

(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы, подпись разработчика)

И.о.заведующий кафедрой №21 «Летная эксплуатации и безопасность полетов в гражданской авиации»

к.т.н.

Лобарь С.Г.

(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы заведующего кафедрой)

Программа согласована:

Начальник управления аспирантуры и докторантуры

д.э.н., профессор

Байдукова Н.В.

(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы)

Проректор по научной и инновационной работе

д.т.н., доцент

Г.А.Костин

(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы)

Программа рассмотрена и согласована на заседании Ученого совета Университета, протокол № 9 от 23 апреля 2026 года



**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА
(РОСАВИАЦИЯ)
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ
ИМЕНИ ГЛАВНОГО МАРШАЛА АВИАЦИИ А.А. НОВИКОВА»**

УТВЕРЖДАЮ

Ректор

_____ Ю.Ю. Михальчевский

«23» апреля 2026 года

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
МЕХАНИКА ЖИДКОСТИ, ГАЗА И ПЛАЗМЫ**

Научная специальность

1.1.9. МЕХАНИКА ЖИДКОСТИ, ГАЗА И ПЛАЗМЫ

Уровень образования

ВЫСШЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ

Форма обучения

ОЧНАЯ

Санкт-Петербург
2026

1 Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Механика жидкости, газа и плазмы» является формирование у обучающихся профессиональных компетенций, обеспечивающих высокий уровень теоретической и профессиональной подготовки, знаний общих концепций и методологических вопросов механики сплошных сред и умения применять полученные знания для решения исследовательских и прикладных задач.

Задачами освоения дисциплины являются:

- получение знаний в области законов механики сплошных сред;
- освоение умений применения методов, используемых в механике сплошных сред;
- получение навыков разработки моделей механики сплошной среды.

Дисциплина обеспечивает подготовку выпускника к научно-исследовательскому виду профессиональной деятельности.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Механика жидкости, газа и плазмы» представляет собой дисциплину, относящуюся к образовательному компоненту программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре.

Дисциплина «Механика жидкости, газа и плазмы» базируется на результатах обучения, полученных при изучении дисциплин «Задачи со свободными границами», «Аэродинамика и теплообмен летательных аппаратов».

Дисциплина «Механика жидкости, газа и плазмы» является обеспечивающей для прохождения «Педагогической практики», проведения «Научной деятельности аспиранта, направленной на подготовку диссертации на соискание ученой степени кандидата наук к защите», прохождения итоговой аттестации.

Освоение данной дисциплины обеспечивает возможность активного участия в международных образовательных программах, конференциях, симпозиумах, чтение специальной литературы и др.

Дисциплина изучается в 4,5 и 6 семестрах.

3 Планируемые результаты изучения дисциплины

Знать:

- набор исходных данных, постановку задачи и граничные условия описания параметров потоков движущихся сред в широком диапазоне условий;
- виды экспериментальных исследований течений и их взаимодействия с телами.

Уметь:

- разрабатывать математические модели для описания параметров потоков движущихся сред;
- интерпретировать результаты экспериментальных исследований течений и их взаимодействия с телами.

Владеть:

- навыками исследования математических моделей для описания параметров потоков движущихся сред;
- навыками проведения экспериментальных исследований для решения исследовательских и прикладных задач в рамках диссертационного исследования.

4 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 12 зачетных единиц.

Наименование	Всего часов	Сем 4	Сем5	Сем 6
Общая трудоемкость дисциплины	432	108	144	180
Контактная работа, всего <i>в том числе:</i>	72	24	36	36
лекции	48	12	18	18
практические занятия	48	12	18	18
Самостоятельная работа обучающегося	192	48	72	72
<i>Промежуточная аттестация</i>	<i>144</i>	<i>36</i>	<i>36</i>	<i>72</i>
контактная работа	3,1	0,3	0,3	2,5
контроль	50,9	8,7	8,7	33,5
самостоятельная работа по подготовке к промежуточной аттестации	90	27	27	36

5 Содержание дисциплины

5.1 Темы дисциплины и виды занятий

Наименование темы (раздела) дисциплины	Л	ПЗ	СРС	Зачет / экзамен	Всего часов
4 семестр					
Тема 1. Вводные положения	4	4	16		24
Тема 2. Кинематика сплошных сред	4	4	16		24
Тема 3. Основные понятия и уравнения динамики	4	4	16		24
Промежуточная аттестация			27	9	36
Итого за семестр	12	12	75	9	108
5 семестр					

Наименование темы (раздела) дисциплины	Л	ПЗ	СРС	Зачет / экзамен	Всего часов
4 семестр					
Тема 1. Вводные положения	4	4	16		24
Тема 2. Кинематика сплошных сред	4	4	16		24
Тема 3. Основные понятия и уравнения динамики	4	4	16		24
Промежуточная аттестация			27	9	36
Итого за семестр	12	12	75	9	108
Тема 4. Модели жидких и газообразных сред	4	4	18		26
Тема 5. Поверхности разрыва в течениях жидкости, газа и плазмы	4	4	18		26
Тема 6. Гидростатика	6	6	18		30
Тема 7. Движение идеальной несжимаемой жидкости	4	4	18		26
Промежуточная аттестация			27	9	36
Итого за семестр	18	18	99	9	144
6 семестр					
Тема 8. Движение вязкой жидкости. Теория пограничного слоя. Турбулентность	4	4	18		24
Тема 9. Движение сжимаемой жидкости. Газовая динамика	4	4	18		24
Тема 10. Электромагнитные явления в жидкостях	4	4	18		24
Тема 11. Физическое подобие, моделирование	4	4	18		24
Промежуточная аттестация			36	36	72
Итого за семестр	18	18	108	36	144
Итого по дисциплине	48	48	282	54	432

5.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Вводные положения

Понятие сплошной среды. Микроскопические, статистические и макроскопические феноменологические методы описания свойств, взаимодействий и движений материальных сред.

Области приложения механики жидкости, газа и плазмы. Механические модели, теоретическая схематизация и постановка задач, экспериментальные методы исследований.

Основные исторические этапы в развитии механики жидкости и газа.

Тема 2. Кинематика сплошных сред

Системы отсчета и системы координат. Лагранжевы и эйлеровы координаты. Инерциальные и неинерциальные системы отсчета в ньютоновской механике.

Точки зрения Эйлера и Лагранжа при изучении движения сплошных сред.

Определения и свойства кинематических характеристик движения: перемещения, траектории, скорость, линии тока, критические точки, ускорение, тензор скоростей деформации и его инварианты, вектор вихря, потенциал скорости, циркуляция скорости, установившееся и неустановившееся движение среды.

Кинематические свойства вихрей.

Тема 3. Основные понятия и уравнения динамики и термодинамики

Закон сохранения массы. Уравнение неразрывности в переменных Эйлера и Лагранжа. Условие несжимаемости. Многокомпонентные смеси. Потоки диффузии. Уравнения неразрывности в форме Эйлера для многокомпонентных смесей.

Массовые и поверхностные, внутренние и внешние силы. Законы сохранения количества движения и моментов количества движения для конечных масс сплошной среды. Дифференциальные уравнения движения и момента количества движения сплошной среды.

Работа внутренних поверхностных сил. Кинетическая энергия и уравнение живых сил для сплошной среды в интегральной и дифференциальной формах.

Понятие о параметрах состояния, пространстве состояний, процессах и циклах. Закон сохранения энергии, внутренняя энергия. Уравнение притока тепла. Вектор потока тепла. Дифференциальные уравнения энергии и притока тепла. Законы теплопроводности Фурье. Различные частные процессы: адиабатический, изотермический и др.

Обратимые и необратимые процессы. Совершенный газ. Цикл Карно. Второй закон термодинамики. Некомпенсированное тепло и производство энтропии. Неравенство диссипации, тождество Гиббса. Диссипативная функция. Основные макроскопические механизмы диссипации. Понятие о принципе Онзагера. Уравнения состояния. Термодинамические потенциалы двухпараметрических сред.

Тема 4. Модели жидких и газообразных сред

Модель идеальной жидкости. Уравнения Эйлера. Полные системы уравнений для идеальной, несжимаемой и сжимаемой жидкостей. Начальные и граничные условия.

Интегралы Бернулли и Коши-Лагранжа. Явление кавитации.

Теорема Томсона и динамические теоремы о вихрях. Возникновение вихрей. Теорема Бьеркнеса.

Модель вязкой жидкости. Линейно-вязкая (ньютоновская) жидкость. Уравнения Навье-Стокса. Полные системы уравнений для вязкой

несжимаемой и сжимаемой жидкостей. Начальные и граничные условия. Диссипация энергии в вязкой теплопроводной жидкости.

Применение интегральных соотношений к конечным объемам среды при установившемся движении. Теория реактивной тяги и теория идеального пропеллера.

Тема 5. Поверхности разрыва в течениях жидкости, газа и плазмы

Поверхности слабых и сильных разрывов. Разрывы сплошности.

Условия на поверхностях сильного разрыва в материальных средах и в электромагнитном поле. Тангенциальные разрывы и ударные волны.

Тема 6. Гидростатика

Равновесие жидкости и газа в поле потенциальных массовых сил. Закон Архимеда. Равновесие и устойчивость плавающих тел и атмосферы.

Тема 7. Движение идеальной несжимаемой жидкости

Общая теория непрерывных потенциальных движений несжимаемой жидкости. Свойства гармонических функций. Многозначность потенциала в многосвязных областях. Кинематическая задача о произвольном движении твердого тела в неограниченном объеме идеальной несжимаемой жидкости. Энергия, количество движения и момент количества движения жидкости при движении в ней твердого тела. Движение сферы в идеальной жидкости.

Силы воздействия идеальной жидкости на тело, движущееся в безграничной массе жидкости. Основы теории присоединенных масс. Парадокс Даламбера.

Плоские движения идеальной жидкости. Функция тока. Применение методов теории аналитических функций комплексного переменного для решения плоских задач гидродинамики и аэродинамики. Стационарное обтекание жидкостью цилиндра и профиля. Формулы Чаплыгина и теорема Жуковского. Правило Жуковского и Чаплыгина определения циркуляции вокруг крыльев с острой задней кромкой. Нестационарное обтекание профилей.

Плоские задачи о струйных течениях жидкости. Обтекание тел с отрывом струй. Схемы Кирхгофа, Эфроса и др.

Определение поля скоростей по заданным вихрям и источникам. Формулы Био-Савара. Прямолинейный и кольцевой вихри. Законы распределения давлений, силы, обуславливающие вынужденное движение прямолинейных вихрей в плоском потоке.

Постановка задачи и основные результаты теории крыла конечного размаха. Несущая линия и несущая поверхность.

Постановка задачи Коши-Пуассона о волнах на поверхности тяжелой несжимаемой жидкости. Гармонические волны. Фазовая и групповая скорость. Дисперсия волн. Перенос энергии прогрессивными волнами. Теория мелкой воды. Уравнения Буссинеска и Кортевега-де-Вриза. Нелинейные волны. Солитон.

Тема 8. Движение вязкой жидкости. Теория пограничного слоя. Турбулентность

Ламинарное движение несжимаемой вязкой жидкости. Течения Куэтта и Пуазейля. Течение вязкой жидкости в диффузоре. Диффузия вихря.

Приближения Стокса и Озеена. Задача о движении сферы в вязкой жидкости в постановке Стокса.

Ламинарный пограничный слой. Задача Блазиуса. Интегральные соотношения и основанные на их использовании приближенные методы в теории ламинарного пограничного слоя. Явление отрыва пограничного слоя. Устойчивость пограничного слоя. Теплообмен с потоком на основе теории пограничного слоя.

Турбулентность. Опыт Рейнольдса. Уравнения Рейнольдса. Турбулентный перенос тепла и вещества. Полуэмпирические теории турбулентности. Профиль скорости в пограничном слое. Логарифмический закон. Прямое численное решение уравнений гидромеханики при наличии турбулентности.

Свободная и вынужденная конвекция. Приближение Буссинеска. Линейная неустойчивость подогреваемого плоского слоя и порог возникновения конвекции. Понятие о странном аттракторе.

Движение жидкости и газа в пористой среде. Закон Дарси. Система дифференциальных уравнений подземной гидрогазодинамики. Неустановившаяся фильтрация газа. Примеры точных автомобильных решений.

Тема 9. Движение сжимаемой жидкости. Газовая динамика

Распространение малых возмущений в сжимаемой жидкости. Волновое уравнение. Скорость звука.

Запаздывающие потенциалы. Эффект Доплера. Конус Маха. Уравнения газовой динамики. Характеристики.

Влияние сжимаемости на форму трубок тока при установившемся движении. Элементарная теория сопла Лавала.

Одномерные неустановившиеся движения газов с плоскими, цилиндрическими и сферическими волнами. Автомодельные движения и классы соответствующих задач. Задачи о поршне и о сильном взрыве в газе.

Волны Римана. Эффект опрокидывания волн. Адиабата Гюгонио. Теорема Цемплена. Эволюционные и не эволюционные разрывы.

Теория волн детонации и горения. Правило Жуге и его обоснование.

Задача о структуре сильного разрыва.

Качественное описание решения задачи о распаде произвольного разрыва.

Плоские стационарные сверхзвуковые течения газа. Метод характеристик. Течение Прандтля-Майера. Косой скачок уплотнения. Обтекание сверхзвуковым потоком газа клина и конуса. Понятие об обтекании тел газом с отошедшей ударной волной.

Линейная теория обтекания тонких профилей и тел вращения.

Течения с гиперзвуковыми скоростями. Закон сопротивления Ньютона.

Тема 10. Электромагнитные явления в жидкостях

Электромагнитное поле. Уравнения Максвелла в пустоте. Взаимодействие электромагнитного поля с проводниками. Сила Лоренца. Закон сохранения полного заряда. Закон Ома. Среды с идеальной проводимостью. Вектор и уравнение Умова-Пойнтинга. Джоулево тепло. Уравнения импульса и притока тепла для проводящей среды.

Уравнения магнитной гидродинамики. Условия вмороженности магнитного поля в среду. Понятие о поляризации и намагничивании жидкостей.

Тема 11. Физическое подобие, моделирование

Система определяющих параметров для выделенного класса явлений. Основные и производные единицы измерения. Формула размерностей. П-теорема. Примеры приложений. Определение физического подобия. Моделирование. Критерии подобия. Числа Эйлера, Маха, Фруда. Рейнольдса, Струхала, Прандтля.

5.3 Практические занятия

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость (часы)
Семестр 4		
1	Практическое занятие 1. Основные исторические этапы в развитии механики жидкости и газа.	4
2	Практическое занятие 2. Свойства кинематических характеристик движения.	4
3	Практическое занятие 3. Основные и уравнения динамики и термодинамики	4
Итого за семестр		12
Семестр 5		
4	Практическое занятие 4. Модели жидких и газообразных сред	4
5	Практическое занятие 5. Поверхности слабых и сильных разрывов	4
6	Практическое занятие 1. Равновесие жидкости и газа в поле потенциальных массовых сил	6
7	Практическое занятие 2. Плоские задачи о струйных течениях жидкости	4
Итого за семестр		18
Семестр 6		
8	Практическое занятие 3. Турбулентность. Уравнения Рейнольдса. Турбулентный перенос тепла и вещества	4

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудо-емкость (часы)
9	Практическое занятие 4. Уравнения газовой динамики. Плоские стационарные сверхзвуковые течения газа.	4
10	Практическое занятие 5. Электромагнитные явления в жидкостях.	6
11	Практическое занятие 6. Моделирование. Критерии подобия. Числа Эйлера, Маха, Фруда. Рейнольдса, Струхала, Прандтля	4
Итого за семестр		18
Итого по дисциплине		48

5.4 Самостоятельная работа

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудо-емкость (часы)
1	Изучение, повторение учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной литературе, подготовка доклада [2, 5]	16
2	Изучение, повторение учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной литературе, подготовка доклада [1, 2, 5, 12]	16
3	Изучение, повторение учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной литературе, подготовка доклада, подготовка к коллоквиуму [2, 12]	16
4	Изучение, повторение учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной литературе, подготовка доклада [1, 2, 4, 9]	18
5	Изучение учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной литературе, подготовка доклада [1, 2, 12]	18
6	Изучение, повторение учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной литературе, подготовка доклада [1, 2]	18
7	Изучение, повторение учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной литературе, подготовка доклада [1, 2, 4, 5, 11]	18
8	Изучение, повторение учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной литературе, подготовка доклада [1, 2, 4, 5, 8-10]	18

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (часы)
9	Изучение, повторение учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной литературе, подготовка доклада [1-4, 6, 12]	18
10	Изучение учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной литературе, подготовка доклада [2, 7, 12]	18
11	Изучение, повторение учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной литературе, подготовка доклада [3, 5]	18
Итого по дисциплине		192

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Седов, Л.И. **Механика сплошной среды Т.1** [Текст] / Л. И. Седов. - М. : Наука, 1976. - 535с. - 1 экз.
2. Седов, Л.И. **Механика сплошной среды Т.2** [Текст] / Л. И. Седов. - М. : Наука, 1970. - 576с. - 1 экз.
3. Седов, Л.И. **Методы подобия и размерности в механике** : учебное пособие [Текст] /И.Л. Седов. - Москва: Наука, 1977. 438 с. - 1 экз. Режим доступа: <https://eqworld.ipmnet.ru/ru/library/books/Sedov1977ru.djvu> (дата обращения: 15.03.2026).
4. Лойцянский, Л.Г. **Механика жидкости и газа** [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л.Г. Лойцянский. - Электрон. дан. - Москва: Наука, 1950. - 284 с. - Режим доступа: <https://djvu.online/file/4855HNFxL4OI4> (дата обращения: 15.03.2026).

б) дополнительная литература:

5. Абрамович Г.Н. **Прикладная газовая динамика**: Учебник [Текст] / Г. Н. Абрамович. - Изд.4-е,перераб. - М. : Наука, 1976. - 888с. - 2 экз.
6. Черный, Г.Г. **Газовая динамика** [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.Г. Черный. - Электрон. дан. - Москва: Наука, 1988. - 284 с. - Режим доступа: <http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library/books/Cherny1988ru.djvu> (дата обращения: 15.01.2023).
7. Гешев, П. И. Гидродинамика : учебник для вузов / П. И. Гешев. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 173 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20183-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/569214> (дата обращения: 03.03.2026).
8. Давидзон, М. И. Теории конвективного переноса тепла, вещества, механического движения : учебник для вузов / М. И. Давидзон. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 170 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17150-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт

[сайт]. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/589321> (дата обращения: 17.03.2026).

9. Кузнецов, В. А. Гидрогазодинамика : учебник для вузов / В. А. Кузнецов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 120 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11813-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/587680> (дата обращения: 03.03.2026).

10. Прандтль, Л. Гидроаэромеханика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л. Прандтль. - Электрон. дан. - Москва: РХД, 2000. - 556 с. - Режим доступа: http://www.rfbr.ru/rffi/ru/books/o_18598 (дата обращения: 15.01.2026).

11. Шлихтинг, Г. Теория пограничного слоя [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г. Шлихтинг. - Электрон. дан. - Москва: Наука, 1974. - 284 с. - Режим доступа: <http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library/books/Schlichting1974ru.djvu> (дата обращения: 15.01.2026).

12. в) перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

13. Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.intuit.ru/> свободный (дата обращения: 15.01.2026).

14. Международный научно-образовательный сайт EqWorld [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library/mechanics/fluid.htm> свободный (дата обращения: 15.01.2026).

15. г) программное обеспечение (лицензионное), базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

16. Электронная библиотека научных публикаций «eLIBRARY.RU» [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <http://elibrary.ru> свободный (дата обращения: 15.01.2026).

17. Электронная библиотека РФФИ [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library> свободный (дата обращения: 15.01.2026).

18. Электронная библиотека «ЮРАЙТ» [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <https://biblio-online.ru> свободный (дата обращения: 15.01.2026).

19. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <http://e.lanbook.com> свободный (дата обращения: 15.01.2026).

20. Официальный сервис публикации научных статей в базе данных WoS(ESCI) [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <https://apps.webofknowledge.com/> свободный (дата обращения: 15.01.2026).

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование специальных	Оснащенность специальных помещений и	Перечень лицензионного программного обеспечения.
--------------------------	--------------------------------------	--

* помещений и помещений для самостоятельной работы	помещений для самостоятельной работы	Реквизиты подтверждающего документа
Ауд. 802	Системный блок ПЭВМ Aquarius Pro P30 K51 USFF1 black - 30 шт Монитор подключаемый к компьютеру ABR РУСЛАН - 30 шт Стол письменный офисный металлический (750x750x1800) - 16 шт Стул офисный (кресло) с металлическим каркасом, чёрное - 30 шт Компьютерная клавиатура CBR KB107 - 30 шт Компьютерная мышь CBR CM102 - 30 шт Доступ к сети Интернет 100 Мб/с Операционная система РЕД ОС 7.3	Офисное приложение LibreOffice Среда разработки Python - IDLE 3 Компас 3D Учебная версия Loginom Community распространяется бесплатно 1С Бухгалтерия 8.3 Учебная версия Archi открытое программное обеспечение PostgreSQL открытое программное обеспечение PgAdmin открытое программное обеспечение AnyLogic учебная версия

Информационно-справочные и материальные ресурсы библиотеки СПбГУ ГА.

8 Образовательные и информационные технологии

В структуре дисциплины в рамках реализации компетентностного подхода в учебном процессе используются следующие образовательные технологии: лекции (Л), практические занятия (ПЗ), самостоятельная работа обучающегося (СРС).

Лекция: предназначена для предоставления информации обучающимся по теоретическим вопросам, является главным звеном дидактического цикла обучения. Её цель – формирование ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы.

Практические занятия: проводятся в целях: выработки практических умений и приобретения навыков обучающегося, в рамках дисциплины. Цель практических занятий – закрепить отдельные аспекты проблемы в дополнение к лекционному материалу, обучить грамотно и аргументировано излагать свои мысли. На практических занятиях проводятся опросы, коллоквиумы. На практических занятиях заслушиваются доклады обучающихся по выбранным ранее темам. Коллоквиум, позволяет вовлечь обучающихся в процесс обсуждения спорного вопроса (проблемы). Формируется умение аргументировать собственную точку зрения. Также является средством контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися.

Самостоятельная работа: имеет целью закрепление и углубление полученных знаний, поиск и приобретение новых знаний, а также выполнение заданий, подготовку к предстоящему экзамену. Она предусматривает, как правило, самостоятельное изучение отдельных тем, выполнение заданий в соответствии с учебной программой изучения дисциплины. Основной целью самостоятельной работы является обучение навыкам работы с научно-теоретической литературой и практическими материалами, которые необходимы для углубленного изучения дисциплины. Самостоятельная работа проводится для того, чтобы обучающийся умел самостоятельно изучать, анализировать, перерабатывать и излагать изученный материал.

В процессе реализации образовательной программы при осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

1. презентационные материалы (слайды по отдельным темам лекционных и практических занятий);
2. доступ в режиме online в Электронную библиотечную систему (ЭБС);
3. доступ в электронную информационно-образовательной среду университета.

Успешное освоение материала курса предполагает большую самостоятельную работу и систематический контроль хода этой работой.

9 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

9.1 Содержание фонда оценочных средств

Образовательные технологии и оценочные средства текущего контроля: доклад, устный опрос, коллоквиум. Для оценки этих видов работ используется 5-бальная система

Доклад. Оценка при выполнении данного вида работы:

«отлично» – содержание доклада соответствует заявленной в названии тематике; оформлен в соответствии с общими требованиями написания и техническими требованиями оформления доклада; текст структурно выдержан, написан самостоятельно и понятно, материал изложен логично и

аргументировано, присутствуют выводы, выступление не является «читкой с листа», обозначены дискуссионные вопросы, в ходе беседы отвечает на вопросы; корректно оформлены и в полном объёме представлены список использованной литературы и ссылки на использованную литературу в тексте доклада; отсутствуют орфографические, пунктуационные, грамматические, лексические, стилистические и иные ошибки в авторском тексте; доклад представляет собой самостоятельное исследование, представлен качественный анализ найденного материала, отсутствуют факты плагиата;

«хорошо» – содержание доклада соответствует заявленной в названии тематике; доклад оформлен в соответствии с общими требованиями написания доклада, но есть погрешности в техническом оформлении; имеет чёткую композицию и структуру; в тексте доклада отсутствуют логические нарушения в представлении материала; в полном объёме представлены список использованной литературы, но есть ошибки в оформлении; корректно оформлены и в полном объёме представлены ссылки на использованную литературу в тексте доклада; отсутствуют орфографические, пунктуационные, грамматические, лексические, стилистические и иные ошибки в авторском тексте; доклад представляет собой самостоятельное исследование, представлен качественный анализ найденного материала, отсутствуют факты плагиата;

«удовлетворительно» – содержание доклада соответствует заявленной в названии тематике; в целом доклад оформлен в соответствии с общими требованиями написания доклада, но есть погрешности в техническом оформлении; в целом доклад имеет чёткую композицию и структуру, но в тексте доклада есть логические нарушения в представлении материала; в полном объёме представлен список использованной литературы, но есть ошибки в оформлении; некорректно оформлены или не в полном объёме представлены ссылки на использованную литературу в тексте доклада; есть единичные орфографические, пунктуационные, грамматические, лексические, стилистические и иные ошибки в авторском тексте; в целом доклад представляет собой самостоятельное исследование, представлен анализ найденного материала, отсутствуют факты плагиата;

«неудовлетворительно» – содержание доклада соответствует заявленной в названии тематике; в докладе отмечены нарушения общих требований написания; есть погрешности в техническом оформлении; в целом доклад имеет чёткую композицию и структуру, но в тексте доклада есть логические нарушения в представлении материала; в полном объёме представлен список использованной литературы, но есть ошибки в оформлении; некорректно оформлены или не в полном объёме представлены ссылки на использованную литературу в тексте доклада; есть частые орфографические, пунктуационные, грамматические, лексические, стилистические и иные ошибки в авторском тексте; доклад не представляет собой самостоятельного исследования, отсутствует анализ найденного материала, текст доклада представляет собой непереработанный текст другого автора (других авторов).

При оценивании доклада на неудовлетворительно он должен быть переделан в соответствии с полученными замечаниями и сдан на проверку заново не позднее срока окончания приёма докладов. Обучающийся имеет право с разрешения преподавателя доработать доклад, исправить замечания и вновь сдать доклад на проверку.

Устный опрос:

- «зачтено» в том случае, если обучающийся четко и ясно, по существу дает ответ на поставленный вопрос, или же не сразу дал верный ответ, но смог дать его правильно при помощи ответов на наводящие вопросы.

- «не зачтено» в том случае, если обучающийся затрудняется отвечать на поставленные вопросы, дает не полный ответ при наводящих вопросах, отказывается отвечать на поставленный вопрос, либо отвечает на него неверно и при формулировании дополнительных (вспомогательных) вопросов.

Коллоквиум.

«зачтено», если обучающийся участвует в обсуждении теоретических вопросов, требуемые для занятий материалы (учебная литература, конспекты и проч.) в наличии.

«не зачтено», если обучающийся отказывается от участия в обсуждении теоретических вопросов, требуемые для занятий материалы (учебная литература, конспекты и проч.) отсутствуют.

Сроки промежуточной аттестации определяются графиком учебного процесса.

9.2 Контрольные вопросы для проведения входного контроля знаний

1. Объект, предмет и задачи педагогики высшей школы.
2. Сущность, движущие силы, противоречия и логика образовательного процесса в вузе.
3. Учебные планы, их виды. Учебные программы и их функции. Виды, принципы построения и структура учебных программ.
4. Учебники и учебные пособия. Функции и структура учебников. Требования к вузовским учебникам.
5. Закономерности обучения. Классификация закономерностей обучения.
6. Принципы обучения, их классификация и краткая характеристика.
7. Характеристика процесса обучения как целостной системы.
8. Функции обучения и их единство.
9. Двусторонний и личностный характер обучения.
10. Учение как познавательная деятельность студентов в целостном процессе обучения.
11. Сущность и принципы программированного обучения.
12. Сущность и специфика проблемного обучения.
13. Технологии традиционного обучения.
14. Компьютерные и игровые технологии.
15. Технологии модульного обучения.

16. Реализация образовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.
17. Формы получения образования и формы обучения.
18. Научно-методическое и ресурсное обеспечение системы образования.

9.3 Шкала оценивания

Отлично. выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания по рассматриваемой компетенции и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений. Отвечая на вопрос, может быстро и безошибочно проиллюстрировать ответ собственными примерами

Хорошо: выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности; Хорошо владеет всем содержанием, видит взаимосвязи, но не всегда делает это самостоятельно без помощи преподавателя

Удовлетворительно: выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными разделами учебной программы в рамках заданной компетенции, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации. Отвечает только на конкретный вопрос, соединяет знания из разных разделов курса только при наводящих вопросах преподавателя

Неудовлетворительно: выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины в рамках компетенции, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

Шкала оценивания промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация в 5 семестре в форме зачета позволяет оценить уровень освоения обучающимися программы дисциплины за отчетный период ее изучения. Промежуточная аттестация предполагает сдачу отчетов к практическим занятиям в письменном виде и устный ответ на один теоретический вопрос.

Методика формирования результирующей оценки в обязательном порядке учитывает активность обучающихся на лекциях и практических занятиях, их участие в конференциях и подготовку ими публикаций.

По промежуточному контролю по дисциплине «Механика жидкости, газа и плазмы» в 6 семестре предусмотрен экзамен, который позволяет оценить степень сформированности компетенций по итогам освоения дисциплины.

Итоговая оценка по экзаменационному билету выставляется следующим образом:

«отлично» - в случае получения отлично по всем сдаваемым компетенциям или по каждому вопросу/заданию в билете.

«хорошо» - в случае получения отлично по всем сдаваемым компетенциям по каждому вопросу/заданию в билете, но одна из компетенций или один из вопросов могут быть оценены на «хорошо»; в случае получения «хорошо» по всем сдаваемым компетенциям или по каждому вопросу/заданию в билете.

«удовлетворительно» - в случае получения «удовлетворительно» по одной из компетенций или одному из вопросов в билете; в случае получения «удовлетворительно» по всем сдаваемым компетенциям или по всем сдаваемым вопросам/заданию в билете.

«неудовлетворительно» - в случае получения «неудовлетворительно» по одной из компетенций или одному из вопросов в билете.

Данная программа представляет собой базовую часть кандидатского экзамена по специальности. Дополнительная часть кандидатского экзамена по специальности разрабатывается индивидуально для каждого аспиранта или соискателя с учетом области его научных исследований и темы диссертационной работы и утверждается Ученым Советом факультета.

Кандидатский экзамен проводится в соответствии с положением о приеме кандидатских экзаменов.

9.3 Типовые контрольные задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам обучения по дисциплине

Шкала оценивания компетенции

Отлично. выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания по рассматриваемой компетенции и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений. Отвечая на вопрос, может быстро и безошибочно проиллюстрировать ответ собственными примерами

Хорошо: выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности; Хорошо владеет всем содержанием, видит взаимосвязи, но не всегда делает это самостоятельно без помощи преподавателя

Удовлетворительно: выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными разделами учебной программы в рамках заданной компетенции,

необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации. Отвечает только на конкретный вопрос, соединяет знания из разных разделов курса только при наводящих вопросах преподавателя

Неудовлетворительно: выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины в рамках компетенции, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач. Не владеет знаниями по рассматриваемой компетенции.

Шкала оценивания промежуточной аттестации

Итоговая оценка по экзаменационному билету выставляется следующим образом:

«отлично» - в случае получения отлично по всем сдаваемым компетенциям или по каждому вопросу/заданию в билете.

«хорошо» - в случае получения отлично по всем сдаваемым компетенциям по каждому вопросу/заданию в билете, но одна из компетенций или один из вопросов могут быть оценены на «хорошо»; в случае получения «хорошо» по всем сдаваемым компетенциям или по каждому вопросу/заданию в билете.

«удовлетворительно» - в случае получения «удовлетворительно» по одной из компетенций или одному из вопросов в билете; в случае получения «удовлетворительно» по всем сдаваемым компетенциям или по всем сдаваемым вопросам/заданию в билете.

«неудовлетворительно» - в случае получения «неудовлетворительно» по одной из компетенций или одному из вопросов в билете.

По промежуточному контролю по дисциплине «Механика жидкости, газа и плазмы» предусмотрен экзамен, который позволяет оценить степень сформированности компетенций по итогам освоения дисциплины.

Данная программа представляет собой базовую часть кандидатского экзамена по специальности. Дополнительная часть кандидатского экзамена по специальности разрабатывается индивидуально для каждого аспиранта или соискателя с учетом области его научных исследований и темы диссертационной работы и утверждается Ученым Советом факультета.

Кандидатский экзамен проводится в соответствии с положением о приеме кандидатских экзаменов.

9.3 Типовые контрольные задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам обучения по дисциплине

9.3.1 Контрольные вопросы для проведения входного контроля остаточных знаний по обеспечивающим дисциплинам

1. Основные физические свойства воздуха.
2. Сжимаемость газов. Скорость звука.

3. Стандартная атмосфера.
4. Параметры, характеризующие состояние идеального газа.
5. Уравнение состояния идеального газа.
6. Процессы изменения состояния газа.
7. Внутренняя энергия газа.
8. Первый закон термодинамики.
9. Теплоемкость. Теплосодержание.
10. Второй закон термодинамики.
11. Энтропия и ее изменение.
12. Изэнтропические и неизэнтропические процессы в газах.
13. Линия тока, трубка тока, струйка.
14. Вихревое течение жидкости.
15. Циркуляция скорости.
16. Понятие о потенциальном течении.
17. Функция тока.
18. Плоские потенциальные течения.
19. Уравнение неразрывности.
20. Уравнения движения, как математическая форма записи основных законов сохранения применительно к потоку жидкости или газа.
21. Уравнения Эйлера.
22. Интеграл Бернулли.
23. Уравнение Бернулли для несжимаемой жидкости и сжимаемого газа.
24. Уравнение энергии.
25. Подобие физических процессов.
26. Распространение слабых возмущений в сверхзвуковом потоке. Конус Маха.
27. Обтекание углов плоскопараллельным сверхзвуковым потоком.
28. Общие сведения о течении вязкой жидкости.
29. Ламинарный и турбулентный режимы течения.
30. Понятие пограничного слоя.

9.3.2 Примерный перечень контрольных вопросов для проведения устного опроса

1. Понятие сплошной среды.
2. Определение физического подобия. Моделирование.
3. Уравнение неразрывности в переменных Эйлера и Лагранжа.
4. Уравнения состояния. Термодинамические потенциалы двухпараметрических сред.
5. Уравнения Эйлера.
6. Полные системы уравнений для вязкой несжимаемой и сжимаемой жидкостей.
7. Поверхности слабых и сильных разрывов.
8. Тангенциальные разрывы и ударные волны.
9. Равновесие жидкости и газа в поле потенциальных массовых сил.
10. Плоские движения идеальной жидкости.

11. Течение вязкой жидкости в диффузоре.
12. Правило Жуковского и Чаплыгина определения циркуляции вокруг крыльев с острой задней кромкой.
13. Течение вязкой жидкости в диффузоре.
14. Распространение малых возмущений в сжимаемой жидкости.
15. Элементарная теория сопла Лаваля.
16. Уравнения Максвелла в пустоте.
17. Взаимодействие электромагнитного поля с проводниками.

9.3.3 Примерный перечень контрольных вопросов для проведения коллоквиума

1. Закон сохранения массы.
2. Уравнение неразрывности в переменных Эйлера и Лагранжа.
3. Условие несжимаемости.
4. Многокомпонентные смеси. Потоки диффузии.
5. Уравнения неразрывности в форме Эйлера для многокомпонентных смесей.
6. Массовые и поверхностные, внутренние и внешние силы.
7. Законы сохранения количества движения и моментов количества движения для конечных масс сплошной среды.
8. Дифференциальные уравнения движения и момента количества движения сплошной среды.
9. Работа внутренних поверхностных сил.
10. Кинетическая энергия и уравнение живых сил для сплошной среды в интегральной и дифференциальной формах.
11. Параметры состояния, пространство состояний, процессы и циклы.
12. Закон сохранения энергии, внутренняя энергия.
13. Уравнение притока тепла.
14. Вектор потока тепла.
15. Дифференциальные уравнения энергии и притока тепла.
16. Законы теплопроводности Фурье.
17. Различные частные процессы: адиабатический, изотермический и др.
18. Обратимые и необратимые процессы.
19. Совершенный газ. Цикл Карно.
20. Второй закон термодинамики.
21. Энтропия и абсолютная температура.
22. Некомпенсированное тепло и производство энтропии.
23. Неравенство диссипации, тождество Гиббса.
24. Диссипативная функция.
25. Основные макроскопические механизмы диссипации.
26. Понятие о принципе Онзагера.
27. Уравнения состояния.
28. Термодинамические потенциалы двухпараметрических сред.

9.3.4 Примерный перечень тем для докладов

1. Основные исторические этапы в развитии механики жидкости и газа.
2. Инерциальные и неинерциальные системы отсчета в ньютоновской механике
3. Второй закон термодинамики. Энтропия и абсолютная температура.
4. Явление кавитации.
5. Линейно-вязкая (ньютоновская) жидкость. Уравнения Навье-Стокса.
6. Теория реактивной тяги и теория идеального пропеллера.
7. Тангенциальные разрывы и ударные волны.
8. Равновесие и устойчивость плавающих тел и атмосферы.
9. Движение сферы в идеальной жидкости.
10. Парадокс Даламбера.
11. Правило Жуковского и Чаплыгина определения циркуляции вокруг крыльев с острой задней кромкой.
12. Теория крыла конечного размаха.
13. Ламинарный пограничный слой.
14. Турбулентность.
15. Эффект Допплера.
16. Элементарная теория сопла Лавалья.
17. Обтекание сверхзвуковым потоком газа клина и конуса.
18. Поляризация и намагничивании жидкостей.
19. Числа Эйлера, Маха, Фруда. Рейнольдса, Струхала, Прандтля.

9.3.5 Контрольные вопросы промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Примерный перечень вопросов к экзамену по дисциплине

1. Понятие сплошной среды. Микроскопические, статистические и макроскопические феноменологические методы описания свойств, взаимодействий и движений материальных сред.
2. Области приложения механики жидкости, газа и плазмы. Механические модели, теоретическая схематизация и постановка задач, экспериментальные методы исследований.
3. Основные исторические этапы в развитии механики жидкости и газа.
4. Системы отсчета и системы координат. Лагранжевы и эйлеровы координаты. Инерциальные и неинерциальные системы отсчета в ньютоновской механике.
5. Точки зрения Эйлера и Лагранжа при изучении движения сплошных сред.
6. Определения и свойства кинематических характеристик движения: перемещения, траектории, скорость, линии тока, критические точки, ускорение, тензор скоростей деформации и его инварианты, вектор вихря, потенциал скорости, циркуляция скорости, установившееся и неустановившееся движение среды.
7. Кинематические свойства вихрей.

8. Закон сохранения массы. Уравнение неразрывности в переменных Эйлера и Лагранжа. Условие несжимаемости. Многокомпонентные смеси. Потоки диффузии. Уравнения неразрывности в форме Эйлера для многокомпонентных смесей.

9. Массовые и поверхностные, внутренние и внешние силы. Законы сохранения количества движения и моментов количества движения для конечных масс сплошной среды. Дифференциальные уравнения движения и момента количества движения сплошной среды.

10. Работа внутренних поверхностных сил. Кинетическая энергия и уравнение живых сил для сплошной среды в интегральной и дифференциальной формах.

11. Понятие о параметрах состояния, пространстве состояний, процессах и циклах. Закон сохранения энергии, внутренняя энергия. Уравнение притока тепла. Вектор потока тепла. Дифференциальные уравнения энергии и притока тепла. Законы теплопроводности Фурье. Различные частные процессы: адиабатический, изотермический и др.

12. Обратимые и необратимые процессы. Совершенный газ. Цикл Карно. Второй закон термодинамики. Некомпенсированное тепло и производство энтропии. Неравенство диссипации, тождество Гиббса. Диссипативная функция. Основные макроскопические механизмы диссипации. Понятие о принципе Онзагера. Уравнения состояния. Термодинамические потенциалы двухпараметрических сред.

13. Модель идеальной жидкости. Уравнения Эйлера. Полные системы уравнений для идеальной, несжимаемой и сжимаемой жидкостей. Начальные и граничные условия.

14. Интегралы Бернулли и Коши-Лагранжа. Явление кавитации.

15. Теорема Томсона и динамические теоремы о вихрях. Возникновение вихрей. Теорема Бьеркнеса.

16. Модель вязкой жидкости. Линейно-вязкая (ньютоновская) жидкость. Уравнения Навье-Стокса. Полные системы уравнений для вязкой несжимаемой и сжимаемой жидкостей. Начальные и граничные условия. Диссипация энергии в вязкой теплопроводной жидкости.

17. Применение интегральных соотношений к конечным объемам среды при установившемся движении. Теория реактивной тяги и теория идеального пропеллера.

18. Поверхности слабых и сильных разрывов. Разрывы сплошности.

19. Условия на поверхностях сильного разрыва в материальных средах и в электромагнитном поле. Тангенциальные разрывы и ударные волны.

20. Равновесие жидкости и газа в поле потенциальных массовых сил. Закон Архимеда. Равновесие и устойчивость плавающих тел и атмосферы.

21. Общая теория непрерывных потенциальных движений несжимаемой жидкости. Свойства гармонических функций. Многозначность потенциала в многосвязных областях. Кинематическая задача о произвольном движении твердого тела в неограниченном объеме идеальной несжимаемой

жидкости. Энергия, количество движения и момент количества движения жидкости при движении в ней твердого тела. Движение сферы в идеальной жидкости.

22. Силы воздействия идеальной жидкости на тело, движущееся в безграничной массе жидкости. Основы теории присоединенных масс. Парадокс Даламбера.

23. Плоские движения идеальной жидкости. Функция тока. Применение методов теории аналитических функций комплексного переменного для решения плоских задач гидродинамики и аэродинамики. Стационарное обтекание жидкостью цилиндра и профиля. Формулы Чаплыгина и теорема Жуковского. Правило Жуковского и Чаплыгина определения циркуляции вокруг крыльев с острой задней кромкой. Нестационарное обтекание профилей.

24. Плоские задачи о струйных течениях жидкости. Обтекание тел с отрывом струй. Схемы Кирхгофа, Эфроса и др.

25. Определение поля скоростей по заданным вихрям и источникам. Формулы Био-Савара. Прямолинейный и кольцевой вихри. Законы распределения давлений, силы, обуславливающие вынужденное движение прямолинейных вихрей в плоском потоке.

26. Постановка задачи и основные результаты теории крыла конечного размаха. Несущая линия и несущая поверхность.

27. Постановка задачи Коши-Пуассона о волнах на поверхности тяжелой несжимаемой жидкости. Гармонические волны. Фазовая и групповая скорость. Дисперсия волн. Перенос энергии прогрессивными волнами. Теория мелкой воды. Уравнения Буссинеска и Кортевега-де-Вриза. Нелинейные волны. Солитон.

28. Ламинарное движение несжимаемой вязкой жидкости. Течения Куэтта и Пуазейля. Течение вязкой жидкости в диффузоре. Диффузия вихря.

29. Приближения Стокса и Озеена. Задача о движении сферы в вязкой жидкости в постановке Стокса.

30. Ламинарный пограничный слой. Задача Блазиуса. Интегральные соотношения и основанные на их использовании приближенные методы в теории ламинарного пограничного слоя. Явление отрыва пограничного слоя. Устойчивость пограничного слоя. Теплообмен с потоком на основе теории пограничного слоя.

31. Турбулентность. Опыт Рейнольдса. Уравнения Рейнольдса. Турбулентный перенос тепла и вещества. Полуэмпирические теории турбулентности. Профиль скорости в пограничном слое. Логарифмический закон. Прямое численное решение уравнений гидромеханики при наличии турбулентности.

32. Свободная и вынужденная конвекция. Приближение Буссинеска. Линейная неустойчивость подогреваемого плоского слоя и порог возникновения конвекции. Понятие о странном аттракторе.

33. Движение жидкости и газа в пористой среде. Закон Дарси. Система дифференциальных уравнений подземной гидрогазодинамики.

Неустановившаяся фильтрация газа. Примеры точных автомобильных решений.

34. Распространение малых возмущений в сжимаемой жидкости. Волновое уравнение. Скорость звука.

35. Запаздывающие потенциалы. Эффект Доплера. Конус Маха. Уравнения газовой динамики. Характеристики.

36. Влияние сжимаемости на форму трубок тока при установившемся движении. Элементарная теория сопла Лавала.

37. Одномерные неустановившиеся движения газов с плоскими, цилиндрическими и сферическими волнами. Автомодельные движения и классы соответствующих задач. Задачи о поршне и о сильном взрыве в газе.

38. Волны Римана. Эффект опрокидывания волн. Адиабата Гюгонио. Теорема Цемплена. Эволюционные и неэволюционные разрывы.

39. Теория волн детонации и горения. Правило Жуге и его обоснование.

40. Задача о структуре сильного разрыва.

41. Качественное описание решения задачи о распаде произвольного разрыва.

42. Плоские стационарные сверхзвуковые течения газа. Метод характеристик. Течение Прандтля-Майера. Косой скачок уплотнения. Обтекание сверхзвуковым потоком газа клина и конуса. Понятие об обтекании тел газом с отошедшей ударной волной.

43. Линейная теория обтекания тонких профилей и тел вращения.

44. Течения с гиперзвуковыми скоростями. Закон сопротивления Ньютона.

45. Электромагнитное поле. Уравнения Максвелла в пустоте. Взаимодействие электромагнитного поля с проводниками. Сила Лоренца. Закон сохранения полного заряда. Закон Ома. Среды с идеальной проводимостью. Вектор и уравнение Умова-Пойнтинга. Джоулево тепло. Уравнения импульса и притока тепла для проводящей среды.

46. Уравнения магнитной гидродинамики. Условия вмороженности магнитного поля в среду. Понятие о поляризации и намагничивании жидкостей.

47. Система определяющих параметров для выделенного класса явлений. Основные и производные единицы измерения. Формула размерностей. П-теорема. Примеры приложений. Определение физического подобия. Моделирование. Критерии подобия. Числа Эйлера, Маха, Фруда. Рейнольдса, Струхала, Прандтля.

9.3.6 Структура (кандидатского) экзамена:

Экзаменационный билет состоит из двух вопросов, включенных в билет из утвержденной программы кандидатского экзамена специальности Механика жидкости, газа и плазмы.

Оценка уровня знаний (баллы):

Каждый вопрос оценивается по десятибалльной шкале. Итоговая оценка выставляется по 5-балльной шкале по следующему принципу пересчета:

"Отлично" - 8-10 баллов (по 10-балльной шкале);

"Хорошо" - 6-7 баллов (по 10-балльной шкале);

"Удовлетворительно" - 4-5 баллов (по 10-балльной шкале);

"Неудовлетворительно" - 0-3 балла (по 10-балльной шкале).

Критерии оценивания	Баллы
Ответ полный без замечаний, продемонстрированы знания специальной дисциплины	10-8
Ответ полный, с незначительными замечаниями	6-7
Ответ не полный, существенные замечания	4-5
Ответ на поставленный вопрос не дан.	0-3

Невыполнение одного из заданий (или отказ от его выполнения) является, как правило, основанием для выставления неудовлетворительной оценки за кандидатский экзамен в целом.

Содержание экзамена: в качестве программы экзамена используется программа кандидатского экзамена, утвержденная ВАК РФ, и размещенная на сайте ВАК РФ.

10 Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

Приступая к изучению дисциплины, обучающимся необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий и списком рекомендованной литературы. Обучающимся следует уяснить, что уровень и глубина усвоения дисциплины зависят от его активной и систематической работы на лекциях и практических занятиях. В этом процессе важное значение имеет самостоятельная работа, направленная на его вовлечение в самостоятельную познавательную деятельность с целью формирования самостоятельности мышления, способностей к профессиональному саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации. На первом занятии преподаватель проводит входной контроль в форме устного или письменного опроса по вопросам входного тестирования.

Основными видами аудиторной работы обучающихся являются лекции и практические занятия. В ходе лекции преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия, а также теоретические и практические проблемы, дает задания и рекомендации для практических занятий, а также указания по выполнению обучающимся самостоятельной работы.

Задачами лекции являются:

- ознакомление обучающихся с целями, задачами и структурой дисциплины, ее прикладным значением для развития бизнеса;

- краткое, но, по существу, изложение комплекса основных научных понятий, подходов, принципов, методов данной дисциплины;
- краткое изложение наиболее существенных положений, раскрытие особенно сложных, актуальных вопросов, освещение дискуссионных проблем.

Значимым фактором полноценной и плодотворной работы обучающегося на лекции является культура ведения конспекта. Принципиально неверным, но получившим в наше время достаточно широкое распространение, является отношение к лекции как к «диктанту», который обучающийся может аккуратно и дословно записать. Слушая лекцию, необходимо научиться выделять и фиксировать ее ключевые моменты, записывая их более четко и выделяя каким-либо способом из общего текста.

Полезно применять какую-либо удобную систему сокращений и условных обозначений. Применение такой системы поможет значительно ускорить процесс записи лекции. Конспект лекции предпочтительно писать в одной тетради, а не на отдельных листках, которые потом могут затеряться. Рекомендуется в конспекте лекций оставлять свободные места или поля, например, для того, чтобы была возможность записи необходимой информации при работе над материалами лекций.

При ведении конспекта лекции необходимо четко фиксировать рубрикацию материала – разграничение разделов, тем, вопросов, параграфов и т. п. Обязательно следует делать специальные пометки, например, в случаях, когда какое-либо определение, положение, вывод остались неясными, сомнительными. Иногда обучающийся не успевает записать важную информацию в конспект. Тогда необходимо сделать соответствующие пометки в тексте, чтобы не забыть, восполнить эту информацию в дальнейшем.

Качественно сделанный конспект лекций поможет обучающемуся в процессе самостоятельной работы и при подготовке к сдаче зачета с оценкой.

Практические занятия по дисциплине «Механика жидкости, газа и плазмы» проводятся в соответствии с их тематическим планом.

Практические занятия по дисциплине проводятся в соответствии с учебно-тематическим планом. Цель практических занятий – закрепить теоретические знания, полученные обучающимися на лекциях и в результате самостоятельного изучения соответствующих разделов рекомендуемой литературы.

Темы практических занятий заранее сообщаются обучающимся для того, чтобы они имели возможность подготовиться и проработать соответствующие теоретические вопросы дисциплины. В начале каждого практического занятия преподаватель: кратко доводит до обучающихся цели и задачи занятия, обращая их внимание на наиболее сложные вопросы по изучаемой теме; проводит устный опрос обучающихся, в ходе которого также обсуждаются дискуссионные вопросы.

На практических занятиях обучающиеся представляют самостоятельно подготовленные сообщения, в том числе в виде презентаций, которые

выполняются в MS PowerPoint, конспектируют новую информацию и обсуждают эти сообщения, решают расчетные и ситуационные задачи и выполняют задания, а также участвуют в групповой работе по решению ситуационных задач.

В современных условиях перед обучающимися стоит важная задача – научиться работать с массивами информации. Обучающимся необходимо развивать в себе способность и потребность использовать доступные информационные возможности и ресурсы для поиска нового знания и его распространения. Обучающимся необходимо научиться управлять своей исследовательской и познавательной деятельностью в системе «информация – знание – информация». Прежде всего, для достижения этой цели, в вузе организуется самостоятельная работа обучающихся. Кроме того, современное обучение предполагает, что существенную часть времени в освоении учебной дисциплины обучающийся проводит самостоятельно. Принято считать, что такой метод обучения должен способствовать творческому овладению обучающимися специальными знаниями и навыками.

Самостоятельная работа обучающегося весьма многообразна и содержательна. Она включает в себя:

- самостоятельный поиск, анализ информации и проработка учебного материала;
- подготовку к тестированию;
- иные виды в соответствии с планом освоения дисциплины.

Систематичность занятий предполагает равномерное распределение объема работы в течение всего предусмотренного учебным планом срока овладения дисциплиной. Такой подход позволяет избежать дефицита времени, перегрузок, спешки и т. п. в завершающий период изучения дисциплины. Последовательность работы означает преемственность и логику в овладении знаниями по дисциплине. Данный принцип изначально заложен в учебном плане при определении очередности изучения дисциплин. Аналогичный подход применяется при определении последовательности в изучении тем дисциплины.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями Федеральных государственных требований к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, утвержденными приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации №951 от 20.10.2021, программами аспирантуры по научным специальностям, разработанным и утвержденным Университетом.

Разработчик доцент каф №8 «Прикладной математики и информатики» :

К.Т.Н. Ю.В. Земсков

(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы разработчика)

И.о. зав. кафедрой №8 «Прикладной математики и информатики»

К.Т.Н. Ю.В. Земсков

(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы заведующего кафедрой)

Программа согласована:

Начальник управления аспирантуры и докторантуры

д.э.н., профессор Н.В.Байдукова

(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы)

Проректор по научной и инновационной работе

д.т.н., доцент Г.А.Костин

(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы)

Программа рассмотрена и согласована на заседании Ученого совета Университета ,
протокол №9 от 23 апреля 2026 года



**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА
(РОСАВИАЦИЯ)
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ
ИМЕНИ ГЛАВНОГО МАРШАЛА АВИАЦИИ А.А. НОВИКОВА»**

УТВЕРЖДАЮ

Ректор

_____ Ю.Ю. Михальчевский

«23» апреля 2026 года

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
АЭРОДИНАМИКА И ТЕПЛООБМЕН ЛЕТАТЕЛЬНЫХ
АППАРАТОВ**

Научная специальность

1.1.9. МЕХАНИКА ЖИДКОСТИ, ГАЗА И ПЛАЗМЫ

Уровень образования

ВЫСШЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ

Форма обучения

ОЧНАЯ

Санкт-Петербург
2026

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Аэродинамика и теплообмен летательных аппаратов» является формирование у аспирантов уровня знаний и умений, необходимого для успешного осуществления научной и исследовательской деятельности в области совершенствования аэродинамического облика существующих и новых летательных аппаратов (ЛА), теоретико-экспериментальной исследовательской деятельности для решения задач теплообмена ЛА с окружающей средой.

Основные задачи дисциплины:

- 1) приобретение аспирантами необходимых знаний фундаментальных законов и приложения их к практической деятельности в области создания и совершенствования аэродинамического облика ЛА;
- 2) формирование навыков проведения исследования теоретических и практических проблем теплообмена элементов конструкций ЛА;
- 3) формирование навыков проведения исследования аэродинамических и тепловых процессов в конструкциях, агрегатах и системах ЛА.
- 4) получение навыков решения прикладных задач в профессиональной области, формирование навыков самостоятельно приобретать и применять полученные знания;
- 5) применение полученных знаний, навыков и умений в последующей профессиональной деятельности.

2 Место дисциплины в структуре программ аспирантуры

Дисциплина «Аэродинамика и теплообмен летательных аппаратов» базируется на знаниях обучающихся, полученных ими в рамках высшего образования.

Дисциплина «Аэродинамика и теплообмен летательных аппаратов» изучается на втором курсе в 4 семестре.

3 Планируемые результаты изучения дисциплины

➤ **Знать:**

- основные законы механики, аэрогидрогазодинамики, термодинамики и теплопередачи, границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях;
- основные закономерности аэродинамических и тепловых процессов, протекающих в узлах и агрегатах ЛА;
- теоретические основы и методы экспериментальных исследований обтекания ЛА и его частей газовыми потоками;
- основные аэродинамические характеристики ЛА;
- теоретические основы и методы экспериментальных исследований тепло- и массообмена;
- основные физические величины, константы и критерии, их определение, смысл, способы и единицы их измерения.

➤ **Уметь:**

- собирать, обрабатывать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию;
- использовать методы газодинамического и теплофизического моделирования, применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем;
- проводить исследования влияния сложных течений газа на аэродинамические характеристики ЛА;
- проводить исследования силового и теплового взаимодействия газа с поверхностями элементов конструкции ЛА.

➤ **Владеть:**

- методами инженерных и теоретических расчетов и моделирования, связанных с выбором рациональных конструктивно-компоновочных и конструктивно-силовых схем изделий авиационной и ракетно-космической техники;
- методами расчета и проведения эксперимента по определению аэродинамических характеристик ЛА и их элементов;

– средствами и методами экспериментальных аэродинамических и тепловых исследований;

– методами экспериментального и теоретического исследований силового и теплового взаимодействия газа с поверхностями элементов конструкции ЛА.

4 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 академических часов.

Наименование	Всего часов	Семестр 4
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Образовательный компонент	72	72
Контактная работа, всего <i>в том числе:</i>	24,3	24,3
лекции	12	12
практические занятия	12	12
Самостоятельная работа обучающегося	48	48
<i>Промежуточная аттестация</i>	36	36
контактная работа	0,3	0,3
контроль	8,7	8,7
самостоятельная работа по подготовке к промежуточной аттестации, зачет	27	27

Текущий контроль успеваемости обучающихся включает: контроль выполнения заданий, выдаваемых на самостоятельную подготовку к практическим занятиям. Текущий контроль осуществляется регулярно в течение всего семестра.

Система текущего контроля успеваемости служит в дальнейшем наиболее качественному и объективному оцениванию в ходе промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация:

- семестр 4 – зачет.

5 Содержание дисциплины

Сокращения:

Л – лекция
 ПЗ – практическое занятие
 СР – самостоятельная работа обучающегося
 ОК – образовательный компонент
 ПА – промежуточная аттестация

5.1 Темы дисциплины и виды занятий

Наименование темы дисциплины	Л, часы	ПЗ, часы	СР, часы		Всего часов
			ОК	ПА	
Семестр 4					
Тема 1. Основы теоретической аэродинамики.	4	4	12	6	26
Тема 2. Аэродинамика летательных аппаратов.	4	4	18	10	36
Тема 3. Процессы теплообмена летательных аппаратов.	4	4	18	11	37
Всего за 4 семестр:	12	12	48	27	99
Зачет	9				
Итого за 4 семестр	108				

5.2 Содержание дисциплины (тематический план)

Тема 1. Основы теоретической аэродинамики.

Силовое воздействие среды на движущиеся тела. Основные понятия, определения, гипотезы. Критерии подобия (числа Маха, Рейнольдса, Струхала, Прандтля и др.). Основные уравнения газовой динамики. Уравнения Эйлера и Навье-Стокса. Постановка начальных и граничных условий. Одномерное изэнтропическое установившееся течение газа.

Сверхзвуковые течения. Теория скачков уплотнения. Природа ударных волн. Соотношения на скачке уплотнения в совершенном газе. Процессы изэнтропического и ударного сжатия (адиабата Гюгонио). Изменение энтропии и полного давления на скачке уплотнения.

Методы характеристик и линеаризации. Вихревое и потенциальное движения идеальной несжимаемой среды. Пограничный слой. Аэродинамика гиперзвуковых скоростей и разреженного газа.

Тема 2. Аэродинамика летательных аппаратов.

Профиль и крыло конечного размаха в потоке несжимаемой жидкости. Профиль и крыло в дозвуковом потоке сжимаемого газа. Профиль и крыло при околосвуковой скорости. Профиль и крыло в сверхзвуковом потоке.

Аэродинамические характеристики крыльев и оперений. Аэродинамические характеристики корпусов ЛА при дозвуковой скорости. Аэродинамические характеристики корпусов при околосвуковой скорости.

Конус, затупленный конус, заостренное тело, затупленное тело вращения в сверхзвуковом потоке. Обтекание затупленных тел гиперзвуковым потоком.

Аэродинамическая интерференция. Природа аэродинамической интерференции. Подъемная сила комбинации корпуса и крыла. Влияние угла крена на интерференцию между корпусом и крылом. Аэродинамические характеристики летательного аппарата.

Понятия устойчивости и управляемости летательного аппарата.

Тема 3. Процессы теплообмена летательных аппаратов.

Конвективный теплообмен. Механизмы переноса тепла (молекулярный, конвективный, излучение) при аэродинамическом нагреве летательных аппаратов. Соотношения для теплового потока к стенке. Характерные толщины пограничного слоя. Коэффициенты теплообмена. Законы подобия в задачах теплообмена.

Турбулентные течения. Приближенные методы расчета и соотношения для теплообмена в турбулентном пограничном слое. Теплообмен при физико-химических процессах (диссоциация и др.) в газе. Учёт переноса энергии за счёт диффузии в смеси реагирующих газов. Уравнение энергии.

Теплопередача в элементах конструкций летательных аппаратов. Основные понятия и уравнения теории теплопроводности. Краевые условия в задачах теплопроводности. Методы решения задач теплопроводности.

Перенос тепла излучением внутри элементов конструкции.

Тепловая защита летательных аппаратов. Типы теплозащитных материалов. Термическое сопротивление слоя термоизоляции. Нестационарная теплопроводность. Теплофизические характеристики материалов.

5.3 Практические занятия

Номер темы дисциплины	Содержание практических занятий	Трудо-емкость (часы)
Семестр 4		
1	Практическое занятие № 1. Теория скачков уплотнения.	2
1	Практическое занятие № 2. Методы характеристик и линеаризации.	2
2	Практическое занятие № 3. Аэродинамические характеристики крыльев и оперений.	2
2	Практическое занятие № 4. Понятия устойчивости и управляемости летательного аппарата.	2
3	Практическое занятие № 5. Механизмы переноса тепла при аэродинамическом нагреве летательных аппаратов.	2
3	Практическое занятие № 6. Тепловая защита летательных аппаратов.	2
Итого за 4 семестр:		12
Всего по дисциплине		12

При проведении практических занятий учитывается специфика научной специальности обучающихся.

В рамках практических занятий и самостоятельной работы обучающиеся формируют письменный отчет с ответами на задания по темам дисциплины, результаты которого поэтапно защищают на практических занятиях. Итоговая работа, выполненная в соответствии с планом практических заданий, и представленная к защите, является основанием для зачета по дисциплине.

5.4 Самостоятельная работа обучающихся

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоем кость (часы)
<i>Образовательный компонент</i>		
1	Проработка и конспектирование учебного и научного материала по теме. Самостоятельный поиск и анализ информации, необходимой для выполнения задания к практическому занятию № 1. Выполнение задания к практическому занятию № 1.	6
1	Проработка и конспектирование учебного и научного материала по теме. Самостоятельный поиск и анализ информации, необходимой для выполнения задания к практическому занятию № 2. Выполнение задания к практическому занятию № 2.	6
2	Проработка и конспектирование учебного и научного материала по теме. Самостоятельный поиск и анализ информации, необходимой для выполнения задания к практическому занятию № 3. Выполнение задания к практическому занятию № 3.	8
2	Проработка и конспектирование учебного и научного материала по теме. Самостоятельный поиск и анализ информации, необходимой для выполнения задания к практическому занятию № 4. Выполнение задания к практическому занятию № 4.	10
3	Проработка и конспектирование учебного и научного материала по теме. Самостоятельный поиск и анализ информации, необходимой для выполнения задания к практическому занятию № 5. Выполнение задания к практическому занятию № 5.	10
3	Проработка и конспектирование учебного и научного материала по теме. Самостоятельный поиск и анализ информации, необходимой для выполнения задания к практическому занятию № 6. Выполнение задания к практическому занятию № 6.	8
<i>Итого:</i>		48

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоем кость (часы)
<i>Промежуточная аттестация</i>		
1	Работа с основной и дополнительной литературой по теме. Подготовка к зачету.	6
2	Работа с основной и дополнительной литературой по теме. Подготовка к зачету.	10
3	Работа с основной и дополнительной литературой по теме. Подготовка к зачету.	11
<i>Итого:</i>		27
Всего по дисциплине		75

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная литература

6.1.1. Кузнецов, В. А. Гидрогазодинамика : учебное пособие для вузов / В. А. Кузнецов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 120 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11813-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/518412>.

6.1.2. Соловов, А. В. Конструкция самолетов: фундаментальные основы и классика типовых решений : учебное пособие для вузов / А. В. Соловов, А. А. Меньшикова. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 385 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13767-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/519729>.

6.1.3. Подружин, Е. Г. Конструирование и проектирование летательных аппаратов. Фюзеляж : учебное пособие для вузов / Е. Г. Подружин, В. М. Степанов, П. Е. Рябчиков. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 105 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08401-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/514479>.

6.1.4. Ерофеев, В. Л. Теплотехника в 2 т. Том 1. Термодинамика и теория теплообмена : учебник для вузов / В. Л. Ерофеев, А. С. Пряхин, П. Д. Семенов ; под редакцией В. Л. Ерофеева, А. С. Пряхина. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 308 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01738-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511615>.

6.1.5. Кузеванов, В. С. Тепломассообмен : учебное пособие для вузов / В. С. Кузеванов, Г. С. Закожурникова, С. С. Закожурников ; под редакцией В. С. Кузеванова. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 193 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14882-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/520195>.

6.1.6. Теплотехника. Практикум : учебное пособие / В. Л. Ерофеев [и др.] ; под редакцией В. Л. Ерофеева, А. С. Пряхина. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 395 с. — ISBN 978-5-534-06939-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/516588>.

6.1.7. Карташов, Э. М. Теория тепломассопереноса: решение задач для многослойных конструкций : учебное пособие для вузов / Э. М. Карташов, В. А. Кудинов, В. В. Калашников ; под общей редакцией Э. М. Карташова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 435 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06882-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/516154>.

6.1.8. Белов, С. В. Гиперзвуковая аэродинамика : учебное пособие / С. В. Белов, Я. В. Кондров, Е. В. Осипов. — Оренбург : ОГУ, 2017. — 133 с. — ISBN 978-5-7410-1828-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/110614>.

6.1.9. Аэродинамика самолетов гражданской авиации : учебное пособие / составители Е. Н. Коврижных, А. Н. Мирошин. — Ульяновск : УИ ГА, 2021. — 147 с. — ISBN 978-5-7514-0299-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/216455>.

6.2 Дополнительная литература

6.2.1. Погорелов, В. И. Беспилотные летательные аппараты: нагрузки и нагрев: учебное пособие для вузов / В. И. Погорелов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 191 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07627-1. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/514035> (дата обращения: 26.08.2023).

6.2.2. Ерофеев, В. Л. Теплотехника в 2 т. Том 2. Энергетическое использование теплоты: учебник для вузов / В. Л. Ерофеев, А. С. Пряхин, П. Д. Семенов; под редакцией В. Л. Ерофеева, А. С. Пряхина. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 199 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01850-9. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512573> (дата обращения: 26.08.2023).

6.2.3. Основы аэродинамики и динамики полета летательных аппаратов: учебное пособие: в 2 частях / В. И. Тимофеев, А. П. Ковалев, С. Г. Бурлуцкий, Н. А. Овчинникова. — Санкт-Петербург: ГУАП, 2021 — Часть 1 : Основы аэродинамики — 2021. — 195 с. — ISBN 978-5-8088-1663-3. — Текст :

электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/340991> (дата обращения: 26.08.2023).

6.2.4. Косачевский, С. Г. Аэродинамика и динамика полета легких самолетов: учебное пособие / С. Г. Косачевский; под редакцией С. Г. Косачевского. — Ульяновск: УИ ГА, 2019. — 240 с. — ISBN 978-5-7514-0281-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/162522> (дата обращения: 26.08.2023).

6.2.5. Краснов, Н. Ф. Аэродинамика. В 2 ч. Ч. 1: Основы теории. Аэродинамика профиля и крыла. / Н. Ф. Краснов. - М. : Либроком, 2012. - 496 с.

6.2.6. Краснов, Н. Ф. Аэродинамика. В 2 ч. Ч. 2 : Методы аэродинамического расчета /Н. Ф. Краснов. - М. : Либроком, 2010. - 416 с.

6.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№ п/п	Наименование профессиональной базы данных/информационной справочной системы	Ссылка на информационный ресурс
6.3.1	Электронная библиотека научных публикаций «eLIBRARY.RU» [Электронный ресурс]	Режим доступа: http://elibrary.ru URL:
6.3.2	Электронная библиотека «ЮРАЙТ» [Электронный ресурс]	Режим доступа: https://biblio-online.ru URL:
6.3.3	Киберленинка. Научная электронная библиотека. [Электронный ресурс]	Режим доступа: http://cyberleninka.ru/; URL:
6.3.4	Электронно-библиотечная система издательства «Лань» [Электронный ресурс]	Режим доступа: http://e.lanbook.com URL:
6.3.5	Министерство образования и науки РФ [Электронный ресурс]	Режим доступа: https://minobrnauki.gov.ru/ URL:

6.4 Программное обеспечение (лицензионное), базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

№ п/п	Наименование программного продукта	Тип продукта (полная лицензионная версия, учебная версия, распространяется свободно)
6.4.1	Российская государственная библиотека [Электронный ресурс].	URL: https://www.rsl.ru/ свободный
6.4.2	Российская национальная библиотека [Электронный ресурс].	URL: http://nlr.ru/
6.4.3	Библиотека Академии наук [Электронный ресурс].	URL: http://www.rasl.ru/ свободный
6.4.4	Электронная библиотека научных публикаций «eLIBRARY.RU» [Электронный ресурс].	URL: http://elibrary.ru/ , свободный
6.4.5	Электронно-библиотечная система издательства «Лань» [Электронный ресурс].	URL: https://e.lanbook.com , свободный
6.4.6	Электронная библиотека «ЮРАЙТ» [Электронный ресурс].	URL: https://urait.ru/?%3E= , свободный
6.4.7	Информационно-аналитический портал «Clarivate»	URL: https://clarivate.com , свободный
6.4.8	Электронно-библиотечная система «Библиоклуб.ру»	URL: https://biblioclub.ru , свободный

7 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для обеспечения образовательного процесса материально-техническими ресурсами используется аудитория №254, оборудованная компьютером и мультимедийным проектором.

Материалы INTERNET, мультимедийные курсы, оформленные с помощью Microsoft Power Point, используются при проведении лекционных и практических занятий.

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
Аудитория 254	Комплект учебной мебели: парты и стулья (вместимость: 28 посадочных мест) компьютер, проектор	Microsoft Windows 7 Professional Microsoft Windows Office Professional Plus 2007 Kaspersky Anti-Virus Suite для WKS и FS Acrobat Professional 9 Windows International English AOO License EDU

8 Образовательные и информационные технологии

В процессе преподавания дисциплины *«Аэродинамика и теплообмен летательных аппаратов»* используются следующие образовательные технологии: лекции, практические занятия, самостоятельная работа.

Лекция как образовательная технология представляет собой устное, систематически последовательное изложение преподавателем учебного материала с целью организации целенаправленной познавательной деятельности обучающихся по овладению знаниями, умениями и навыками читаемой дисциплины. В лекции делается акцент на реализацию главных идей и направлений в изучении дисциплины, дается установка на последующую самостоятельную работу.

По дисциплине планируется проведение информационных лекций, которые направлены на систематизированное изложение накопленных и актуальных научных знаний в предметной области дисциплины. Ведущим методом в лекции выступает устное изложение преподавателем учебного материала, которое сочетается с использованием среды Power Point, Word, Excel с целью расширения образовательного информационного поля, повышения скорости обработки и передачи информации, обеспечения удобства преобразования и структурирования информации для трансформации ее в знание.

Практические занятия проводятся с целью выработки у обучающихся умений и навыков, предусмотренных целевыми установками настоящей программы. Цель практических занятий – закрепить отдельные аспекты проблемы в дополнение к лекционному материалу, обучить грамотно и аргументировано излагать свои мысли. На практических занятиях могут проводиться устные опросы по пройденным темам, для вовлечения

обучающихся в дискуссию, формирования их умения аргументировать и отстаивать собственную точку зрения.

Самостоятельная работа обучающихся реализуется в систематизации, планировании, контроле и регулировании его учебно-профессиональной деятельности, а также в активизации собственных познавательно-мыслительных действий без непосредственной помощи и руководства со стороны преподавателя. Основной целью самостоятельной работы является формирование навыка самостоятельного приобретения обучающимся знаний по некоторым несложным вопросам теоретического курса, закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков во время лекций и практических занятий.

Самостоятельная работа подразумевает выполнение обучающимися работы по поиску и анализу информации, проработку учебного материала, выполнение заданий к практическим занятиям, подготовку к зачету.

Контактная работа с обучающимися также может включать интерактивные формы образовательных технологий. В рамках изучения дисциплины предполагается использовать следующие информационные технологии: электронные ресурсы, текстовые редакторы (Microsoft Word), электронные таблицы (Microsoft Excel), технологии мультимедиа (Power Point) и другие.

9 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

9.1 Содержание фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств по дисциплине *«Аэродинамика и теплообмен летательных аппаратов»* предназначен для выявления и оценки уровня и качества знаний обучающихся по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины в форме зачета в четвертом семестре.

Фонд оценочных средств для текущего контроля включает задания на самостоятельную работу к практическим занятиям и примерные вопросы к зачету.

Текущий контроль успеваемости обучающихся включает: контроль выполнения заданий, выдаваемых на самостоятельную подготовку к практическим занятиям. На практическом занятии с целью контроля усвоения теоретического материала, изложенного на лекции, в течение 5-7 минут преподаватель может провести устный опрос. Перечень вопросов определяется вопросами, изученными на лекции. Устный опрос дает преподавателю возможность оценить развитость

научного мировоззрения, научной рефлексии, аналитических способностей обучающихся, степень освоения материалов темы.

Контроль выполнения задания, выданного на самостоятельную подготовку, преследует цель своевременного выявления плохо усвоенного материала дисциплины для последующей корректировки или организации обязательной консультации. Проверка выданного задания производится на каждом практическом занятии. Контроль выполнения задания позволяет преподавателю оценить системность знаний, поэтапность развития у обучающихся навыков научной рефлексии.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проводится в виде зачета в 4 семестре. К моменту сдачи зачета должны быть успешно пройдены предыдущие формы контроля, а именно выполнены все задания, выданные на самостоятельную подготовку для практических занятий. Зачет позволяет оценить уровень знаний, умений и навыков обучающихся по изучаемой дисциплине.

9.2 Шкала оценивания при проведении промежуточной аттестации

Зачет

«Зачтено» выставляется обучающемуся, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания по курсу «*Аэродинамика и теплообмен летательных аппаратов*». Обучающийся самостоятельно излагает теоретический материал в рамках полученного им вопроса, при необходимости ссылается на авторов, разрабатывавших соответствующую проблематику; приводит конкретные примеры, использует научную терминологию, видит взаимосвязи, отвечает на большую часть дополнительных вопросов.

«Не зачтено» выставляется обучающемуся, который не знает большей части основного содержания дисциплины «*Аэродинамика и теплообмен летательных аппаратов*». Обучающийся испытывает серьезные затруднения при изложении теоретического материала в рамках полученного им на зачете вопроса, не может ответить на дополнительные вопросы, не может привести примеры, допускает серьезные терминологические неточности, не видит взаимосвязи, демонстрирует непонимание проблемной ситуации и не видит путей ее решения.

9.3 Типовые контрольные вопросы для проведения текущего контроля по дисциплине

4 семестр

1. Основные параметры газа, характеризующие его состояние.

2. Главный вектор аэродинамических сил, момента, понятие о центре давления.
3. Общее выражение для аэродинамической силы (теория размерностей и подобия), аэродинамических коэффициентов сил и моментов.
4. Критерии подобия.
5. Гипотезы турбулентности.
6. Потенциальное и вихревое течения.
7. Основные уравнения аэродинамики.
8. Уравнение Навье-Стокса.
9. Дифференциальные уравнения движения невязкой жидкости (уравнения Эйлера).
10. Обобщенная форма записи уравнений сохранения аэрогазодинамики.
11. Интегралы уравнения движения.
12. Распределение малых возмущений в газовой среде.
13. Критические значения параметров.
14. Газодинамические функции.
15. Природа ударных волн-скачков уплотнения.
16. Теория прямого скачка уплотнения.
17. Теория косого скачка уплотнения.
18. Метод характеристик.
19. Теория малых возмущений.
20. Дифференциальное уравнение ламинарного пограничного слоя.
21. Турбулентный пограничный слой.
22. Общие свойства гиперзвуковых течений.
23. Аэродинамические характеристики профилей.
24. Профиль и крыло в дозвуковом потоке сжимаемого газа. Линейная теория крыла.
25. Профиль и крыло при околосвуковой скорости.
26. Профиль и крыло в сверхзвуковом потоке.
27. Аэродинамические характеристики крыльев и оперений с отклоненными рулевыми поверхностями.
28. Аэродинамические характеристики корпусов ЛА при дозвуковой скорости.
29. Аэродинамические характеристики корпусов при околосвуковой скорости.
30. Природа аэродинамической интерференции.
31. Интерференция между крылом и оперением.
32. Аэродинамические характеристики летательного аппарата.
33. Ламинарный теплообмен при высоких скоростях и температурах.
34. Законы подобия в задачах теплообмена.
35. Теплообмен при малых скоростях в пограничном слое несжимаемой жидкости.
36. Коэффициенты теплоотдачи при больших скоростях.

37. Турбулентный теплообмен при высоких скоростях и температурах.
38. Теплообмен на поверхности летательных аппаратов при трехмерном обтекании.
39. Методы экспериментального исследования теплообмена.
40. Основные понятия и уравнения теории теплопроводности. Краевые условия в задачах теплопроводности. Методы решения задач теплопроводности.
41. Основные определения и уравнения теплообмена излучением.
42. Аэродинамический нагрев обшивки.
43. Методы тепловой защиты. Типы теплозащитных материалов.

9.4 Типовые контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины в форме зачета

4 семестр

1. Модель сплошной среды. Границы применимости гипотезы сплошности. Число Кнудсена.
2. Аэродинамические характеристики. Главный вектор аэродинамических сил, момента, понятие о центре давления.
3. Конвективный теплообмен. Механизмы переноса тепла (молекулярный, конвективный, излучение) при аэродинамическом нагреве летательных аппаратов.
4. Одномерные изэнтропические установившиеся течения газа.
5. Одномерное течение в канале переменного сечения. Сопло Лавалю.
6. Основные уравнения газовой динамики.
7. Уравнения Эйлера и Навье-Стокса.
8. Аэродинамика крыла. Теория профиля в дозвуковом потоке сжимаемого газа.
9. Соотношения для теплового потока к стенке.
10. Характерные толщины пограничного слоя. Коэффициенты теплообмена.
11. Одномерные изэнтропические установившиеся течения газа. Одномерное течение в канале переменного сечения. Сопло Лавалю.
12. Аэродинамика корпуса летательного аппарата. Аэродинамические характеристики корпусов при дозвуковой скорости.
13. Турбулентные течения. Приближенные методы расчета и соотношения для теплообмена в турбулентном пограничном слое.
14. Сверхзвуковые течения. Теория скачков уплотнения.
15. Понятие о неравновесных течениях.
16. Уравнения ламинарного пограничного слоя, их свойства.
17. Аэродинамическая интерференция. Природа аэродинамической интерференции.
18. Особенности трехмерного пограничного слоя.
19. Гиперзвуковые течения. Сильные ударные волны.

20. Экспериментальная аэродинамика. Методы и средства аэродинамического и теплового моделирования.
21. Теплообмен при свободномолекулярном режиме обтекания тел.
22. Общее выражение для аэродинамических коэффициентов сил и моментов (теория размерностей и подобия).
23. Методы экспериментального исследования теплообмена.
24. Распространение малых возмущений в газовой среде. Характеристики и их свойства.
25. Теплопередача в элементах конструкций летательных аппаратов.
26. Параметры газа при изэнтропическом течении. Течение Прандтля – Майера.
27. Особенности обтекания при околосвуковой скорости. Критическое число Маха.
28. Перенос тепла излучением внутри элементов конструкции.
29. Изменение энтропии и полного давления на скачке уплотнения. Ударная поляра.
30. Влияние угла крена на интерференцию между корпусом и крылом.
31. Тепловая защита летательных аппаратов. Методы тепловой защиты (ТЗП).
32. Ламинарные и турбулентные пограничные слои.
33. Методы экспериментального исследования теплозащитных покрытий и материалов ТЗП летательных аппаратов.

10 Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

Приступая к изучению дисциплины *«Аэродинамика и теплообмен летательных аппаратов»*, обучающимся необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий и списком рекомендованной литературы. Обучающимся следует уяснить, что уровень и глубина усвоения дисциплины зависят от их активной и систематической работы на лекциях и практических занятиях. В этом процессе большое значение имеет самостоятельная работа, направленная на вовлечение обучающихся в познавательную деятельность с целью формирования самостоятельности мышления, способностей к профессиональному саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации в современных социально-экономических условиях.

Основными видами аудиторной работы обучающихся являются лекции и практические занятия. В ходе лекции преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия, а также соответствующие теоретические и практические проблемы, дает задания и рекомендации для практических занятий, а также указания по выполнению обучающимися самостоятельной работы.

Задачами лекции являются:

- ознакомление обучающихся с целями, задачами и структурой дисциплины, ее значением для ведения обучающимися самостоятельной научно-исследовательской деятельности;
- краткое, но по существу, изложение комплекса основных научных понятий, подходов, принципов, методов дисциплины «Истории и философия науки»;
- краткое изложение наиболее существенных положений, раскрытие особенно сложных, актуальных вопросов, освещение дискуссионных проблем.

Значимым фактором полноценной и плодотворной работы обучающегося на лекции является культура ведения конспекта. Слушая лекцию, необходимо научиться выделять и фиксировать ее ключевые моменты, внося их в конспект лекции.

Полезно применять какую-либо удобную систему сокращений и условных обозначений. Применение такой системы поможет значительно ускорить процесс записи лекции.

При ведении конспекта лекции необходимо четко фиксировать рубрикацию материала – разграничение разделов, тем, вопросов, параграфов и т. п. Обязательно следует делать специальные пометки, например, в случаях, когда какое-либо определение, положение, вывод остались неясными, сомнительными. Иногда обучающийся не успевает записать важную информацию в конспект. Тогда необходимо сделать соответствующие пометки в тексте, чтобы не забыть восполнить эту информацию в дальнейшем.

Качественно составленный конспект лекций поможет обучающемуся в процессе самостоятельной работы и при подготовке к сдаче зачета.

Практические занятия по дисциплине *«Аэродинамика и теплообмен летательных аппаратов»* проводятся в соответствии с тематическим планом.

Цель практических занятий: закрепить теоретические знания, полученные обучающимися на лекциях и в результате самостоятельного изучения соответствующих разделов рекомендуемой литературы.

Темы практических занятий заранее сообщаются обучающимся для того, чтобы они имели возможность подготовиться и проработать соответствующие теоретические вопросы дисциплины. В начале практического занятия преподаватель может провести устный опрос обучающихся.

На практических занятиях обучающиеся представляют самостоятельно подготовленные сообщения, в том числе в виде презентаций, которые

выполняются в MS Power Point, обсуждают эти сообщения, выполняют задания, а также участвуют в дискуссии.

Самостоятельная работа обучающихся разнообразна и содержательна. Она включает в себя:

- самостоятельный поиск, анализ информации и проработку учебного материала;
- выполнение заданий, вынесенных на самостоятельную подготовку;
- подготовку к зачету.

Систематичность занятий предполагает равномерное распределение объема работы в течение всего предусмотренного учебным планом срока овладения дисциплиной. Такой подход позволяет избежать дефицита времени, перегрузок, спешки и т. п. в завершающий период изучения дисциплины. Последовательность работы означает преемственность и логику в овладении знаниями по дисциплине. Данный принцип изначально заложен в учебном плане при определении очередности изучения дисциплин. Аналогичный подход применяется при определении последовательности в изучении тем курса *«Аэродинамика и теплообмен летательных аппаратов»*.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями Федеральных государственных требований к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, утвержденными приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации №951 от 20.10.2021, программами аспирантуры по научным специальностям, разработанным и утвержденным Университетом.

Разработчик:

к.т.н., доцент

Н.Е. Баранов

(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы разработчика)

к.т.н., доцент

Ю.В. Анискевич

(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы разработчика)

И.о. заведующего кафедрой №8 «Прикладной математики и информатики»

к.т.н.

Ю.В. Земсков

(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы заведующего кафедрой)

Программа согласована:

Начальник управления аспирантуры и докторантуры

д.э.н., профессор

Байдукова Н.В.

(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы)

Проректор по научной и инновационной работе

д.т.н., доцент

Костин Г.А.

(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы)

Программа рассмотрена и согласована на заседании Ученого совета Университета, протокол № 9 от 23 апреля 2026 года



**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА
(РОСАВИАЦИЯ)
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ
ИМЕНИ ГЛАВНОГО МАРШАЛА АВИАЦИИ А.А. НОВИКОВА»**

УТВЕРЖДАЮ

Ректор

_____ Ю.Ю. Михальчевский

«23» апреля 2026 года

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ЗАДАЧИ СО СВОБОДНЫМИ ГРАНИЦАМИ**

Научная специальность

1.1.9. МЕХАНИКА ЖИДКОСТИ, ГАЗА И ПЛАЗМЫ

Уровень образования

ВЫСШЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ

Форма обучения

ОЧНАЯ

Санкт-Петербург
2026

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Задачи со свободными границами» является формирование у обучающихся профессиональных компетенций, обеспечивающих способность и готовность аспирантов к выполнению научно-исследовательской деятельности в области механики жидкости, газа и плазмы на примере решения задач с неподвижными, подвижными и свободными границами.

Задачами освоения дисциплины являются получение знаний о способах постановки, методах решения задач гидродинамики, задач с неподвижными и со свободными границами в т. ч. с применением теории функций комплексного переменного (ТФКП) для проведения научно-исследовательской деятельности в профессиональной области.

2 Место дисциплины в структуре программ аспирантуры

Дисциплина «Задачи со свободными границами» базируется на результатах обучения, полученных при изучении дисциплины «Методы математического моделирования».

Дисциплина относится к циклу «Элективные дисциплины» и изучается на 2 курсе в 4 семестре.

3 Планируемые результаты изучения дисциплины

➤ Знать:

- способы постановки задачи с неподвижной границей;
- постановки задач гидродинамики;
- применение методов ТФКП;
- способы постановки задачи со свободной границей;

➤ Уметь:

- описывать и исследовать модели процессов с применением методов ТФКП;
- прогнозировать результаты математического моделирования задач с неподвижными границами.

➤ Владеть:

- навыками анализа полученных результатов с применением ТФКП;
- навыками интерпретации экспериментальных данных в задачах с неподвижными границами.

4 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 академических часа.

Наименование	Всего часов	Семестр 3
Общая трудоемкость дисциплины	72	72
Образовательный компонент	45	45
Контактная работа, всего <i>в том числе:</i>	24	24
лекции	12	12
практические занятия	12	12
Самостоятельная работа обучающегося	48	48
<i>Промежуточная аттестация</i>	36	36
контактная работа		
контроль	9	9
самостоятельная работа по подготовке к промежуточной аттестации	27	27

Текущий контроль выполнения заданий осуществляется регулярно, в течение семестра. Текущий контроль освоения отдельных разделов дисциплины осуществляется при помощи опроса, дискуссии или практического задания в завершении изучения каждого раздела (темы). Система текущего контроля успеваемости служит в дальнейшем наиболее качественному и объективному оцениванию в ходе промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация:

- семестр 4 – зачет.

5 Содержание дисциплины

Сокращения:

Л – лекция

ПЗ – практическое занятие

ВК – входной контроль

ДТ – дистанционные технологии

СР – самостоятельная работа обучающегося

О – отчет о выполнении заданий практических занятий
Т – тесты
Д – дискуссия
ОК – образовательный компонент
ПА – промежуточная аттестация

5.1 Темы дисциплины и виды занятий

Наименование темы дисциплины	Л, часы	ПЗ, часы	СР, часы		Всего часов
			ОК	ПА	
<i>Семестр 4</i>	12	12	21	27	72
Тема 1. Векторное поле и комплексный потенциал в задачах механики жидкости и газа.	2	2	8	2	12
Тема 2. Дополнительные главы ТФКП.	4	4	6	10	24
Тема 3. Задачи с неподвижной границей.	4	4	6	10	24
Тема 4. Задачи со свободной границей.	2	2	3	5	12
Итого по дисциплине	12	12	21	27	72

5.2 Содержание дисциплины (тематический план)

Тема 1. Векторное поле и комплексный потенциал в задачах механики жидкости и газа

Векторное поле. Поток и циркуляция. Теорема Остроградского – Гаусса. Теорема Грина и теорема Стокса. Градиент скалярной функции. Дивергенция и ротор векторной функции. Потенциал скалярной функции. Векторный потенциал. Условия соленоидальности и потенциальности. Типы векторных полей. Соленоидальное поле. Потенциальное поле. Гармоническое поле. Несжимаемая невязкая жидкость. Уравнение неразрывности. Уравнение Эйлера. Течение несжимаемой жидкости в поле силы тяжести. Интеграл Бернулли. Интеграл Коши — Лагранжа. Теорема Томсона о сохранении циркуляции. Уравнение Лапласа. Плоские задачи. Функция тока, потенциал скорости и комплексный потенциал. Расход жидкости. Условия Коши-Римана аналитичности функции. Комплексный потенциал и векторное поле простейших течений. Задача безотрывного обтекания профиля потоком идеальной жидкости. Парадоксы в схеме идеальной жидкости. Парадокс подъемной силы. Плоские задачи. Условие Чаплыгина. Формула Жуковского.

Тема 2. Дополнительные главы ТФКП

Функции комплексного переменного. Предел, дифференцируемость и аналитичность функции комплексного переменного. Физический и геометрический смысл аналитичности. Интегрирование функций комплексного переменного. Интегральная теорема Коши. Интегральная формула Коши. Принцип максимума. Теорема о среднем. Классификация особых точек. Полюса и существенные особенности. Представление функций комплексного переменного рядами. Ряды Тейлора и ряды Лорана. Вычеты. Вычисление интегралов с помощью вычетов. Конформные отображения. Задача Римана. Течение в канале. Принцип соответствия границ. Принцип симметрии. Функция Жуковского. Дробно-линейное преобразование. Интеграл Кристоффеля-Шварца. Вариационные принципы.

Тема 3. Задачи с неподвижной границей

Уравнение Лапласа. Гармонические функции. Представление градиента, дивергенции и лапласиана в криволинейных ортогональных координатах. Коэффициенты Ламэ. Осесимметричное движение идеальной жидкости. Уравнение Пуассона. Краевые задачи трех типов: Дирихле, Неймана и смешанная. Решение задачи Дирихле для внутренности круга. Решение задачи Дирихле для внешности круга. Решение задачи Дирихле для прямоугольника. Интеграл Пуассона. Интеграл Шварца. Связь с конформными отображениями. Необходимое условие для решения задачи Неймана. Решение задачи Неймана.

Тема 4. Задачи со свободной границей

Классификация границ: неподвижные, подвижные, свободные. Математическая модель нестационарного процесса. Задачи на потенциальное движение несжимаемой жидкости на мелкой воде. Опрокидывание волн. Постановка плоской нестационарной задачи. Краевые условия. Задача Кирхгофа. Волны в тяжелой жидкости. Учет нелинейности. Волна Стокса. Задача Стефана. Задача Хеле – Шоу. Пространственные задачи.

5.3 Практические занятия

Номер темы дисциплины	Содержание практических занятий	Трудоемкость (часы)
Семестр 1		
1	Практическое занятие 1. Вычисление градиентов, дивергенций и роторов.	2
2	Практическое занятие по теме 2. Разложение в ряд Лорана и применение вычетов для вычисления интегралов в комплексной плоскости.	4
3	Практическое занятие по теме 3. Решение задачи Дирихле для внутренности и внешности круга.	4

Номер темы дисциплины	Содержание практических занятий	Трудоемкость (часы)
4	Практическое занятие по теме 4. Задачи на потенциальное движение несжимаемой жидкости на мелкой воде.	2
Всего по дисциплине		12

В рамках практических занятий и самостоятельной работы обучающиеся формируют письменный отчет с ответами на задания по темам дисциплины, результаты которого поэтапно защищают на практических занятиях.

5.4 Самостоятельная работа обучающихся

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (часы)
Образовательный компонент		
1	1. Проработка и конспектирование учебного и научного материала по теме [6.1.1, 6.1.4]. 2. Самостоятельный поиск и анализ информации, необходимой для выполнения задания к практическому занятию №1	8
2	1. Проработка и конспектирование учебного и научного материала по теме [6.1.1, 6.1.4]. 2. Самостоятельный поиск и анализ информации, необходимой для выполнения задания к практическому занятию №2	15
3	1. Проработка и конспектирование учебного и научного материала по теме [6.1.2, 6.1.3]. 2. Самостоятельный поиск и анализ информации, необходимой для выполнения задания к практическому занятию №3	15

Номер темы дисципли ины	Виды самостоятельной работы	Трудоем кость (часы)
4	1. Проработка и конспектирование учебного и научного материала по теме [6.1.2, 6.1.3]. 2. Самостоятельный поиск и анализ информации, необходимой для выполнения задания к практическому занятию №4	7
<i>Итого:</i>		45
Промежуточная аттестация		27
Всего по дисциплине		72

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная литература

1. Потапов, А. П. Математический анализ. Дифференциальное и интегральное исчисление функций одной переменной : учебник и практикум для вузов / А. П. Потапов. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 507 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19121-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/589756> (дата обращения: 19.03.2026).
2. Бахвалов, Н. С. Численные методы : учебник / Н. С. Бахвалов, Н. П. Жидков, Г. М. Кобельков. — 12-е эл.изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2024. — 636 с. — ISBN 978-5-93208-875-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/458336> (дата обращения: 19.03.2026).
3. Гидравлика : учебник и практикум для вузов / В. А. Кудинов, Э. М. Карташов, А. Г. Коваленко, И. В. Кудинов ; под редакцией В. А. Кудинова. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 367 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18545-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/583254> (дата обращения: 19.03.2026).
4. Зенков, А. В. Численные методы : учебник для вузов / А. В. Зенков. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 136 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16703-0. — Текст : электронный //

Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/584925> (дата обращения: 19.03.2026).

5. Уравнения математической физики. Нелинейные интегрируемые уравнения : учебник для вузов / А. В. Жибер, Р. Д. Муртазина, И. Т. Хабибуллин, А. Б. Шабат. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 375 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03041-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/584976> (дата обращения: 19.03.2026).

6.2 Дополнительная литература

6. Волков, Е. А. Численные методы : учебное пособие для вузов / Е. А. Волков. — 8-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 252 с. — ISBN 978-5-507-51122-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/505360> (дата обращения: 19.03.2026).

7. Высоцкий, Л. И. Математическое и физическое моделирование потенциальных течений жидкости : учебное пособие / Л. И. Высоцкий, Г. Р. Коперник, И. С. Высоцкий. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 64 с. — ISBN 978-5-8114-1554-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211523> (дата обращения: 19.03.2026).

6.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем (при наличии)

№ п/п	Наименование профессиональной базы данных/информационной справочной системы	Ссылка на информационный ресурс
6.3.1	Учебники по физике	https://physics42.ru/tutorials/fizika-zhidkosti-i-gaza/kompleksnyy-potentsial-skorosti/
6.3.2	Электронная библиотека научных публикаций «eLIBRARY.RU»	: http://e.lanbook.com
6.3.3	Электронная библиотека «ЮРАЙТ»	https://urait.ru/?%3E=

6.4 Программное обеспечение (лицензионное), базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

№ п/п	Наименование программного продукта	Тип продукта (полная лицензионная версия, учебная версия, распространяется свободно)
6.4.1	LibreOffice	Свободно распространяемое
6.4.2	SciLab	Свободно распространяемое

7 Материально-техническая база, необходимая для выполнения научной деятельности

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Ауд. 802	Системный блок ПЭВМ Aquarius Pro P30 K51 USFF1 black - 30 шт Монитор подключаемый к компьютеру ABR РУСЛАН - 30 шт Стол письменный офисный металлический (750x750x1800) - 16 шт Стул офисный (кресло) с металлическим каркасом, чёрное - 30 шт Компьютерная клавиатура CBR KB107 - 30 шт Компьютерная мышь CBR CM102 - 30 шт Доступ к сети Интернет 100 Мб/с Операционная система РЕД ОС 7.3	Офисное приложение LibreOffice Среда разработки Python - IDLE 3 Компас 3D Учебная версия Loginom Community распространяется бесплатно 1С Бухгалтерия 8.3 Учебная версия Archi открытое программное обеспечение PostgreSQL открытое программное обеспечение PgAdmin открытое программное обеспечение AnyLogic учебная версия

Информационно-справочные и материальные ресурсы библиотеки СПбГУ ГА.

8 Образовательные и информационные технологии

В процессе преподавания дисциплины используются следующие образовательные технологии: входной контроль, лекции, практические занятия, самостоятельная работа.

Лекция как образовательная технология представляет собой устное, систематически последовательное изложение преподавателем учебного материала с целью организации целенаправленной познавательной деятельности обучающихся по овладению знаниями, умениями и навыками читаемой дисциплины. В лекции делается акцент на реализацию главных идей и направлений в изучении дисциплины, дается установка на последующую самостоятельную работу. По дисциплине планируется проведение информационных лекций, которые направлены на систематизированное изложение накопленных и актуальных научных знаний в предметной области дисциплины. Ведущим методом в лекции выступает устное изложение преподавателем учебного материала, которое сочетается с использованием офисного пакета с целью расширения образовательного информационного поля, повышения скорости обработки и передачи информации, обеспечения удобства преобразования и структурирования информации для трансформации ее в знание.

Практические занятия – это метод репродуктивного обучения, обеспечивающий связь теории и практики, содействующий выработке у обучающихся умений и навыков применения знаний, полученных на лекции и в ходе самостоятельной работы. Практические занятия как образовательная технология помогают обучающимся систематизировать, закрепить и углубить знания теоретического характера. На практических занятиях по дисциплине происходит обучение умениям и навыкам, необходимым для финансовой диагностики, закрепляя полученные в ходе лекций и самостоятельной работы знания.

Таким образом, практические занятия по дисциплине являются составляющими практической подготовки обучающихся, так как предусматривают их участие в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практические занятия по дисциплине подкрепляются самостоятельной учебно-исследовательской работой обучающихся и ставят цель систематизировать, закрепить и углубить теоретические и практические знания, умения и навыки по профилю подготовки с целью их применения для решения профессиональных задач.

Практические занятия по дисциплине являются составляющими практической подготовки обучающихся, так как предусматривают их участие в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Самостоятельная работа обучающихся реализуется в систематизации, планировании, контроле и регулировании его учебно-профессиональной деятельности, а также в активизации собственных познавательно-мыслительных действий без непосредственной помощи и руководства со стороны преподавателя. Основной целью самостоятельной работы является

формирование навыка самостоятельного приобретения им знаний по некоторым несложным вопросам теоретического курса, закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков во время лекций и практических занятий. Самостоятельная работа подразумевает выполнение обучающимися работы по поиску и анализу информации, проработку на этой основе учебного материала, подготовку к устному опросу, тестированию, а также сбор, обработку материалов для выполнения заданий к практическим занятиям.

Контактная работа с обучающимися также может включать интерактивные формы образовательных технологий. В рамках изучения дисциплины предполагается использовать следующие информационные технологии: электронные ресурсы, технологии Internet, электронная почта, издательские системы, электронные таблицы, технологии мультимедиа (и другие).

9 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

9.1 Содержание фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств по дисциплине предназначен для выявления и оценки уровня и качества знаний обучающихся по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины в форме зачета в 4 семестре.

Фонд оценочных средств для текущего контроля включает тесты.

Тестирование проводится, как правило, в течение 10 минут по темам в соответствии с данной программой и предназначено для проверки обучающихся на предмет освоения пройденного материала.

Промежуточная аттестация в 3 семестре в форме зачета позволяет оценить уровень освоения обучающимися программы дисциплины за отчетный период ее изучения. Промежуточная аттестация предполагает сдачу отчетов к практическим занятиям в письменном виде и устный ответ на один теоретический вопрос.

Методика формирования результирующей оценки в обязательном порядке учитывает активность обучающихся на лекциях и практических занятиях, их участие в конференциях и подготовку ими публикаций.

9.2 Контрольные вопросы для проведения входного контроля знаний (см. учебник 6.1.3 из списка литературы)

а) Как получается первое уравнение (15) в п. 1?

- б) Как получается соотношение (24) в п. 2?
- в) Какая формула в п. 2 иллюстрирует эффект опрокидывания волн?
- г) Каков физический смысл имеют изолированные особые точки в п. 7?
- д) Какова физическая интерпретация теоремы Коши в п. 8?
- е) Как получить интеграл Пуассона (5) в п. 9?
- ж) Как связаны (в п. 9 и 10) задача Римана и задача Дирихле?
- з) Какое конформное отображение отображает единичный круг на себя?
- и) Какое конформное отображение отображает единичный круг на верхнюю полуплоскость?
- й) На какую область отображает ф-я Жуковского внутренность и внешность единичного круга?
- к) В чем заключается парадокс подъемной силы?
- л) В чем заключается теорема Жуковского для подъемной силы?
- м) Что такое волна Стокса?

9.3 Шкала оценивания при проведении промежуточной аттестации

Тестирование

- «Отлично»: правильные ответы даны на более 75 % вопросов.
- «Хорошо»: правильные ответы даны на 65 % – 74% вопросов.
- «Удовлетворительно»: правильные ответы даны на 50% – 64% вопросов.
- «Неудовлетворительно»: правильные ответы даны на менее 50% вопросов.

Зачет

«Зачтено» выставляется обучающемуся, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания по дисциплине.

«Не зачтено» выставляется обучающемуся, который не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины.

При проведении зачета в форме тестирования:

- «Зачтено» – правильные ответы даны на более 50% вопросов.
- «Не зачтено» – правильные ответы даны на менее 50% вопросов.

9.4 Типовые контрольные вопросы для проведения текущего контроля освоения дисциплины

Тема 1. Дополнительные главы теории функций комплексного переменного

1. Представление функций комплексного переменного рядами Лорана.
2. Конформные отображения с применением элементарных функций x^n , $\exp(x)$, $\ln x$.
3. Конформные отображения с применением функции Жуковского.
4. Дробно-линейное преобразование.
5. Интеграл Шварца-Кристоффеля.

Тема 2. Векторное поле и комплексный потенциал в задачах механики жидкости и газа

1. Дивергенция и ротор вектор-функции.

2. Условие соленоидальности.
3. Условие потенциальности.
4. Условия Коши-Римана аналитичности функции.
5. Функция тока, линии тока.
6. Потенциал и комплексный потенциал.

Тема 3. Стационарные задачи Хеле-Шоу

1. Условие стационарности.
2. Условие предельного формообразования.
3. Метод годографа.
4. Параметрическая плоскость и ее применение.

Тема 4. Нестационарные задачи Хеле-Шоу

1. Интеграл Шварца.
2. Функция z_a .
3. Функция z_c .
4. Сдвиг граничных точек области в процессе шага по времени.
5. Метод предиктор-корректор.

9.5 Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины в форме зачета

1. Аналитические и численные методы решения нестационарных задач, примеры.
2. Квазистационарное приближение. В чем заключается сложность описания нестационарных процессов?
3. Начальные условия нестационарной задачи в плоскопараллельном МЭП.
4. Постановка задачи при помощи закона Фарадея.
5. Вывод краевого условия для стационарного процесса (условие стационарности). Краевое условие для предельного режима
6. Постановка задачи стационарной обработки криволинейным ЭИ. Применение метод годографа при решении задачи.
7. Способы и цель отображения с одной параметрической плоскости на другую. Приведите примеры.
8. Особенности применения рядов Лорана при конформных отображениях.
9. Методы разработки приближенных моделей формообразования. Приведите примеры.
10. Интерполяционный многочлен Лагранжа, применение, способы оценки погрешности.
11. Оценка погрешности интерполяции многочленом большей степени.
12. Метод экстраполяции с помощью правила Ричардсона.
13. Методы оценки погрешности интерполяционной модели.
14. Приведите закон Фарадея, описывающий процесс электрохимического растворения в дифференциальной форме.
15. Виды функций моделирования зависимость выхода по току от плотности тока.

16. Различные формы области на плоскости комплексного потенциала: в виде вертикальной полосы, полуполосы, прямоугольника. Описать и объяснить.
17. Виды граничных условий для задачи Хеле-Шоу.
18. Функция анодной поверхности $z_a(\chi, \tau)$. Ее свойства. Приведите примеры использования формулы Шварца
19. Функция поверхности катода $z_c(\xi, \tau)$. Ее свойства. Приведите примеры использования формулы Шварца
20. Восстановление функций $z_a(\chi, \tau)$ и $z_c(\xi, \tau)$ с помощью кубического сплайна.
21. Шаг по времени методом предиктор-корректор.
22. Математическая модель погрешности при численной фильтрации результатов.

10 Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

Приступая к изучению дисциплины, обучающимся необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий и списком рекомендованной литературы. Обучающимся следует уяснить, что уровень и глубина усвоения дисциплины зависят от его активной и систематической работы на лекциях и практических занятиях. В этом процессе важное значение имеет самостоятельная работа, направленная на его вовлечение в самостоятельную познавательную деятельность с целью формирования самостоятельности мышления, способностей к профессиональному саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации. На первом занятии преподаватель проводит входной контроль в форме устного или письменного опроса по вопросам входного тестирования.

Основными видами аудиторной работы обучающихся являются лекции и практические занятия. В ходе лекции преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия, а также соответствующие теоретические и практические проблемы, дает задания и рекомендации для практических занятий, а также указания по выполнению обучающимся самостоятельной работы.

Задачами лекции являются:

- ознакомление обучающихся с целями, задачами и структурой дисциплины, ее прикладным значением для развития бизнеса;
- краткое, но по существу, изложение комплекса основных научных понятий, подходов, принципов, методов данной дисциплины;
- краткое изложение наиболее существенных положений, раскрытие особенно сложных, актуальных вопросов, освещение дискуссионных проблем.

Значимым фактором полноценной и плодотворной работы обучающегося на лекции является культура ведения конспекта. Принципиально неверным, но

получившим в наше время достаточно широкое распространение, является отношение к лекции как к «диктанту», который обучающийся может аккуратно и дословно записать. Слушая лекцию, необходимо научиться выделять и фиксировать ее ключевые моменты, записывая их более четко и выделяя каким-либо способом из общего текста.

Полезно применять какую-либо удобную систему сокращений и условных обозначений. Применение такой системы поможет значительно ускорить процесс записи лекции. Конспект лекции предпочтительно писать в одной тетради, а не на отдельных листках, которые потом могут затеряться. Рекомендуются в конспекте лекций оставлять свободные места или поля, например, для того, чтобы была возможность записи необходимой информации при работе над материалами лекций.

При ведении конспекта лекции необходимо четко фиксировать рубрикацию материала – разграничение разделов, тем, вопросов, параграфов и т. п. Обязательно следует делать специальные пометки, например, в случаях, когда какое-либо определение, положение, вывод остались неясными, сомнительными. Иногда обучающийся не успевает записать важную информацию в конспект. Тогда необходимо сделать соответствующие пометки в тексте, чтобы не забыть, восполнить эту информацию в дальнейшем.

Качественно сделанный конспект лекций поможет обучающемуся в процессе самостоятельной работы и при подготовке к сдаче зачета с оценкой.

Практические занятия по дисциплине «Иностранный язык» проводятся в соответствии с их тематическим планом.

Практические занятия по дисциплине проводятся в соответствии с учебно-тематическим планом. Цель практических занятий – закрепить теоретические знания, полученные обучающимися на лекциях и в результате самостоятельного изучения соответствующих разделов рекомендуемой литературы.

Темы практических занятий заранее сообщаются обучающимся для того, чтобы они имели возможность подготовиться и проработать соответствующие теоретические вопросы дисциплины. В начале каждого практического занятия преподаватель: кратко доводит до обучающихся цели и задачи занятия, обращая их внимание на наиболее сложные вопросы по изучаемой теме; проводит устный опрос обучающихся, в ходе которого также обсуждаются дискуссионные вопросы.

На практических занятиях обучающиеся представляют самостоятельно подготовленные сообщения, в том числе в виде презентаций, которые выполняются с использованием программного обеспечения, конспектируют новую информацию и обсуждают эти сообщения, решают расчетные и ситуационные задачи и выполняют задания, а также участвуют в групповой работе по решению ситуационных задач.

В современных условиях перед обучающимися стоит важная задача – научиться работать с массивами информации. Обучающимся необходимо развивать в себе способность и потребность использовать доступные информационные возможности и ресурсы для поиска нового знания и его

распространения. Обучающимся необходимо научиться управлять своей исследовательской и познавательной деятельностью в системе «информация – знание – информация». Прежде всего, для достижения этой цели, в вузе организуется самостоятельная работа обучающихся. Кроме того, современное обучение предполагает, что существенную часть времени в освоении учебной дисциплины обучающийся проводит самостоятельно. Принято считать, что такой метод обучения должен способствовать творческому овладению обучающимися специальными знаниями и навыками.

Самостоятельная работа обучающегося весьма многообразна и содержательна. Она включает в себя:

- самостоятельный поиск, анализ информации и проработка учебного материала;
- подготовку к тестированию;
- иные виды в соответствии с планом освоения дисциплины.

Систематичность занятий предполагает равномерное распределение объема работы в течение всего предусмотренного учебным планом срока овладения дисциплиной. Такой подход позволяет избежать дефицита времени, перегрузок, спешки и т. п. в завершающий период изучения дисциплины. Последовательность работы означает преемственность и логику в овладении знаниями по дисциплине. Данный принцип изначально заложен в учебном плане при определении очередности изучения дисциплин. Аналогичный подход применяется при определении последовательности в изучении тем дисциплины.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями Федеральных государственных требований к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, утвержденными приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации №951 от 20.10.2021, программами аспирантуры по научным специальностям, разработанным и утвержденным Университетом.

Разработчик:

к.т.н. Ю.В. Земсков
(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы разработчика)

И.о. зав. кафедрой №8 «Прикладной математики и информатики»

к.т.н. Ю.В. Земсков
(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы заведующего кафедрой)

Программа согласована:

Начальник управления аспирантуры и докторантуры

д.э.н., профессор Н.В. Байдукова
(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы)

Проректор по научной и инновационной работе

д.т.н., доцент Г.А. Костин
(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы)

Программа рассмотрена и согласована на заседании Ученого совета Университета, протокол № 9 от 23 апреля 2026 года



**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА
(РОСАВИАЦИЯ)
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ
ИМЕНИ ГЛАВНОГО МАРШАЛА АВИАЦИИ А.А. НОВИКОВА»**

УТВЕРЖДАЮ

Ректор

_____ Ю.Ю. Михальчевский

«23» апреля 2026 года

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В НАУКЕ И
ОБРАЗОВАНИИ**

Научная специальность

1.1.9. МЕХАНИКА ЖИДКОСТИ, ГАЗА И ПЛАЗМЫ

Уровень образования

ВЫСШЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ

Форма обучения

ОЧНАЯ

Санкт-Петербург
2026

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Информационные технологии в науке и образовании» является формирование у обучающихся, знаний, умений и навыков, обеспечивающих способность и готовность аспирантов к использованию новых информационных технологий для организации выполнения научной (научно-исследовательской) деятельности, подготовки диссертации на соискание ученой степени кандидата наук и организации педагогической деятельности.

Задачами освоения дисциплины являются:

- овладение современными методами и средствами автоматизированного анализа и систематизации научных данных;
- освоение технологий модернизации образовательных программ на основе внедрения современных информационных технологий;
- изучение современных электронных средств поддержки образовательного процесса и приемов их интеграции с традиционными учебно-методическими материалами.

2 Место дисциплины в структуре программ аспирантуры

Дисциплина «Информационные технологии в науке и образовании» представляет собой дисциплину, относящуюся к вариативной части ФТД. Факультативы.

Дисциплина «Информационные технологии в науке и образовании» базируется на результатах обучения, полученных при изучении дисциплины «Педагогика и психология высшей школы».

Дисциплина изучается в 3 семестре.

3 Планируемые результаты изучения дисциплины

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

➤ *Знать:*

- современные электронные средства поддержки образовательного процесса.
- современные методы и средства сопровождения учебно-методической деятельности.

➤ *Уметь:*

- использовать современные достижения в профессиональной области для организации учебно-методической деятельности;

- организовать процесс проведения научно-методической деятельности с использованием информационно-коммуникационных технологий в области механики жидкости, газа и плазмы.

➤ *Владеть:*

- методикой преподавания с использованием современных электронных средств поддержки образовательного процесса;
- способностью к разработке планов и программ научно-методической и учебной деятельности с учетом современных достижений.

4 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 академических часа.

Наименование	Всего часов	Семестр 4
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
<i>Образовательный компонент</i>	72	72
Контактная работа, всего <i>в том числе:</i>	36	36
лекции	12	12
практические занятия	12	12
Самостоятельная работа обучающегося	48	48
<i>Промежуточная аттестация</i>	36	36
контактная работа	0,3	0,3
контроль	8,7	8,7
самостоятельная работа по подготовке к промежуточной аттестации	27	27

5 Содержание дисциплины

Сокращения:

Л – лекция

ПЗ – практическое занятие

ВК – входной контроль

СР – самостоятельная работа обучающегося

ОК – образовательный компонент

ПА – промежуточная аттестация

5.1 Темы дисциплины и виды занятий

Наименование темы дисциплины	Л, часы	ПЗ, часы	СР, часы		Всего часов
			ОК	ПА	
<i>Семестр 3</i>	12	12	48	27	99
Тема 1. Информатизация общества, образования и научных исследований	2	2	8	2	14
Тема 2. Автоматизация научной деятельности (АСНИ, САПР)	4	4	16	10	34
Тема 3. Интернет-технологии в научной и образовательной деятельности в области механики жидкости, газа и плазмы	2	2	16	10	30
Тема 4. Организация и технологии дистанционного обучения	4	4	8	5	22
Итого	12	12	48	27	99
<i>Промежуточная аттестация – зачет</i>	9				
Итого за 3 семестр	108				

5.2 Содержание дисциплины (тематический план)

Тема 1. Информатизация общества, образования и научных исследований

Этапы информатизации образования. Особенности использования ИКТ в образовании и научных исследованиях. Основные направления использования ИКТ в учебном процессе и научных исследованиях в области механики жидкости, газа и плазмы.

Тема 2. Автоматизация научной деятельности (АСНИ, САПР)

Автоматизированные системы научных исследований (АСНИ). Системы автоматизированного проектирования (САПР). Универсальные пакеты для научных исследований Mathematica. Maple. MathLab. MathCad. Scilab.

Тема 3. Интернет-технологии в научной и образовательной деятельности в области механики жидкости, газа и плазмы

Телекоммуникационные сети и их характеристики. Программное обеспечение для организации информационно-коммуникативной среды. Интернет-ресурсы в научной и образовательной деятельности в области механики жидкости, газа и плазмы и организация их использования.

Тема 4. Организация и технологии дистанционного обучения

Характеристика дистанционного образования. Модели дистанционного обучения (ДО). Технологии дистанционного обучения и особенности их использования. Типы программ дистанционного образования. Системы дистанционного обучения. Основные тенденции использования информационных технологий в ДО. Организация процесса разработки дистанционных курсов (ДК). Элементы дистанционного учебного курса.

5.3 Практические занятия

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудо-емкость (часы)
Семестр 3		
1	Практическое занятие 1. ИКТ в научной и образовательной деятельности.	2
2	Практическое занятие 2. Программные средства для автоматизации научной деятельности.	4
3	Практическое занятие 3. ВЕБ-браузеры и интернет-ресурсы в научной и образовательной деятельности в области механики жидкости, газа и плазмы.	2
4	Практическое занятие 4. Программные средства организации дистанционного обучения.	4
Итого по дисциплине		12

При проведении практических занятий может учитываться специфика научной специальности обучающихся.

В рамках практических занятий и самостоятельной работы обучающиеся формируют письменный отчет с ответами на задания по темам дисциплины, результаты которого поэтапно защищают на практических занятиях.

5.4 Самостоятельная работа обучающихся

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудо-емкость (часы)
1	Изучение, повторение учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной литературе, подготовка к коллоквиуму [1-7]	7

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (часы)
2	Изучение, повторение учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной литературе, подготовка доклада [3,5]	12
3	Изучение, повторение учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной литературе, подготовка к коллоквиуму [1-7]	8
4	Изучение, повторение учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной литературе, подготовка доклада [1,2,4-8]	12
Итого по дисциплине		39

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная литература

1. Черткова, Е. А. Компьютерные технологии обучения : учебник для вузов / Е. А. Черткова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 245 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12532-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/584740> (дата обращения: 20.03.2026).
2. Вайндорф-Сысоева, М. Е. Методика дистанционного обучения : учебник для вузов / М. Е. Вайндорф-Сысоева, Т. С. Грязнова, В. А. Шитова ; под общей редакцией М. Е. Вайндорф-Сысоевой. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 194 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9202-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/583647> (дата обращения: 20.03.2026).
3. Иванов, В. М. Интеллектуальные системы : учебное пособие для вузов / В. М. Иванов ; под научной редакцией А. Н. Сесекина. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 88 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20851-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/558865> (дата обращения: 20.03.2026).
4. Станкевич, Л. А. Интеллектуальные системы и технологии : учебник и практикум для вузов / Л. А. Станкевич. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 478 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20363-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/583592> (дата обращения: 20.03.2026).

6.2 Дополнительная литература

Овчинникова, К. Р. Дидактическое проектирование электронного учебника в высшей школе: теория и практика : учебник / К. Р. Овчинникова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 148 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08823-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/585000> (дата обращения: 20.03.2026).

Сысолетин, Е. Г. Разработка интернет-приложений : учебник для вузов / Е. Г. Сысолетин, С. Д. Ростунцев ; под научной редакцией Л. Г. Доросинского. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 80 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17124-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/562916> (дата обращения: 20.03.2026).

Инновационные процессы в образовании. Тьюторство в 2 ч. Часть 1 : учебник для вузов / под редакцией С. А. Щенникова, А. Г. Теслинова, А. Г. Чернявской. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 188 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06308-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/584488> (дата обращения: 20.03.2026).

Инновационные процессы в образовании. Тьюторство в 2 ч. Часть 2 : учебник для вузов / под редакцией С. А. Щенникова, А. Г. Теслинова, А. Г. Чернявской. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 379 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06341-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/584774> (дата обращения: 20.03.2026).

6.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем (при наличии)

№ п/п	Наименование профессиональной базы данных/информационной справочной системы	Ссылка на информационный ресурс
6.3.1	Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ» [Электронный ресурс].	Режим доступа: https://intuit.ru/ свободный (дата обращения: 15.01.2026).
6.3.2	Всероссийский образовательный проект в сфере информационных технологий [Электронный ресурс].	Режим доступа: https://xn--h1adlhdnlo2c.xn--p1ai/ , свободный (дата обращения: 15.01.2026).

6.4 Программное обеспечение (лицензионное), базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

№ п/п	Наименование программного продукта	Тип продукта (полная лицензионная версия, учебная версия, распространяется свободно)
6.4.1	Российская национальная библиотека [Электронный ресурс]	Режим доступа: https://nlr.ru/ , свободный (дата обращения: 15.01.2026).
6.4.2	Учебно-образовательная физико-математическая библиотека [Электронный ресурс]	Режим доступа: https://eqworld.ipmnet.ru/ru/library.htm , свободный (дата обращения: 15.01.2026).
6.4.3	Библиотека учебной и научной литературы [Электронный ресурс]	Режим доступа: http://www.sbiblio.com , свободный (дата обращения: 15.01.2021).
6.4.4	Электронная библиотека научных публикаций «eLIBRARY.RU» [Электронный ресурс]	Режим доступа: http://elibrary.ru/ , свободный (дата обращения: 15.01.2021).
6.4.5	Электронно-библиотечная система издательства «Лань» [Электронный ресурс]	Режим доступа: https://e.lanbook.com , свободный (дата обращения: 15.01.2021).
6.4.6	Электронная библиотека «ЮРАЙТ» [Электронный ресурс]	Режим доступа: URL: https://biblio-online.ru свободный (дата обращения: 15.01.2021).
6.4.7	Официальный сервис публикации научных статей в базе данных Scopus [Электронный ресурс]	Режим доступа: URL: http://www.scopus.su/?yclid=3951429372313358209 (дата обращения: 15.01.2021).
6.4.8	Официальный сервис публикации научных статей в базе данных WoS(ESCI) [Электронный ресурс]	Режим доступа: URL: https://apps.webofknowledge.com/ (дата обращения: 15.01.2021).

7 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Ауд. 802	Системный блок ПЭВМ Aquarius Pro P30 K51 USFF1 black - 30 шт Монитор подключаемый к компьютеру ABR РУСЛАН - 30 шт Стол письменный офисный металлический (750x750x1800) - 16 шт Стул офисный (кресло) с металлическим каркасом, чёрное - 30 шт Компьютерная клавиатура CBR KB107 - 30 шт Компьютерная мышь CBR CM102 - 30 шт Доступ к сети Интернет 100 Мб/с Операционная система РЕД ОС 7.3	Офисное приложение LibreOffice Среда разработки Python - IDLE 3 Компас 3D Учебная версия Loginom Community распространяется бесплатно 1С Бухгалтерия 8.3 Учебная версия Archi открытое программное обеспечение PostgreSQL открытое программное обеспечение PgAdmin открытое программное обеспечение AnyLogic учебная версия

Информационно-справочные и материальные ресурсы библиотеки СПбГУ ГА.

8 Образовательные и информационные технологии

В структуре дисциплины в рамках реализации компетентного подхода в учебном процессе используются следующие образовательные технологии: лекции (Л), практические занятия (ПЗ), самостоятельная работа обучающегося (СРС).

Лекция: предназначена для предоставления информации обучающимся по теоретическим вопросам, является главным звеном дидактического цикла обучения. Её цель – формирование ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы.

Практические занятия: проводятся в целях: выработки практических умений и приобретения навыков обучающегося, в рамках дисциплины. Цель практических занятий – закрепить отдельные аспекты проблемы в дополнение к лекционному материалу, обучить грамотно и аргументировано излагать свои мысли. На практических занятиях проводятся опросы, коллоквиумы. На практических занятиях заслушиваются доклады обучающихся по выбранным ранее темам. Коллоквиум, позволяет вовлечь обучающихся в процесс

обсуждения спорного вопроса (проблемы). Формируется умение аргументировать собственную точку зрения. Также является средством контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися.

Самостоятельная работа: имеет целью закрепление и углубление полученных знаний, поиск и приобретение новых знаний, а также выполнение заданий, подготовку к предстоящему зачету. Она предусматривает, как правило, самостоятельное изучение отдельных тем, выполнение заданий в соответствии с учебной программой изучения дисциплины. Основной целью самостоятельной работы является обучение навыкам работы с научно-теоретической литературой и практическими материалами, которые необходимы для углубленного изучения дисциплины. Самостоятельная работа проводится для того, чтобы обучающийся умел самостоятельно изучать, анализировать, перерабатывать и излагать изученный материал.

В процессе реализации образовательной программы при осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

1. презентационные материалы (слайды по отдельным темам лекционных и практических занятий);
2. доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС);
3. доступ в электронную информационно-образовательной среду университета.

Успешное освоение материала курса предполагает большую самостоятельную работу и систематический контроль хода этой работой.

9 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

9.1 Содержание фонда оценочных средств

Образовательные технологии и оценочные средства текущего контроля: доклад, устный опрос, коллоквиум. Для оценки этих видов работ используется 5-бальная система

Доклад. Оценка при выполнении данного вида работы:

«отлично» – содержание доклада соответствует заявленной в названии тематике; оформлен в соответствии с общими требованиями написания и техническими требованиями оформления доклада; текст структурно выдержан, написан самостоятельно и понятно, материал изложен логично и аргументировано, присутствуют выводы, выступление не является «читкой с листа», обозначены дискуссионные вопросы, в ходе беседы отвечает на вопросы; корректно оформлены и в полном объёме представлены список использованной литературы и ссылки на использованную литературу в тексте доклада;

отсутствуют орфографические, пунктуационные, грамматические, лексические, стилистические и иные ошибки в авторском тексте; доклад представляет собой самостоятельное исследование, представлен качественный анализ найденного материала, отсутствуют факты плагиата;

«хорошо» – содержание доклада соответствует заявленной в названии тематике; доклад оформлен в соответствии с общими требованиями написания доклада, но есть погрешности в техническом оформлении; имеет чёткую композицию и структуру; в тексте доклада отсутствуют логические нарушения в представлении материала; в полном объёме представлены список использованной литературы, но есть ошибки в оформлении; корректно оформлены и в полном объёме представлены ссылки на использованную литературу в тексте доклада; отсутствуют орфографические, пунктуационные, грамматические, лексические, стилистические и иные ошибки в авторском тексте; доклад представляет собой самостоятельное исследование, представлен качественный анализ найденного материала, отсутствуют факты плагиата;

«удовлетворительно» – содержание доклада соответствует заявленной в названии тематике; в целом доклад оформлен в соответствии с общими требованиями написания доклада, но есть погрешности в техническом оформлении; в целом доклад имеет чёткую композицию и структуру, но в тексте доклада есть логические нарушения в представлении материала; в полном объёме представлен список использованной литературы, но есть ошибки в оформлении; некорректно оформлены или не в полном объёме представлены ссылки на использованную литературу в тексте доклада; есть единичные орфографические, пунктуационные, грамматические, лексические, стилистические и иные ошибки в авторском тексте; в целом доклад представляет собой самостоятельное исследование, представлен анализ найденного материала, отсутствуют факты плагиата;

«неудовлетворительно» – содержание доклада соответствует заявленной в названии тематике; в докладе отмечены нарушения общих требований написания; есть погрешности в техническом оформлении; в целом доклад имеет чёткую композицию и структуру, но в тексте доклада есть логические нарушения в представлении материала; в полном объёме представлен список использованной литературы, но есть ошибки в оформлении; некорректно оформлены или не в полном объёме представлены ссылки на использованную литературу в тексте доклада; есть частые орфографические, пунктуационные, грамматические, лексические, стилистические и иные ошибки в авторском тексте; доклад не представляет собой самостоятельного исследования, отсутствует анализ найденного материала, текст доклада представляет собой непереработанный текст другого автора (других авторов).

При оценивании доклада на неудовлетворительно он должен быть переделан в соответствии с полученными замечаниями и сдан на проверку заново не позднее срока окончания приёма докладов. Обучающийся имеет право с разрешения преподавателя доработать доклад, исправить замечания и вновь сдать доклад на проверку.

Устный опрос:

- «зачтено» в том случае, если обучающийся четко и ясно, по существу дает ответ на поставленный вопрос, или же не сразу дал верный ответ, но смог дать его правильно при помощи ответов на наводящие вопросы.

- «не зачтено» в том случае, если обучающийся затрудняется отвечать на поставленные вопросы, дает не полный ответ при наводящих вопросах, отказывается отвечать на поставленный вопрос, либо отвечает на него неверно и при формулировании дополнительных (вспомогательных) вопросов.

Коллоквиум.

«зачтено», если обучающийся участвует в обсуждении теоретических вопросов, требуемые для занятий материалы (учебная литература, конспекты и проч.) в наличии.

«не зачтено», если обучающийся отказывается от участия в обсуждении теоретических вопросов, требуемые для занятий материалы (учебная литература, конспекты и проч.) отсутствуют.

9.2 Контрольные вопросы для проведения входного контроля знаний

1. Объект, предмет и задачи педагогики высшей школы.
2. Сущность, движущие силы, противоречия и логика образовательного процесса в вузе.
3. Учебные планы, их виды. Учебные программы и их функции. Виды, принципы построения и структура учебных программ.
4. Учебники и учебные пособия. Функции и структура учебников. Требования к вузовским учебникам.
5. Закономерности обучения. Классификация закономерностей обучения.
6. Принципы обучения, их классификация и краткая характеристика.
7. Характеристика процесса обучения как целостной системы.
8. Функции обучения и их единство.
9. Двусторонний и личностный характер обучения.
10. Учение как познавательная деятельность студентов в целостном процессе обучения.
11. Сущность и принципы программированного обучения.
12. Сущность и специфика проблемного обучения.
13. Технологии традиционного обучения.
14. Компьютерные и игровые технологии.
15. Технологии модульного обучения.
16. Реализация образовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.
17. Формы получения образования и формы обучения.
18. Научно-методическое и ресурсное обеспечение системы образования.

9 Шкала оценивания при проведении промежуточной аттестации

.3

Зачет

«зачтено» - выставляется обучающемуся, когда он самостоятельно излагает теоретический материал по рассматриваемой компетенции (допустимы неточности, которые исправляются при ответах на уточняющие вопросы), при необходимости, ссылается на авторов, разрабатывавших соответствующую проблематику, приводит конкретные примеры, использует научную терминологию, видит взаимосвязи, отвечает на большую часть дополнительных вопросов.

«не зачтено» - выставляется обучающемуся, когда он испытывает серьезные затруднения при изложении теоретического материала по рассматриваемой компетенции, не может ответить на дополнительные вопросы, не может привести примеры, допускает серьезные терминологические неточности, не видит взаимосвязи, демонстрирует непонимание проблемной ситуации и не видит путей ее решения.

9.4 Типовые контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины в форме зачета

1. Основные этапы информатизации образования и их причины.
2. Основные результаты процесса информатизации образования.
3. Программные средства, используемые в образовании.
4. Программные средства, используемые в научных исследованиях.
5. Перспективные направления использования ИКТ в учебном процессе.
6. Основные характеристики и область использования АСНИ.
7. Основные характеристики и область использования САПР.
8. Основные характеристики и область использования универсальных пакетов для научных исследований Mathematica. Maple. MathLab. MathCad.
9. Правила работы в MathCad.
10. Правила работы в АСНИ.
11. Структура и организация работы телекоммуникационных сетей.
12. Программное обеспечение для работы в сети Интернет.
13. Основные интернет-ресурсы в области научной деятельности. Их характеристика.
14. Основные модели дистанционного обучения.
15. Основные технологии дистанционного обучения и особенности их использования.
16. Основные этапы разработки дистанционных курсов (ДК).
17. Основные элементы дистанционного учебного курса.

18. Основные интернет-ресурсы для организации дистанционного обучения. Их характеристика.

9.5 Типовые контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины в форме кандидатского экзамена

1. Программные средства, используемые в образовании.
2. Программные средства, используемые в научных исследованиях.
3. Перспективные направления использования ИКТ в учебном процессе.
4. Основные характеристики и область использования АСНИ.
5. Основные характеристики и область использования САПР.
6. Основные характеристики и область использования универсальных пакетов для научных исследований Mathematica. Maple. MathLab. MathCad.
7. Правила работы в MathCad.
8. Правила работы в АСНИ.
9. Структура и организация работы телекоммуникационных сетей.
10. Программное обеспечение для работы в сети Интернет.
11. Основные интернет-ресурсы в области научной деятельности. Их характеристика.
12. Основные модели дистанционного обучения.
13. Основные технологии дистанционного обучения и особенности их использования.

10 Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

Приступая к изучению дисциплины, обучающимся необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий и списком рекомендованной литературы. Обучающимся следует уяснить, что уровень и глубина усвоения дисциплины зависят от его активной и систематической работы на лекциях и практических занятиях. В этом процессе важное значение имеет самостоятельная работа, направленная на его вовлечение в самостоятельную познавательную деятельность с целью формирования самостоятельности мышления, способностей к профессиональному саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации. На первом занятии преподаватель проводит входной контроль в форме устного или письменного опроса по вопросам входного тестирования.

Основными видами аудиторной работы обучающихся являются лекции и практические занятия. В ходе лекции преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия, а также соответствующие теоретические и практические проблемы, дает задания и рекомендации для практических занятий, а также указания по выполнению обучающимся самостоятельной работы.

Задачами лекции являются:

- ознакомление обучающихся с целями, задачами и структурой дисциплины, ее прикладным значением для развития бизнеса;
- краткое, но по существу, изложение комплекса основных научных понятий, подходов, принципов, методов данной дисциплины;
- краткое изложение наиболее существенных положений, раскрытие особенно сложных, актуальных вопросов, освещение дискуссионных проблем.

Значимым фактором полноценной и плодотворной работы обучающегося на лекции является культура ведения конспекта. Принципиально неверным, но получившим в наше время достаточно широкое распространение, является отношение к лекции как к «диктанту», который обучающийся может аккуратно и дословно записать. Слушая лекцию, необходимо научиться выделять и фиксировать ее ключевые моменты, записывая их более четко и выделяя каким-либо способом из общего текста.

Полезно применять какую-либо удобную систему сокращений и условных обозначений. Применение такой системы поможет значительно ускорить процесс записи лекции. Конспект лекции предпочтительно писать в одной тетради, а не на отдельных листках, которые потом могут затеряться. Рекомендуются в конспекте лекций оставлять свободные места или поля, например, для того, чтобы была возможность записи необходимой информации при работе над материалами лекций.

При ведении конспекта лекции необходимо четко фиксировать рубрикацию материала – разграничение разделов, тем, вопросов, параграфов и т. п. Обязательно следует делать специальные пометки, например, в случаях, когда какое-либо определение, положение, вывод остались неясными, сомнительными. Иногда обучающийся не успевает записать важную информацию в конспект. Тогда необходимо сделать соответствующие пометки в тексте, чтобы не забыть, восполнить эту информацию в дальнейшем.

Качественно сделанный конспект лекций поможет обучающемуся в процессе самостоятельной работы и при подготовке к сдаче зачета с оценкой.

Практические занятия по дисциплине «Иностранный язык» проводятся в соответствии с их тематическим планом.

Практические занятия по дисциплине проводятся в соответствии с учебно-тематическим планом. Цель практических занятий – закрепить теоретические знания, полученные обучающимися на лекциях и в результате самостоятельного изучения соответствующих разделов рекомендуемой литературы.

Темы практических занятий заранее сообщаются обучающимся для того, чтобы они имели возможность подготовиться и проработать соответствующие теоретические вопросы дисциплины. В начале каждого практического занятия преподаватель: кратко доводит до обучающихся цели и задачи занятия, обращая их внимание на наиболее сложные вопросы по изучаемой теме; проводит устный опрос обучающихся, в ходе которого также обсуждаются дискуссионные вопросы.

На практических занятиях обучающиеся представляют самостоятельно подготовленные сообщения, в том числе в виде презентаций, которые выполняются в MS PowerPoint, конспектируют новую информацию и обсуждают эти сообщения, решают расчетные и ситуационные задачи и выполняют задания, а также участвуют в групповой работе по решению ситуационных задач.

В современных условиях перед обучающимися стоит важная задача – научиться работать с массивами информации. Обучающимся необходимо развивать в себе способность и потребность использовать доступные информационные возможности и ресурсы для поиска нового знания и его распространения. Обучающимся необходимо научиться управлять своей исследовательской и познавательной деятельностью в системе «информация – знание – информация». Прежде всего, для достижения этой цели, в вузе организуется самостоятельная работа обучающихся. Кроме того, современное обучение предполагает, что существенную часть времени в освоении учебной дисциплины обучающийся проводит самостоятельно. Принято считать, что такой метод обучения должен способствовать творческому овладению обучающимися специальными знаниями и навыками.

Самостоятельная работа обучающегося весьма многообразна и содержательна. Она включает в себя:

- самостоятельный поиск, анализ информации и проработка учебного материала;
- подготовку к тестированию;
- иные виды в соответствии с планом освоения дисциплины.

Систематичность занятий предполагает равномерное распределение объема работы в течение всего предусмотренного учебным планом срока овладения дисциплиной. Такой подход позволяет избежать дефицита времени, перегрузок, спешки и т. п. в завершающий период изучения дисциплины. Последовательность работы означает преемственность и логику в овладении знаниями по дисциплине. Данный принцип изначально заложен в учебном плане при определении очередности изучения дисциплин. Аналогичный подход применяется при определении последовательности в изучении тем дисциплины.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями Федеральных государственных требований к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, утвержденными приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации №951 от 20.10.2021, программами аспирантуры по научным специальностям, разработанным и утвержденным Университетом.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями Федеральных государственных требований к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, утвержденными приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации №951 от 20.10.2021, программами аспирантуры по научным специальностям, разработанным и утвержденным Университетом.

Разработчик доц.каф №8 «Прикладной математики и информатики».

к.п.н. В.А.Самойлов

(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы разработчика)

И.о. зав. кафедрой №8 «Прикладной математики и информатики»

к.т.н. Ю.В. Земсков

(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы заведующего кафедрой)

Программа согласована:

Начальник управления аспирантуры и докторантуры

д.э.н., профессор Н.В.Байдукова

(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы)

Проректор по научной и инновационной работе

д.т.н., доцент Г.А.Костин

(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы)

Программа рассмотрена и согласована на заседании Ученого совета Университета, протокол № 9 от 23 апреля 2026 года_



**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА
(РОСАВИАЦИЯ)
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ
ИМЕНИ ГЛАВНОГО МАРШАЛА АВИАЦИИ А.А. НОВИКОВА»**

УТВЕРЖДАЮ

Ректор

_____ Ю.Ю. Михальчевский

«23» апреля 2026 года

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
МЕТОДЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ**

Научная специальность

1.1.9. МЕХАНИКА ЖИДКОСТИ, ГАЗА И ПЛАЗМЫ

Уровень образования

ВЫСШЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ

Форма обучения

ОЧНАЯ

Санкт-Петербург
2026

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Методы математического моделирования» является формирование у обучающихся профессиональных компетенций, обеспечивающих способность и готовность аспирантов к выполнению научно-исследовательской деятельности с применением методов математического моделирования.

Задачами освоения дисциплины являются получение знаний о способах построения и тестирования математических моделей и развитие навыков применения методов математического моделирования для проведения научно-исследовательской деятельности в профессиональной области.

2 Место дисциплины в структуре программ аспирантуры

Дисциплина «Методы математического моделирования» базируется на результатах обучения, полученных при изучении дисциплины «Методология научных исследований».

Дисциплина «Методы математического моделирования» 2.1.3.2(Ф) относится к циклу «Факультативные дисциплины» и изучается на 2 курсе в 3 семестре.

3 Планируемые результаты изучения дисциплины

- *Знать:*
 - возможные направления научно-исследовательской работы с применением методов математического моделирования;
 - структуру и порядок проведения научного исследования с применением методов математического моделирования;
 - способы постановки задачи и построения математических моделей.
- *Уметь:*
 - планировать применение методов математического моделирования;
 - прогнозировать и анализировать результаты применения методов математического моделирования.
- *Владеть:*
 - способами проведения научно-исследовательской работы и получению научных результатов с применением методов математического моделирования;
 - навыками применения методов математического моделирования в профессиональной деятельности.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 академических часов.

Наименование	Всего часов	Семестр 3
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
<i>Образовательный компонент</i>	72	72
Контактная работа, всего <i>в том числе:</i>	24	24
лекции	12	12
практические занятия	12	12
Самостоятельная работа обучающегося	48	48
<i>Промежуточная аттестация</i>	36	36
Контактная работа в период аттестации	0.3	0.3
Самостоятельная работа по подготовке к промежуточной аттестации	27	27
Контроль	8.7	8.7

Текущий контроль выполнения заданий осуществляется регулярно, в течение семестра. Текущий контроль освоения отдельных разделов дисциплины осуществляется при помощи опроса, дискуссии или практического задания в завершении изучения каждого раздела (темы). Система текущего контроля успеваемости служит в дальнейшем наиболее качественному и объективному оцениванию в ходе промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация:

- семестр 3 – зачет.

5 Содержание дисциплины

Сокращения:

Л – лекция

ПЗ – практическое занятие

ВК – входной контроль

ДТ – дистанционные технологии

СР – самостоятельная работа обучающегося

О – отчет о выполнении заданий практических занятий
Т – тесты
Д – дискуссия
ОК – образовательный компонент
ПА – промежуточная аттестация

5.1 Темы дисциплины и виды занятий

Наименование темы дисциплины	Л, часы	ПЗ, часы	СР, часы		Всего часов
			ОК	ПА	
<i>Семестр 3</i>	12	12	48	27	99
Тема 1. Основные принципы математического моделирования	2	2	8	2	14
Тема 2. Вероятностное и статистическое моделирование	4	4	16	10	34
Тема 3. Численное моделирование	2	2	8	5	17
Тема 4. Модели динамических систем	4	4	16	10	34
Итого по дисциплине	12	12	48	27	99

5.2 Содержание дисциплины (тематический план)

Тема 1. Основные принципы математического моделирования

Классификация математических моделей. Свойства математических моделей. Универсальность математических моделей. Этапы моделирования. Основные пакеты прикладных математических программ. Методы исследования математических моделей. Проверка адекватности моделей.

Тема 2. Вероятностное и статистическое моделирование

Элементы теории вероятностей и математической статистики. Стохастические модели. Точечные и интервальные оценки. Проверка гипотез. Моделирование случайных процессов. Базовые принципы теории надежности и теории массового обслуживания. Понятие марковского процесса (марковская цепь). Метод статистических испытаний. Общий алгоритм моделирования дискретной случайной величины. Метод Монте-Карло. Методы снижения размерности исследуемого признакового пространства и отбора наиболее информативных показателей.

Тема 3. Численное моделирование

Численные методы поиска экстремума. Вычислительные методы линейной алгебры, интерполяция, метод конечных элементов. Понятия о разностных

схемах. Методы решения систем алгебраических уравнений. Методы решения краевых задач для систем обыкновенных дифференциальных уравнений.

Тема 4. Модели динамических систем

Теория динамических систем. Элементы теории бифуркаций. Локальный анализ и грубость динамических систем. Фракталы. Динамический хаос. Задачи оптимизации. Имитационное моделирование, имитационные эксперименты. Теоретический базис и система обеспечения безопасности в техносфере. Методологические основы риск-менеджмента на объекте повышенной опасности. Идентификация и предварительный анализ источников риска. Общие принципы прогнозирования риска происшествий в области эксплуатации воздушного транспорта.

5.3 Практические занятия

Номер темы дисциплины	Содержание практических занятий	Трудоемкость (часы)
Семестр 1		
1	Практическое занятие по теме 1. Основные пакеты прикладных математических программ	2
2	Практическое занятие по теме 2. Элементы теории вероятностей и математической статистики	4
3	Практическое занятие по теме 3. Численные методы поиска экстремума	2
4	Практическое занятие по теме 4. Задачи оптимизации	4
Всего по дисциплине		12

В рамках практических занятий и самостоятельной работы обучающиеся формируют письменный отчет с ответами на задания по темам дисциплины, результаты которого поэтапно защищают на практических занятиях.

5.4 Самостоятельная работа обучающихся

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (часы)
Образовательный компонент		
1	1. Проработка и конспектирование учебного и научного материала по теме [6.1.1, 6.1.4]. 2. Самостоятельный поиск и анализ информации, необходимой для выполнения задания к практическому занятию №1	8
2	1. Проработка и конспектирование учебного и научного материала по теме [6.1.1, 6.1.4]. 2. Самостоятельный поиск и анализ информации, необходимой для выполнения задания к практическому занятию №2	16
3	1. Проработка и конспектирование учебного и научного материала по теме [6.1.1, 6.2.2]. 2. Самостоятельный поиск и анализ информации, необходимой для выполнения задания к практическому занятию №3	8
4	1. Проработка и конспектирование учебного и научного материала по теме [6.1.1, 6.1.2, 6.1.3]. 2. Самостоятельный поиск и анализ информации, необходимой для выполнения задания к практическому занятию №4	16
<i>Итого:</i>		48
Промежуточная аттестация		27
Всего по дисциплине		75

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор, место издания, издательство, год	Ссылка на электронный доступ
6.1. 1	Моделирование систем и процессов. Методы разработки математических и комбинированных моделей систем и процессов в ГА: Учеб.пособ. для студентов вузов.	Е. А. Куклев, М. Ю. Смуров, А. Б. Байрамов. - СПб. : ГУГА, 2015. - 166с.	
6.1. 2	Элементы теории дискретных динамических систем [Электронный ресурс] : учебное пособие	В.С. Секованов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 180 с. —	Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/103912 . (дата обращения: 15.01.2021).
6.1. 3	Имитационное моделирование и системы управления [Электронный ресурс] : учебное пособие	Б.И. Решмин. — Электрон. дан. — Вологда : "Инфра-Инженерия", 2016. — 74 с.	Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/80296 . (дата обращения: 15.01.2021).
6.1. 4	Параметрические методы оптимизации в динамике полёта беспилотных летательных аппаратов [Электронный ресурс] : учебное пособие	А.С. Шалыгин, И.Л. Петрова, В.А. Санников. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2010. — 126 с.	Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/64107 . (дата обращения: 15.01.2021).
6.1.5	Математическое моделирование : учебник для вузов	. И. Рейзлин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 126 с	Режим доступа: https://urait.ru/bcode/561369 (дата обращения: 31.01.2026).
6.1.6	Теория автоматического управления : учебник и практикум для вузов /	Т. В. Ягодкина, В. М. Беседин. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 461 с.	Режим доступа: https://urait.ru/bcode/583421 (дата обращения: 31.01.2026).

6.2 Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор, место издания, издательство, год	Ссылка на электронный доступ
6.2.1	Исследование операций и методы оптимизации [Электронный ресурс] : учебное пособие	А. В. Болотский, О. А. Кочеткова. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 116 с.	Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/136175 (дата обращения: 15.01.2021).
6.2.2	Математическое и физическое моделирование потенциальных течений жидкости [Электронный ресурс] : учебное пособие	Л.И. Высоцкий, Г.Р. Ко-перник, И.С. Высоцкий. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 64 с.	Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/44842 . (дата обращения: 15.01.2021).
6.2.3	Имитационное моделирование : учебное пособие для вузов /	Ю. Г. Древис, В. В. Золотарёв. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 136 с.	Режим доступа: https://urait.ru/bcode/587163 (дата обращения: 31.01.2026).
6.2.4	Физические основы математического моделирования : учебник и практикум для вузов /	Г. А. Бордовский, А. С. Кондратьев, А. Чоудери. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 319 с.	Режим доступа: https://urait.ru/bcode/584610 (дата обращения: 05.02.2026).

6.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем (при наличии)

№ п/п	Наименование профессиональной базы данных/информационной справочной системы	Ссылка на информационный ресурс
6.3.1	Справочно-правовая система Консультант+	https://www.consultant.ru/

6.4 Программное обеспечение (лицензионное), базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

№ п/п	Наименование программного продукта	Тип продукта (полная лицензионная версия, учебная версия, распространяется свободно)
6.4.1	Scilab	Свободно распространяемое ПО
6.4.2	LibreOffice Calc	Свободно распространяемое ПО

7 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для обеспечения образовательного процесса материально-техническими ресурсами используется аудитория № 800, оборудованная МОК (мультимедийный обучающий комплекс) – компьютер, проектор, интерактивная доска.

Материалы INTERNET, мультимедийные курсы, оформленные с помощью Microsoft Power Point, используются при проведении лекционных и практических занятий.

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Аудитория 801	Системный блок ПЭВМ Aquarius Pro P30 K51 USFF1 black - 30 шт Монитор подключаемый к компьютеру ABR РУСЛАН - 30 шт Стол письменный офисный металлический (750x750x1800) - 16 шт Стул офисный (кресло) с металлическим каркасом, чёрное - 30 шт Компьютерная клавиатура CBR KB107 - 30 шт Компьютерная мышь CBR CM102 - 30 шт Доступ к сети Интернет 100 Мб/с Операционная система РЕД ОС 7.3 Офисное приложение LibreOffice Среда разработки Python - IDLE 3

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
	Компас 3D Учебная версия Loginom Community распространяется бесплатно PostgreSQL открытое программное обеспечение PgAdmin открытое программное обеспечение AnyLogic учебная версия
Читальный зал библиотеки с выходом в интернет	Комплект учебной мебели (столы, стулья, доска); рабочие места в составе (ПК, монитор, клавиатура, мышь)

8 Образовательные и информационные технологии

В процессе преподавания дисциплины используются следующие образовательные технологии: входной контроль, лекции, практические занятия, самостоятельная работа.

Лекция как образовательная технология представляет собой устное, систематически последовательное изложение преподавателем учебного материала с целью организации целенаправленной познавательной деятельности обучающихся по овладению знаниями, умениями и навыками читаемой дисциплины. В лекции делается акцент на реализацию главных идей и направлений в изучении дисциплины, дается установка на последующую самостоятельную работу. По дисциплине планируется проведение информационных лекций, которые направлены на систематизированное изложение накопленных и актуальных научных знаний в предметной области дисциплины. Ведущим методом в лекции выступает устное изложение преподавателем учебного материала, которое сочетается с использованием среды PowerPoint, Word, Excel с целью расширения образовательного информационного поля, повышения скорости обработки и передачи информации, обеспечения удобства преобразования и структурирования информации для трансформации ее в знание.

Практические занятия – это метод репродуктивного обучения, обеспечивающий связь теории и практики, содействующий выработке у обучающихся умений и навыков применения знаний, полученных на лекции и в ходе самостоятельной работы. Практические занятия как образовательная технология помогают обучающимся систематизировать, закрепить и углубить знания теоретического характера. На практических занятиях по дисциплине происходит обучение умениям и навыкам, необходимым для финансовой

диагностики, закрепляя полученные в ходе лекций и самостоятельной работы знания.

Таким образом, практические занятия по дисциплине являются составляющими практической подготовки обучающихся, так как предусматривают их участие в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практические занятия по дисциплине подкрепляются самостоятельной учебно-исследовательской работой обучающихся и ставят цель систематизировать, закрепить и углубить теоретические и практические знания, умения и навыки по профилю подготовки с целью их применения для решения профессиональных задач.

Практические занятия по дисциплине являются составляющими практической подготовки обучающихся, так как предусматривают их участие в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Самостоятельная работа обучающихся реализуется в систематизации, планировании, контроле и регулировании его учебно-профессиональной деятельности, а также в активизации собственных познавательно-мыслительных действий без непосредственной помощи и руководства со стороны преподавателя. Основной целью самостоятельной работы является формирование навыка самостоятельного приобретения им знаний по некоторым несложным вопросам теоретического курса, закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков во время лекций и практических занятий. Самостоятельная работа подразумевает выполнение обучающимися работы по поиску и анализу информации, проработку на этой основе учебного материала, подготовку к устному опросу, тестированию, а также сбор, обработку материалов для выполнения заданий к практическим занятиям.

Контактная работа с обучающимися также может включать интерактивные формы образовательных технологий. В рамках изучения дисциплины предполагается использовать следующие информационные технологии: электронные ресурсы, технологии Internet, электронная почта, издательские системы (Microsoft Word), электронные таблицы (Microsoft Excel), технологии мультимедиа (PowerPoint) и другие.

9 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

9.1 Содержание фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств по дисциплине предназначен для выявления и оценки уровня и качества знаний обучающихся по результатам текущего

контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины в форме зачета в третьем семестре.

Фонд оценочных средств для текущего контроля включает тесты.

Тестирование проводится, как правило, в течение 10 минут по темам в соответствии с данной программой и предназначено для проверки обучающихся на предмет освоения пройденного материала.

Промежуточная аттестация в третьем семестре в форме зачета позволяет оценить уровень освоения обучающимися программы дисциплины за отчетный период ее изучения. Промежуточная аттестация предполагает сдачу отчетов к практическим занятиям в письменном виде и устный ответ на один теоретический вопрос.

Методика формирования результирующей оценки в обязательном порядке учитывает активность обучающихся на лекциях и практических занятиях, их участие в конференциях и подготовку ими публикаций.

9.2 Контрольные вопросы для проведения входного контроля знаний

1. Способы поиска научной информации.
2. Понятия эксперимент, опыт, гипотеза, теория.
3. Общенаучные методы познания.
4. Актуальность научного исследования.
5. Понятие методологии научного исследования.
6. Актуальность научного исследования.
7. Объект и предмет научного исследования.
8. Задачи научного исследования.
9. Понятия метода, принципа, способа познания
10. Понятие и требования к научной гипотезе.
11. Научное доказательство и опровержение.

...

9.3 Шкала оценивания при проведении промежуточной аттестации

Тестирование

«Отлично»: правильные ответы даны на более 75 % вопросов.

«Хорошо»: правильные ответы даны на 65 % – 74% вопросов.

«Удовлетворительно»: правильные ответы даны на 50% – 64% вопросов.

«Неудовлетворительно»: правильные ответы даны на менее 50% вопросов.

Зачет

«Зачтено» выставляется обучающемуся, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания по дисциплине.

«Не зачтено» выставляется обучающемуся, который не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины.

При проведении зачета в форме тестирования:

«Зачтено» – правильные ответы даны на более 50% вопросов.
«Не зачтено» – правильные ответы даны на менее 50% вопросов.

9.4 Типовые контрольные вопросы для проведения текущего контроля освоения дисциплины

Тема 1. Основные принципы математического моделирования.

1. Классификация математических моделей.
2. Свойства математических моделей.
3. Виды пакетов прикладных математических программ.
4. Методы исследования математических моделей.

Тема 2. Вероятностное и статистическое моделирование.

1. Основные понятия теории вероятностей.
2. Основные понятия математической статистики.
3. Точечные и интервальные оценки.
4. Понятие марковского процесса.
5. Метод статистических испытаний.
6. Метод Монте-Карло.

Тема 3. Численное моделирование

1. Интерполяция.
2. Метод конечных элементов.
3. Понятия о разностных схемах.

Тема 4. Модели динамических систем.

1. Состояние динамической системы.
2. Способы задания динамических систем.
3. Эволюция динамической системы.
4. Постановка задачи линейной оптимизации.
5. Условия применения имитационной модели.
6. Этапы построения имитационной модели.
7. Примеры имитационных моделей.

9.5 Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины в форме зачета

1. Классификация математических моделей.
2. Свойства математических моделей.
3. Этапы моделирования.
4. Методы исследования математических моделей.
5. Проверка адекватности моделей.
6. Применение теории вероятностей и математической статистики в моделировании.
7. Базовые принципы теории надежности
8. Базовые принципы теории массового обслуживания.
9. Локальный анализ и грубость динамических систем.

10. Автоколебания.
11. Бифуркация Андронова — Хопфа.
12. Фракталы.
13. Точечные и интервальные оценки стохастических систем.
14. Марковский процесс (марковская цепь).
15. Метод статистических испытаний.
16. Моделирование систем массового обслуживания (СМО).
17. Задачи линейной и выпуклой оптимизации.
18. Область, условия применения и этапы построения имитационной модели.
19. Критерии оценки адекватности модели.
20. Проблемы, связанные с практическим использованием имитационных моделей.
21. Численные методы поиска экстремума.
22. Методы решения систем алгебраических уравнений.
23. Интерполяция.
24. Метод конечных элементов.

10 Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

Приступая к изучению дисциплины, обучающимся необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий и списком рекомендованной литературы. Обучающимся следует уяснить, что уровень и глубина усвоения дисциплины зависят от его активной и систематической работы на лекциях и практических занятиях. В этом процессе важное значение имеет самостоятельная работа, направленная на его вовлечение в самостоятельную познавательную деятельность с целью формирования самостоятельности мышления, способностей к профессиональному саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации. На первом занятии преподаватель проводит входной контроль в форме устного или письменного опроса по вопросам входного тестирования.

Основными видами аудиторной работы обучающихся являются лекции и практические занятия. В ходе лекции преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия, а также соответствующие теоретические и практические проблемы, дает задания и рекомендации для практических занятий, а также указания по выполнению обучающимся самостоятельной работы.

Задачами лекции являются:

- ознакомление обучающихся с целями, задачами и структурой дисциплины, ее прикладным значением для развития бизнеса;
- краткое, но по существу, изложение комплекса основных научных понятий, подходов, принципов, методов данной дисциплины;

- краткое изложение наиболее существенных положений, раскрытие особенно сложных, актуальных вопросов, освещение дискуссионных проблем.

Значимым фактором полноценной и плодотворной работы обучающегося на лекции является культура ведения конспекта. Принципиально неверным, но получившим в наше время достаточно широкое распространение, является отношение к лекции как к «диктанту», который обучающийся может аккуратно и дословно записать. Слушая лекцию, необходимо научиться выделять и фиксировать ее ключевые моменты, записывая их более четко и выделяя каким-либо способом из общего текста.

Полезно применять какую-либо удобную систему сокращений и условных обозначений. Применение такой системы поможет значительно ускорить процесс записи лекции. Конспект лекции предпочтительно писать в одной тетради, а не на отдельных листках, которые потом могут затеряться. Рекомендуются в конспекте лекций оставлять свободные места или поля, например, для того, чтобы была возможность записи необходимой информации при работе над материалами лекций.

При ведении конспекта лекции необходимо четко фиксировать рубрикацию материала – разграничение разделов, тем, вопросов, параграфов и т. п. Обязательно следует делать специальные пометки, например, в случаях, когда какое-либо определение, положение, вывод остались неясными, сомнительными. Иногда обучающийся не успевает записать важную информацию в конспект. Тогда необходимо сделать соответствующие пометки в тексте, чтобы не забыть, восполнить эту информацию в дальнейшем.

Качественно сделанный конспект лекций поможет обучающемуся в процессе самостоятельной работы и при подготовке к сдаче зачета с оценкой.

Практические занятия по дисциплине «Иностранный язык» проводятся в соответствии с их тематическим планом.

Практические занятия по дисциплине проводятся в соответствии с учебно-тематическим планом. Цель практических занятий – закрепить теоретические знания, полученные обучающимися на лекциях и в результате самостоятельного изучения соответствующих разделов рекомендуемой литературы.

Темы практических занятий заранее сообщаются обучающимся для того, чтобы они имели возможность подготовиться и проработать соответствующие теоретические вопросы дисциплины. В начале каждого практического занятия преподаватель: кратко доводит до обучающихся цели и задачи занятия, обращая их внимание на наиболее сложные вопросы по изучаемой теме; проводит устный опрос обучающихся, в ходе которого также обсуждаются дискуссионные вопросы.

На практических занятиях обучающиеся представляют самостоятельно подготовленные сообщения, в том числе в виде презентаций, которые выполняются в MS PowerPoint, конспектируют новую информацию и обсуждают

эти сообщения, решают расчетные и ситуационные задачи и выполняют задания, а также участвуют в групповой работе по решению ситуационных задач.

В современных условиях перед обучающимися стоит важная задача – научиться работать с массивами информации. Обучающимся необходимо развивать в себе способность и потребность использовать доступные информационные возможности и ресурсы для поиска нового знания и его распространения. Обучающимся необходимо научиться управлять своей исследовательской и познавательной деятельностью в системе «информация – знание – информация». Прежде всего, для достижения этой цели, в вузе организуется самостоятельная работа обучающихся. Кроме того, современное обучение предполагает, что существенную часть времени в освоении учебной дисциплины обучающийся проводит самостоятельно. Принято считать, что такой метод обучения должен способствовать творческому овладению обучающимися специальными знаниями и навыками.

Самостоятельная работа обучающегося весьма многообразна и содержательна. Она включает в себя:

- самостоятельный поиск, анализ информации и проработка учебного материала;
- подготовку к тестированию;
- иные виды в соответствии с планом освоения дисциплины.

Систематичность занятий предполагает равномерное распределение объема работы в течение всего предусмотренного учебным планом срока овладения дисциплиной. Такой подход позволяет избежать дефицита времени, перегрузок, спешки и т. п. в завершающий период изучения дисциплины. Последовательность работы означает преемственность и логику в овладении знаниями по дисциплине. Данный принцип изначально заложен в учебном плане при определении очередности изучения дисциплин. Аналогичный подход применяется при определении последовательности в изучении тем дисциплины.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями Федеральных государственных требований к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, утвержденными приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации №951 от 20.10.2021, программами аспирантуры по научным специальностям, разработанным и утвержденным Университетом.

Разработчик: доц.каф. №8 «Прикладной математики и информатики»

к.т.н. Ю.В.Земсков

(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы разработчика)

И.о. зав. кафедрой №8 «Прикладной математики и информатики»

к.т.н. Ю.В. Земсков

(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы заведующего кафедрой)

Программа согласована:

Начальник управления аспирантуры и докторантуры

д.э.н., профессор Н.В.Байдукова

(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы)

Проректор по научной и инновационной работе

д.т.н., доцент Г.А.Костин

(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы)

Программа рассмотрена и согласована на заседании Ученого совета Университета, протокол № 9 от 23 апреля 2026 года



**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА
(РОСАВИАЦИЯ)
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ
АВИАЦИИ
ИМЕНИ ГЛАВНОГО МАРШАЛА АВИАЦИИ А.А. НОВИКОВА»**

УТВЕРЖДАЮ

Ректор

_____ Ю.Ю. Михальчевский

«23» апреля 2026 года

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
НАУЧНЫЙ КОМПОНЕНТ**

Научная специальность

1.1.9. МЕХАНИКА ЖИДКОСТИ, ГАЗА И ПЛАЗМЫ

Уровень образования

ВЫСШЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ

Форма обучения

ОЧНАЯ

Санкт-Петербург
2026

1 Цели и задачи научной деятельности, направленной на подготовку диссертации к защите

В «Научный компонент» входят «Научная деятельность аспиранта, направленная на подготовку диссертации на соискание ученой степени кандидата наук к защите» и «Подготовка публикаций, в которых излагаются основные научные результаты диссертации, в рецензируемых научных изданиях, и (или) заявок на патенты».

Целью научных исследований аспиранта является формирование практических умений и навыков ведения самостоятельного научного исследования, результатом которого является подготовка диссертации на соискание степени кандидата технических наук, закрепление и углубление теоретической подготовки обучающегося по математике и механике, приобретение им практических навыков и опыта самостоятельной научно-исследовательской деятельности при решении научно-исследовательских, научно-педагогических и научно-профессиональных задач в области механики жидкости, газа и плазмы с использованием современных математических методов.

Задачами являются:

- обеспечение становления профессионального научно-исследовательского мышления обучающегося, формирование у него четкого представления об основных профессиональных задачах, способах их решения;
- формирование способности создавать новое знание, соотносить это знание с имеющимися отечественными и зарубежными исследованиями;
- формирование навыков подготовки и опубликования результатов научного исследования;
- формирование навыков выступления и защиты научных результатов на семинарах, симпозиумах и научных конференциях;
- приобретение навыков коллективной научной работы, продуктивного взаимодействия с другими научными группами (подразделениями) и исследователями;
- подготовка диссертации, оформленной в соответствии с требованиями, устанавливаемыми Министерством науки и высшего образования Российской Федерации.

2 Форма проведения научной деятельности, направленной на подготовку диссертации к защите

Проводятся в соответствии с настоящей рабочей программой и индивидуальным планом работы аспиранта в виде самостоятельного выполнения этапов научно-исследовательской деятельности и подготовки диссертации на соискание ученой степени кандидата наук под руководством научного руководителя в рамках выбранной темы.

Научно-исследовательская деятельность обучающегося организуется на профильной кафедре. В процессе осуществления научно-исследовательской деятельности и подготовки диссертации на соискание ученой степени кандидата наук обучающийся периодически (не реже одного раза в месяц) информирует научного руководителя о ходе проведения научных исследований и консультируется по вызывающим затруднение вопросам. Перечень видов работ представляется в индивидуальном плане работы аспиранта, конкретизируется и дополняется в зависимости от специфики индивидуальной программы обучающегося, которую утверждает научный руководитель. Перечень является обязательным для получения промежуточной аттестации в виде зачета / зачета с оценкой.

Виды организации научной (научно-исследовательской) деятельности:

- выполнение заданий научного руководителя в соответствии с индивидуальным планом работы;
- участие в выполнении научной (научно-исследовательской) деятельности, выполняемой кафедрой (факультетом, вузом) в рамках договоров с образовательными учреждениями, исследовательскими коллективами, хозяйствующими субъектами;
- участие в организации и проведении научных, научно-практических конференций, круглых столов, дискуссиях, диспутах, организуемых кафедрой, факультетом, вузом;

- участие в научно-исследовательском проекте в рамках бюджетных и внебюджетных научно-исследовательских программ (или в рамках гранта);
- участие в конкурсах научно-исследовательских работ;
- подготовка и публикация тезисов докладов, научных статей;
- представление итогов проделанной работы в виде отчетов, докладов, оформленных в соответствии с имеющимися требованиями;
- написание текста диссертации на соискание ученой степени кандидата наук.

Итогом работы является подготовленная и оформленная согласно требованиям диссертация на соискание ученой степени кандидата наук.

3 Место научной деятельности, направленной на подготовку диссертации к защите

Научная деятельность является обязательным разделом основной образовательной программы и относится к *научному компоненту*.

Проводятся в индивидуальном порядке в сроки, предусмотренные учебным планом по программе аспирантуры. Научные исследования базируются на результатах обучения, полученных при освоении программ высшего образования уровня магистратура, специалитет, а также результатах освоения дисциплин ОПОП ВО аспирантуры «История и философия науки», «Иностранный язык», «Методология научных исследований», «Методы математического моделирования», «Механика жидкости, газа и плазмы», «Задачи со свободными границами», «Аэродинамика и теплообмен летательных аппаратов».

Научная деятельность проходит в 1,2,3,4,5,6,7,8 семестрах.

4. Планируемые результаты научной деятельности, направленной на подготовку диссертации к защите

➤ Уметь:

- организовать информационный поиск, самостоятельный отбор и качественную обработку научной информации и эмпирических данных в области математики и механики;
- формулировать концепцию научного исследования, этапы проведения исследования.
- внедрять результаты своих научных исследований в педагогическую деятельность;
- организовать информационный поиск, самостоятельный отбор и качественную обработку научной информации и эмпирических данных в области математики и механики;
- формулировать концепцию научного исследования, этапы проведения исследования.

➤ Владеть:

- навыками критического анализа и оценки современных научных достижений в области технических наук;
- основами логики научного открытия и генерирования новых идей, в том числе в междисциплинарных областях;
- технологиями планирования деятельности в сфере научных исследований, в том числе междисциплинарного характера;
- навыками коммуникаций различного типа при осуществлении работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач;
- навыками представления результатов решения научных и научно-образовательных задач в российских или международных исследовательских коллективах.
- навыками планирования, подготовки, проведения НИР, анализа полученных данных, формулировки выводов и рекомендаций по направленности механики жидкости, газа и плазмы;
- навыками составления учебно-методических документов и пособий по направленности механики жидкости, газа и плазмы.

5 Объем Научных исследований

Общая трудоемкость составляет 191 зачетных единиц, 6876 академических часа.

Наименование	сего часов	Семестры							
Общая трудоемкость научной деятельности направленной на подготовку диссертации к защите, з.е.	91	0	2	7	7	6	5	0	4
Общая трудоемкость научной деятельности направленной на подготовку диссертации к защите, в часах	876	20	92	72	12	36	00	080	64
Научная деятельность аспиранта, направленная на подготовку диссертации на соискание ученой степени кандидата наук к защите	420	43	40	20	60	84	48		
Самостоятельная работа под руководством преподавателя	16	43	15	95	35	59	23	03	87
Контактная работа по руководству НИД	00	5	5	5	5	5	5	5	5
Подготовка публикаций, в которых излагаются основные научные результаты диссертации, в рецензируемых научных изданиях, и (или) заявок на патенты	728	16	16	16	16	16	16	16	16
Промежуточная аттестация по этапам выполнения научного исследования	88	6	6	6	6	6	6	6	6
Самостоятельная работа под руководством преподавателя	16	7	7	7	7	7	7	7	7

Научная деятельность, направленная на подготовку диссертации к защите	на	440							28	12
---	----	-----	--	--	--	--	--	--	----	----

6 Этапы выполнения научной деятельности, направленной на подготовку диссертации к защите

Семестр	Этапы выполнения научной деятельности, направленной на подготовку диссертации к защите	Виды занятий
1	- утвержденная тема диссертации и план-график работы над диссертацией с указанием основных мероприятий и сроков их реализации; - актуальности выбранной темы и характеристика современного состояния изучаемой проблемы; - постановка целей и задач диссертационного исследования; - определение объекта и предмета исследования; - характеристика методологического аппарата, который предполагается использовать, подбор и изучение основных литературных источников, которые будут использованы в качестве теоретической базы исследования.	Самостоятельная работа
2	- подробный обзор литературы по теме диссертационного исследования, который основывается на актуальных научно-исследовательских публикациях и содержит анализ основных результатов и положений, полученных ведущими специалистами в области проводимого исследования, оценку их применимости в рамках диссертационного исследования; - предполагаемый личный вклад автора в разработку темы	Самостоятельная работа
3, 4, 5	- сбор фактического материала для диссертационной работы, включая разработку методологии сбора данных, методов обработки результатов, оценку их достоверности и достаточности для завершения работы над диссертацией; - тезисы и / или статьи, подготовленные для публикации в журналах перечня ВАК.	Самостоятельная работа
6	- черновой вариант автореферата; - тезисы и / или статьи, подготовленные для публикации в журналах перечня ВАК.	Самостоятельная работа
7, 8	- обсуждение результатов исследования; - прохождение предварительной экспертизы диссертации на кафедре (предзащита); - работа по подготовке рукописи диссертации; - подготовка диссертации к защите.	Самостоятельная работа

7 Формы отчетности по научной деятельности, направленной на подготовку диссертации к защите

Формами отчетности деятельности обучающегося при выполнении научной (научно-исследовательской) деятельности и написании диссертации на соискание ученой степени кандидата наук является индивидуальный план работы аспиранта.

Индивидуальный план работы аспиранта включает в себя план работы по курсам, отчет обучающегося за каждый учебный год, заключение научного руководителя по научной (научно-исследовательской) деятельности и подготовки диссертации на соискание ученой степени кандидата наук по итогам обучения.

Индивидуальный план работы аспиранта разрабатывается каждым обучающимся совместно с научным руководителем на базе образовательной программы подготовки кадров высшей квалификации, календарным учебным графиком, отражает индивидуальную образовательную траекторию на весь период обучения и утверждается на заседании кафедры, проректором по научной работе и экономике и Ученым Советом Университета. Индивидуальный план работы аспиранта должен регулярно заполняться обучающимся в процессе освоения образовательной программы. Руководство и контроль выполнения обучающимся индивидуального учебного плана работы осуществляет научный руководитель.

8 Форма контроля научной деятельности, направленной на подготовку диссертации к защите

Оценка результатов Научных исследований осуществляется в виде текущего контроля успеваемости в форме собеседования с научным руководителем проводится в середине и в конце учебного года в виде зачета с оценкой.

Оценивание научным руководителем научной (научно-исследовательской) деятельности обучающегося осуществляется по следующим критериям:

- работа над диссертацией в соответствии с содержанием научной (научно-исследовательской) деятельности и подготовки диссертации, предусмотренным программой и индивидуальным планом обучающегося;
- публикационная активность;
- участие в научных мероприятиях.

Результат промежуточной аттестации оформляется научным руководителем обучающегося в экзаменационной ведомости с выставлением «зачтено» или «не зачтено».

«Не зачтено», означает, что обучающийся не выполнил в установленные сроки учебный план. Оценка «не зачтено» является академической задолженностью аспиранта и должна ликвидироваться в порядке и в срок, установленные вузом. В 8 семестре означает, что обучающийся не представил в установленные сроки на кафедру текст диссертации, что является основанием для его недопуска к итоговой аттестации.

Критериями оценки являются:

- степень выполнения заданий, предусмотренных индивидуальным учебным планом работы аспиранта;
- комплексность доклада аспиранта на заседании кафедры о результатах научного исследования за истекший период и его перспективах;
- уровень овладения компетенциями, в соответствии с заявленными планируемыми результатами обучения, согласно программе научной деятельности, направленной на подготовку диссертации к защите.

Зачтено с оценкой «отлично» выставляется, если аспирант в полном объеме раскрывает тему работы, уверенно предоставляет результаты проведенного исследования, показывает способность применять научный инструментарий и убедительно аргументирует защищаемые положения, демонстрирует высокие результаты формирования компетенций, имеет научные публикации.

Зачтено с оценкой «хорошо» выставляется, если аспирантом тема работы в целом раскрывается, предоставляются результаты проведенного исследования, демонстрируются определенные способности применять научный инструментарий и аргументировать защищаемые положения; демонстрирует хорошие результаты формирования компетенций.

Зачтено с оценкой «удовлетворительно» выставляется, если тема работы раскрывается не в полном объеме, неубедительно представлены результаты проведенного исследования, показаны слабые способности по применению знаний в области научного исследования и аргументации защищаемых положений. Исследовательская часть выполняется недостаточно тщательно, а результаты формирования компетенций удовлетворительные.

9 Научное руководство аспирантами

Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук обучающегося организуется непосредственно на выпускающей кафедре Университета.

Научный руководитель должен:

- иметь ученую степень (в том числе ученую степень, присвоенную за рубежом и признаваемую в Российской Федерации);
- осуществлять самостоятельную научно-исследовательскую, творческую деятельность (участвовать в осуществлении такой деятельности) по направленности подготовки;
- иметь публикации по результатам научно-исследовательской, творческой деятельности по направлению подготовки в ведущих отечественных и (или) зарубежных рецензируемых научных журналах и изданиях;
- осуществлять апробацию результатов указанной научно-исследовательской, творческой деятельности на национальных и международных конференциях.

Научный руководитель назначается каждому обучающемуся приказом ректора университета об утверждении научного руководителя. Проект приказа готовит управление аспирантуры и докторантуры.

Научный руководитель обучающегося может быть освобожден от руководства обучающегося приказом ректора университета о смене научного руководителя. Основанием для принятия подобного решения может быть личное заявление обучающегося, личное заявление научного руководителя, кадровые изменения.

Содержание, трудоемкость и контроль исполнения обучающимся научного компонента является ответственностью научного руководителя.

Научный руководитель обучающегося обязан:

- консультировать по вопросам организации и выполнения научно-исследовательской деятельности;
- осуществлять координацию учебной, научной и педагогической деятельности обучающегося;
- разрабатывать совместно с обучающимся индивидуальный учебный план, контролировать его выполнение;
- представлять в государственную экзаменационную комиссию отзыв о научно-квалификационной работе обучающегося и отчет о ее проверке на объем заимствований;
- участвовать в работе по актуализации рабочих программ дисциплин, разработке учебных планов, экзаменационных вопросов для проведения вступительных и кандидатских экзаменов.

Научный руководитель имеет право:

- по согласованию с заведующим кафедрой ходатайствовать об отчислении обучающегося, не проявившего достаточных способностей к исследовательской работе и не выполняющего в установленный срок мероприятий, предусмотренных индивидуальным учебным планом;
- давать рекомендации обучающимся для участия в грантах, конкурсах, премиях и т.д.

Ответственность за управление научной исследовательской деятельности на уровне университета возлагается на проректора по научной работе и экономике. Заведующий кафедрой несет ответственность за организацию и осуществление научной исследовательской деятельности на уровне кафедры. Планирование, координацию и контроль организации

научной исследовательской деятельности обучающегося университета осуществляет управление аспирантуры и докторантуры.

10 Подготовка диссертации на соискание ученой степени кандидата наук

По завершении научной деятельности и подготовки диссертации на соискание ученой степени кандидата наук обучающийся должен представить на кафедру рукопись диссертации.

Диссертация является самостоятельным и логически завершенным научным исследованием, посвященным решению актуальной проблемы, имеющей существенное значение для соответствующей отрасли знаний, в котором изложены научно обоснованные решения, имеющие существенное значение для развития науки. Диссертация должна обладать внутренним единством, содержать новые научные результаты и положения, выдвигаемые для публичной защиты.

Основные научные результаты проведенного исследования должны быть опубликованы в научных рецензируемых журналах и изданиях. Согласно федеральным государственным образовательным стандартам, диссертация должна соответствовать области профессиональной деятельности обучающегося, объектам и основным видам его профессиональной деятельности.

Диссертация на соискание научной степени кандидата наук оформляется в соответствии с требованиями, устанавливаемыми Министерством науки и высшего образования РФ, и должна отвечать критериям положения о присуждении ученых степеней.

Диссертация представляет собой самостоятельное и логически завершенное научное исследование, посвященное решению актуальной задачи, имеющей существенное значение для соответствующей отрасли знаний, в котором изложены научно-обоснованные технические, технологические или иные решения и разработки, имеющие существенное значение для развития науки. Содержание диссертации должно быть связано с решением задач того вида деятельности, к которому готовится аспирант.

Диссертация должна быть написана аспирантом самостоятельно, обладать внутренним единством, содержать новые научные результаты и положения, выдвигаемые для публичной защиты, и свидетельствовать о личном вкладе автора в науку. Предложенные аспирантом решения должны быть аргументированы и оценены по сравнению с другими известными решениями. В научном исследовании прикладного характера приводятся сведения о практическом использовании полученных автором научных результатов, а в научном исследовании теоретического характера – рекомендации по использованию научных выводов.

Основные научные результаты проведенного исследования должны быть опубликованы в рецензируемых научных изданиях и журналах (не менее 2) в соответствии с требованиями п. 13 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 № 842 (ред. от 01.10.2018, с изм. от 26.05.2020). К публикациям, в которых излагаются основные научные результаты научно-исследовательской работы, приравниваются патенты на изобретения, свидетельства на полезную модель, патенты на селекционные достижения, свидетельства на программу для электронных вычислительных машин, базу данных, топологию интегральных микросхем, зарегистрированные в установленном порядке. В диссертации аспирант обязан ссылаться на автора и (или) источник заимствования материалов или отдельных результатов. При использовании результатов научных работ, выполненных аспирантом лично и (или) в соавторстве, необходимо отметить в диссертации это обстоятельство. За все сведения, изложенные в диссертации, порядок использования при ее составлении фактического материала и другой информации, обоснованность (достоверность) выводов и защищаемых положений, нравственную, юридическую ответственность несут непосредственно автор и руководитель диссертационной работы.

Аспиранту предоставляется возможность выбора темы диссертации в рамках направленности программы аспирантуры, основных направлений научно-исследовательской деятельности Университета и темы научных исследований аспиранта. Тематика

диссертационной работы должна быть направлена на обоснование эффективных путей и условий решения профессиональных задач.

При выборе темы диссертации следует руководствоваться следующим:

- тема должна быть актуальной, соответствовать современному состоянию и перспективам развития науки, техники и технологии; учитывать степень ее разработанности и освещенности в литературе;

- тема должна соответствовать проводимым в процессе обучения в аспирантуре самостоятельным научным исследованиям;

- тема должна учитывать интересы и потребности предприятий и организаций, на материалах которых выполнена работа.

Тема диссертации утверждается приказом ректора Университета на основании решения Ученого совета Университета не позднее 30 календарных дней с даты начала освоения программы аспирантуры аспирантом. Тема диссертации может быть изменена по согласованию с научным руководителем на основании заявления аспиранта с указанием причины изменения темы. Изменение темы диссертации оформляется приказом ректора Университета на основании решения Ученого совета, но не позднее, чем за 6 месяцев до представления научного доклада.

Диссертация должна быть подготовлена в соответствии с критериями, установленными Положением о присуждении ученых степеней, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 № 842 «О порядке присуждения ученых степеней» и требованиями Министерства образования и науки Российской Федерации.

Оформление диссертации производится в соответствии с требованиями к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук (ГОСТ Р 7.0.11–2011). Объем диссертации составляет, как правило, 100-120 страниц печатного текста. Диссертация должна быть представлена научному руководителю в виде специально подготовленной рукописи, которая содержит: титульный лист, оглавление, введение с указанием актуальности темы, степени ее разработанности, целей и задач, научной новизны, теоретической и практической значимости работы, методологии и методов исследования, положений, выносимых на защиту, степени достоверности и апробации результатов; основную часть, заключение, содержащее итоги выполненного исследования и рекомендации, определяющие перспективы дальнейшей разработки темы, библиографический список не позднее, чем за месяц до представления научного доклада. Научный руководитель подготавливает отзыв по диссертации, в том числе отражающий работу аспиранта над диссертацией и его индивидуальные качества.

11 Учебно-методическое и информационное обеспечение научно-исследовательской работы

а) основная литература:

1. Асхаков, С. И. Основы научных исследований : учебное пособие / С. И. Асхаков. — Карачаевск : КЧГУ, 2020. — 348 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/161998> (дата обращения: 17.03.2026).

2. Стрельникова, А. Г. Правила оформления диссертаций : учебное пособие / А. Г. Стрельникова. — 4-е изд., доп. и перераб. — Санкт-Петербург : СпецЛит, 2016. — 92 с. — ISBN 978-5-299-00816-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/103983> (дата обращения: 17.03.2026).

3. Селетков, С. Г. Методология диссертационного исследования : учебник для вузов / С. Г. Селетков. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 281 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16989-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/588419> (дата обращения: 17.03.2026).

4. Горелов, Н. А. Методология научных исследований : учебник и практикум для вузов / Н. А. Горелов, О. Н. Кораблева, Д. В. Круглов. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 390 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16519-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/583345> (дата обращения: 17.03.2026).

5. Афанасьев, В. В. Методология и методы научного исследования : учебник для вузов / В. В. Афанасьев, О. В. Грибкова, Л. И. Уколова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 147 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17663-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/585405> (дата обращения: 17.03.2026).

6. Короткина, И. Б. Академическое письмо: процесс, продукт и практика : учебное пособие для вузов / И. Б. Короткина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 349 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20699-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/583382> (дата обращения: 17.03.2026).

Шкляр, М. Ф. Основы научных исследований : учебное пособие / М. Ф. Шкляр. — 9-е изд. — Москва : Дашков и К, 2022. — 208 с. — ISBN 978-5-394-04708-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/229586> (дата обращения: 17.03.2026).

б) дополнительная литература:

7. Шульмин, В. А. Основы научных исследований : учебное пособие / В. А. Шульмин. — Йошкар-Ола : ПГТУ, 2014. — 180 с. — ISBN 978-5-8158-1343-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/76562> (дата обращения: 17.03.2026).

8. Колесникова, Н.И. **От конспекта к диссертации** [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.И. Колесникова. - Электрон. дан. - Москва : ФЛИНТА, 2012. - 289 с. - Режим доступа: <https://www.hist.msu.ru/upload/iblock/773/Колесникова%20Н.И.%20От%20конспекта%20к%20диссертации.pdf> (дата обращения: 15.03.2026).

в) перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

9. Высшая аттестационная комиссия [электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://vak.gisnauka.ru/> свободный (дата обращения: 15.01.2026).

г) программное обеспечение (лицензионное), базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

10. КонсультантПлюс. Официальный сайт компании [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <http://www.consultant.ru> свободный (дата обращения: 15.01.2026).

11. Федеральная служба государственной статистики. Официальный сайт [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.rosstat.gov.ru/> свободный (дата обращения: 15.01.2021).

12. Электронная библиотека научных публикаций «eLIBRARY.RU» [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <http://elibrary.ru> свободный (дата обращения: 15.01.2026).

13. Электронная библиотека «ЮРАЙТ» [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <https://urait.ru/?%3E> свободный (дата обращения: 15.01.2026).

14. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <http://e.lanbook.com> свободный (дата обращения: 15.01.2026).

15. Официальный сервис публикации научных статей в базе данных Scopus [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <http://www.scopus.su/?yclid=3951429372313358209> свободный (дата обращения: 15.01.2026).

16. Официальный сервис публикации научных статей в базе данных WoS(ESCI) [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <https://apps.webofknowledge.com/> свободный (дата обращения: 15.01.2026).

12 Материально-техническая база, необходимая для выполнения научной деятельности

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельно й работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Ауд. 802	Системный блок ПЭВМ Aquarius Pro P30 K51 USFF1 black - 30 шт Монитор подключанмый к компьютеру ABR РУСЛАН - 30 шт Стол письменный офисный металлический (750x750x1800) - 16 шт Стул офисный (кресло) с металлическим каркасом, чёрное - 30 шт Компьютерная клавиатура CBR KB107 - 30 шт Компьютерная м ышь CBR CM102 - 30 шт Доступ к сети Интернет 100 Мб/с Операционная система РЕД ОС 7.3	Офисное приложение LibreOffice Среда разработки Python - IDLE 3 Компас 3D Учебная версия Loginom Community распространяется бесплатно 1С Бухгалтерия 8.3 Учебная версия Archi открытое программное обеспечение PostgreSQL открытое программное обеспечение PgAdmin открытое программное обеспечение AnyLogic учебная версия

Информационно-справочные и материальные ресурсы библиотеки СПбГУ ГА.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями Федеральных государственных требований к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, утвержденными приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации №951 от 20.10.2021, программами аспирантуры по научным специальностям, разработанным и утвержденным Университетом.

Разработчик:

к.т.н. В.А.Самойлов

(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы разработчика)

И.о. заведующего кафедрой №8

к.т.н. Ю.В. Земсков

(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы заведующего кафедрой)

Программа согласована:

Начальник управления аспирантуры и докторантуры

д.э.н., профессор Н.В.Байдукова.

(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы)

Проректор по научной и инновационной работе

д.т.н., доцент Г.А.Костин.

(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы)

Программа рассмотрена и согласована на заседании Ученого совета Университета, протокол № 9 от 23 апреля 2026 года