



**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»
(ФГБОУ ВО СПбГУ ГА им. А.А. Новикова)**

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ
ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ**

**при приеме на обучение по образовательным программам высшего
образования - программам подготовки научных и научно-
педагогических кадров в аспирантуре в Федеральном государственном
бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Санкт-
Петербургский государственный университет гражданской авиации
имени Главного маршала авиации А.А. Новикова»
на 2023/2024 учебный год**

Группа научных специальностей

2.3. Информационные технологии и телекоммуникации

Наименование научной специальности

2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика

Санкт-Петербург
2022

СОДЕРЖАНИЕ

1 Общие положения	3
2 Цель и задачи вступительного испытания	3
3 Форма и порядок проведения вступительных испытаний.....	4
4 Содержание программы вступительных испытаний.....	4
5 Критерии оценивания	6
6 Перечень рекомендуемой литературы для подготовки к вступительному испытанию	7

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Программа предназначена для поступающих в аспирантуру Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет гражданской авиации имени Главного маршала авиации А.А. Новикова» (ФГБОУ ВО СПбГУ ГА им. А.А. Новикова) по научной специальности 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика (группа научных специальностей – 2.3. Информационные технологии и телекоммуникации).

Программа вступительного испытания в аспирантуру разработана с учетом программ общепрофессиональных и специальных учебных дисциплин, включенных в учебные планы подготовки специалистов и магистров. Программа отражает современное состояние данного научного направления и включает важнейшие разделы, знание которых необходимо для поступления в аспирантуру.

Наименование вступительного испытания: вступительное испытание по специальности (научная специальность 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика).

Форма проведения вступительного испытания – очно, устно.

Язык, на котором осуществляется сдача вступительного испытания – русский.

Во время проведения вступительных испытаний их участники могут иметь при себе и использовать справочные материалы, словари, тематические глоссарии в печатном виде и электронно-вычислительную технику, разрешенные для использования председателем экзаменационной комиссии.

2 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Цель вступительного испытания по специальности – оценка базовых знаний поступающих в аспирантуру с точки зрения их достаточности для проведения научно-исследовательской деятельности по данной научной специальности. За оценкой базовых знаний следует зачисление на обучение по программам подготовки научных и научно-педагогических кадров на конкурсной основе.

Задача вступительного испытания по специальной дисциплине – выявление у поступающего в аспирантуру способностей к аналитической и научно-исследовательской деятельности.

Требования к поступающим в аспирантуру. Поступающий в аспирантуру должен иметь необходимые знания в области: системного подхода и системного анализа, постановки задач принятия решений и оптимизации и методов их решения, методов решения задач математического программирования, современных методов синтеза систем управления.

3 ФОРМА И ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

Вступительные испытания при приеме на обучение по программе подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре проводятся в устной форме на русском языке.

Вступительные испытания при приеме на обучение по программе подготовки по научной специальности 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика (группа научных специальностей – 2.3. Информационные технологии и телекоммуникации) осуществляются в форме междисциплинарного комплексного экзамена.

Продолжительность междисциплинарного комплексного экзамена составляет 2 академических часа (90 минут).

Экзаменационный билет содержит два вопроса из разных разделов программы вступительных испытаний.

4 СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

Вступительное испытание по специальности включает два теоретических вопроса по базовым дисциплинам общепрофессиональной и специальной подготовке специалистов и магистров.

Программа вступительных испытаний включает четыре раздела:

Раздел 1. Основные понятия и задачи системного анализа

Понятия о системном подходе, системном анализе. Системы, их свойства и закономерности функционирования и развития. Модели систем: статические, динамические, концептуальные, топологические, формализованные информационные, логико-лингвистические, семантические, теоретико-множественные и др. Классификация систем. Естественные, концептуальные и искусственные, простые и сложные,

целенаправленные, целеполагающие, активные и пассивные, стабильные и развивающиеся системы. Основные методологические принципы анализа систем. Задачи системного анализа. Роль человека в решении задач системного анализа.

Раздел 2. Методы экспертных оценок

Экспертные процедуры. Задачи оценивания. Алгоритм экспертизы. Методы получения экспертной информации. Шкалы измерений, методы экспертных измерений. Методы опроса экспертов, характеристики экспертов. Методы обработки экспертной информации, оценка компетентности экспертов, оценка согласованности мнений экспертов.

Раздел 3. Математическое программирование

Допустимое множество и целевая функция. Формы записи задач математического программирования. Классификация задач математического программирования. Постановка задачи линейного программирования. Условия существования и свойства оптимальных решений задачи линейного программирования. Симплекс-метод. Локальный и глобальный экстремум. Необходимые условия безусловного экстремума дифференцируемых функций. Теорема о седловой точке. Необходимые условия экстремума дифференцируемой функции на выпуклом множестве. Необходимые условия Куна—Таккера. Задачи об условном экстремуме и метод множителей Лагранжа. Выпуклые функции и их свойства. Задание выпуклого множества с помощью выпуклых функций. Постановка задачи выпуклого программирования и формы их записи. Простейшие свойства оптимальных решений. Необходимые и достаточные условия экстремума дифференцируемой выпуклой функции на выпуклом множестве и их применение. Классификация методов безусловной оптимизации. Скорости сходимости. Методы первого порядка. Градиентные методы. Методы второго порядка. Метод Ньютона и его модификации.

Раздел 4. Основы теории управления

Цели и принципы управления, динамические системы. Математическое описание объектов управления: пространство состояний, передаточные функции, структурные схемы. Основные задачи теории управления: стабилизация, слежение, программное управление, оптимальное управление, экстремальное регулирование. Классификация систем управления. Структуры систем управления: разомкнутые системы, системы с обратной связью, комбинированные системы. Понятие об устойчивости

систем управления. Критерии устойчивости. Управляемость, наблюдаемость, стабилизируемость. Дуальность управляемости и наблюдаемости. Канонические формы. Линейная стабилизация. Стабилизация по состоянию, по выходу. Наблюдатели состояния. Дифференциаторы. Качество процессов управления в линейных динамических системах. Показатели качества переходных процессов. Методы оценки качества. Коррекция систем управления. Управление при действии возмущений. Задачи оптимизации. Принцип максимума Понтрягина. Динамическое программирование. Игровой подход в задачах оптимизации управления.

5 КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

Оценка знаний вступительного испытания по специальности поступающего в аспирантуру производится по пятибальной шкале.

Максимальное количество баллов за вступительное испытание – 5, оценка «отлично».

Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания – 3, оценка «удовлетворительно».

«Отлично» - обстоятельный и обоснованный ответ на все вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы членов экзаменационной комиссии. Отвечая на вопрос, может быстро и безошибочно проиллюстрировать ответ собственными примерами

«Хорошо» - верные и полные ответы на вопросы экзаменационного билета, в ответе не содержатся грубые ошибки и неточности при трактовке основных понятий и категорий, при ответе на дополнительные вопросы членов экзаменационной комиссии возникли определенные затруднения.

«Удовлетворительно» - недостаточно полный и обоснованный ответ на вопросы экзаменационного билета, при ответе на дополнительные вопросы членов экзаменационной комиссии возникли серьезные затруднения.

«Неудовлетворительно» - отсутствие необходимых для ответа на вопросы экзаменационного билета теоретических и практических знаний.

6 ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ВСТУПИТЕЛЬНОМУ ИСПЫТАНИЮ

1. Толпегин, О. А. Методы оптимального управления : учебник и практикум для вузов / О. А. Толпегин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 234 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13534-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/491259> (дата обращения: 21.10.2022).
2. Толпегин, О. А. Математическое программирование. Вариационное исчисление : учебное пособие для вузов / О. А. Толпегин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 233 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11755-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/471171> (дата обращения: 21.10.2022).
3. Заграновская, А. В. Системный анализ : учебное пособие для вузов / А. В. Заграновская, Ю. Н. Эйсснер. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 424 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13893-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/496704> (дата обращения: 21.10.2022).
4. Горев, А. Э. Информационные технологии на транспорте : учебник для вузов / А. Э. Горев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 289 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10636-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489561> (дата обращения: 21.10.2022).
5. Маликова, Т. Е. Математические методы и модели в управлении на морском транспорте : учебное пособие для вузов / Т. Е. Маликова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 373 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04919-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/492962> (дата обращения: 21.10.2022).
6. Ефанов, А. В. Теория автоматического управления / А. В. Ефанов, В. А. Ярош. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 160 с. — ISBN 978-5-507-45647-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/277061> (дата обращения: 21.10.2022).

Разработчики:

к.т.н., доцент

Баранов Н.Е .

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

Алексеева М.М.

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

Руководитель образовательной программы по научной специальности
2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика

к.т.н., доцент

Баранов Н.Е.

(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы)