Министерство транспорта Российской Федерации (Минтранс России)

Федеральное агентство воздушного транспорта (Росавиация)

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный

университет гражданской авиации»

**МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ В ЛЕТНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ И ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКЕ ЧЛЕНОВ ЭКИПАЖЕЙ**

Программа, методические указания и задания к контрольным работам

Для студентов Заочного факультета специализации Организация летной работы

Санкт-Петербург

2017

Одобрено и рекомендовано к изданию

Учебно-методическим советом Университета

Ш87(03)

**Методы исследования в летной эксплуатации и профессиональной подготовке членов экипажей.** Программа, методические указания и задания к контрольным работам. Университет ГА. Санкт-Петербург, 2017

Издаются в соответствии с программой курса «Методы исследования в летной эксплуатации и профессиональной подготовке членов экипажей»

Дается программа курса, методические указания по изучению тем, самостоятельной подготовке и выполнению контрольных работ для студентов специализации Организация летной работы Заочного факультета.

Табл.1. Библ.8. назв.

Составители:

Г.В. Коваленко, д-р тех. наук, проф.

Рецензент:

В.С. Князьков, канд. тех. наук., командир летного отряда ЦЛП

1. **Цели освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Методы исследования в лётной эксплуатации и профессиональной подготовке членов экипажа» является изучение основ теории и практических приёмов методов исследования при решении задач лётной эксплуатации и профессиональной подготовки лётного состава.

Основной задачей дисциплины является формирование у студентов системного мышления и знаний, необходимых для развития способности пилота и принятию решений в профессиональной деятельности (профессиональная мыслительная работа пилота).

В процессе изучения дисциплины студенты приобретают практические навыки в организации и проведения исследования (эксперимента) на примерах решения инженерных задач в лётной практике. Тем самым, основной упор в обучении делается не столько на увеличение багажа знаний студента, сколько на развитие его умения применять полученные знания на практике, включая подготовку и защиту ВКР.

1. **Место дисциплины в структуре ООП ВПО**

Дисциплина «Летная эксплуатация воздушных судов» входит в вариативную часть Профессионального цикла (С3).

Дисциплина базируется на компетенциях и знаниях, полученных при изучении дисциплин: «Математика», «Физика», «Информатика», «Практическая аэродинамика», «Безопасность полётов», «Лётная эксплуатация воздушных судов».

Знания и компетенции, получаемые в результате успешного изучения дисциплины основной упор делается не столько на увеличение объема знаний студентов, сколько в применении их на практике, главным образом при выборе темы, подготовке и защите выпускной квалификационной работы (ВКР).

Дисциплина изучается в девятом семестре.

**3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

Процесс освоения данной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

**Общекультурных компетенций (ОК):**

- способностью и готовностью использовать на практике базовые знания и методы математических и естественных наук (ОК-40);

**профессиональных компетенций (ПК):**

для научно-исследовательской деятельности:

- способностью и готовностью организовывать и проводить измерения и наблюдения (ПК-145);

- готовностью создавать модели, позволяющие прогнозировать свойства объектов профессиональной деятельности (ПК-149);

- готовностью осуществлять анализ результатов исследований и разрабатывать предложения по их внедрению (ПК-155);

- способностью использовать математические методы при обработке, анализе и синтезе результатов научных исследований (ПК-161);

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:**

- общие закономерности подготовки и проведения экспериментальных исследований (ОК-40), (ПК-145);

- основные (типичные) приёмы обработки и анализа статистических данных (ПК-161), (ПК-155);

- основные процедуры экспертных технологий принятия решений (ПК-145), (ПК-161).

**Уметь:**

- рассчитывать статистические характеристики параметров полёта при оценке погрешностей пилотирования (ПК-145), (ПК-149);

- определять по данным статистики отклонений различные тенденции точности пилотирования ВС (ПК-161);

- использовать экспериментальные технологии при оценке уровня профессиональной подготовки лётного состава (ПК-149), (ОК-155).

**Владеть:**

- исследовательскими навыками сбора и подготовки данных для проведения исследования (ОК-145);

- обработкой и анализом различной статистической информации (ПК-161).

**4.Объем дисциплины и виды учебной работы**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 академических часа.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование | Всего часов | Семестры |
| 9 |
| Общая трудоемкость дисциплины | 72 | 72 |
| В т.ч.: аудиторные занятия, всего | 12 | 12 |
| из них: - лекции, | 8 | 8 |
| - практические занятия (ПЗ), | 4 | 4 |
| - семинары (С), | - | - |
| - лабораторные работы (ЛР), | - | - |
| - другие виды аудиторных занятий. | - | - |
| самостоятельная работа студента | 60 | 60 |
| Курсовой проект (работа) (количество) | - | - |
| Расчетно-графические работы (количество) | - | - |
| Контрольная работа | 1 | 1 |
| Вид и количество итогового контроля (экзамен, зачет) | Зачёт | Зачёт |
|  |  |  |

**5. Содержание дисциплины**

**Тема 1. Общие сведения о науке: основные понятия. Роль науки в современных условиях. Общие методы исследования в лётной эксплуатации воздушных судов**

Цели и задачи дисциплины. Что такое научные исследования? Функции науки в современном обществе. Классификация научных исследований. Особенности фундаментальных и прикладных исследований. Разработки. Общие сведения о классификации технических наук. Наилучшее соотношение затрат на фундаментальные, прикладные исследования и разработки. Аттестация научных работников в России: ученые степени и звания.

Общие сведения о методах исследования. Алгоритмический метод описания формализованной деятельности управляющего типа. Структурные модели для оценки эффективности и надёжности деятельности экипажа. Статистические модели на основе теории принятия решений. Метод динамического моделирования особых случаев полёта.

**Вопросы для самопроверки**

1. Что такое научные исследования?
2. Какое наилучшее соотношение затрат на фундаментальные, прикладные исследования и разработки?
3. В чем сущность алгоритмического метода описания формализованной деятельности управляющего типа?
4. В чем сущность структурной модели для оценки эффективности и надёжности деятельности экипажа?
5. В чем сущность статистических моделей на основе теории принятия решений?
6. В чем сущность метода динамического моделирования особых случаев полёта?

**Тема 2. Особенности экспериментального исследования. Общие сведения об изобретательской деятельности и системе патентования**

Общие закономерности экспериментальных исследований. Особенности теории и организации инженерного эксперимента. Примеры экспериментальных исследований при решении практических задач летной эксплуатации и профессиональной подготовки летного состава. Подготовка исследования: Экспериментальное исследование в профессиональной подготовке летного состава. Схема исследования. Выбор темы. Определение задач. Формулировка названия. Разработка гипотезы. План исследования. Дневник исследователя. Работа с литературой и с другими источниками информации. Подбор исследуемых. Выбор методов исследования. Подготовка помощников экспериментатора. Оформление документации. Организация условий.

Проведение исследования: Наблюдение. Хронометрирование. Контрольные испытания. Анализ документальных материалов. Анкетирование. Выбор методов исследования. Оформление документации. Организация условий.

Основные положения экспертного опроса.

Международные организации, регулирующие изобретательскую деятельность. Четыре уровня новизны технических решений: изобретение; полезная модель, промышленный образец, ноу-хау. Патентный поиск. Специализированные журналы. Объекты изобретения. Международная патентная классификация (МПК). Индексация изобретений.

Содержание заявки на изобретение: заявление о выдаче патента; описание изобретения; формула изобретения (название, ограничительная часть, отличительная часть); чертежи и иные материалы; реферат; документ, подтверждающий уплату пошлины.

**Вопросы для самопроверки**

1. Каковы общие закономерности экспериментальных исследований?

2. Каковы основные положения экспертного опроса?

1. В чем отличия между изобретением, полезной моделью, промышленным образцом и ноу-хау?

4. Перечислите и опишите содержания заявки на изобретение: заявление о выдаче патента.

5. Какие международные организации регулируют изобретательскую деятельность?

**Тема 3. Статистические методы исследования. Методология изобретательской деятельности**

Цели и задачи статистического исследования. Классификация методов. Требования к статистическому наблюдению. Выборочный метод и его особенности. Основные понятия. Применение средних величин. Анализ показателей вариации и их использование. Статистическая проверка гипотез в элементарной теории статистических решений. Статистический анализ связей между переменными. Типы связей в статистике. Понятие корреляционной связи. Элементы корреляционно-регрессивного анализа. Принятие решений по статистическим моделям. Статистические методы обработки и анализа экспертной информации. Примеры использования экспертной технологии при оценке уровня профессиональной подготовки лётного состава.

Методология изобретательской деятельности. Теория решения изобретательских задач (ТРИЗ). Алгоритм решения изобретательских задач (АРИЗ). Техническое противоречие. Этапы АРИЗ: Анализ задачи; Анализ модели задачи; Определение идеального конструктивного решения; Методические приемы, облегчающие поиск решения (применение вещественно-полевых ресурсов); Применение информационного фонда; Изменение или замена задачи; Анализ способа устранения физического противоречия; Применения полученного ответа; Анализ хода решения.

**Вопросы для самопроверки**

1. В чем сущность выборочного метода и его особенности?

2. В чем сущность статистической проверки гипотез?

3. Приведите алгоритм решения изобретательских задач (АРИЗ).

4. Что позволяет формулировка технического противоречия?

5. Перечислите методические приемы, облегчающие поиск решения

**Тема 4. Литературно-графическое оформление результатов исследования**

Общие требования к оформлению результатов исследования. Особенности оформления отдельных видов текстового материала. Основные правила библиографического описания источников информации. Особенности подготовки и выполнения выпускной квалификационной работы студентами, обучающихся по специальности 162001 «Эксплуатация воздушных судов и организация воздушного движения», специализации: «Организация летной работы».

**Вопросы для самопроверки**

1. Назовите общие требования к оформлению результатов исследования

2. Перечислите основные правила библиографического описания источников информации

3. Назовите общие требования к выпускной квалификационной работе студентов

**6. Лабораторный практикум**

Не предусмотрен.

**7. Методические указания по организации изучения самостоятельной учебы студентов**

**Тема 1.**

Необходимо обратить внимание на: функции науки в современном обществе, классификацию научных исследований. Особенности фундаментальных и прикладных исследований, разработок.

**Тема 2.**

Особое внимание надо обратить на: общие закономерности экспериментальных исследований; основные положения экспертного опроса; индексацию изобретений; содержание заявки на изобретение.

**Тема 3.**

Следует обратить внимание на: выборочный метод и его особенности; показатели вариации и их использование; статистическую проверку гипотез в элементарной теории статистических решений; алгоритм решения изобретательских задач (АРИЗ). Этапы АРИЗ.

**Тема 4.**

Особое внимание надо обратить на: общие требования к оформлению результатов исследования; основные правила библиографического описания источников информации; особенности подготовки и выполнения выпускной квалификационной работы.

**8. Методические указания по выполнению контрольной работы**

*Выбор темы контрольной работы*

Номер темы для контрольной работы определяется студентом по личному шифру (см. табл.): в вертикальном столбце находим предпоследнюю цифру шифра, в горизонтальной строке - последнюю, на их пересечении – номер и решает две задачи.

Таблица

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **0** |
| **1** | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| **2** | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| **3** | 21 | 22 | 23 | 24 | 24 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| **4** | 31 | 32 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| **5** | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| **6** | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 24 | 26 | 27 | 28 |
| **7** | 29 | 30 | 31 | 32 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| **8** | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| **9** | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 24 | 26 |
| **0** | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 1 | 2 | 3 | 4 |

В качестве контрольной работы предлагается выполнить реферат по теме, предложенной далее. Изменять название темы запрещается.

При разработке темы полезно использовать различную дополнительную информацию.

**Темы контрольных работ (9 семестр)**

1. Какова последовательность первичной обработки данных эксперимента? Как оценить необходимое число опытов? Как зависит необходимое число опытов от требуемой точности результата?
2. Каковы способы выявления грубых ошибок эксперимента? Какие этапы включает вторичная обработка опытных данных? Дайте краткую характеристику этих этапов.
3. Что такое функциональная и корреляционная связь? Общие сведения о методах исследований. Основные методы исследований в ЛЭ и профессиональной подготовке.
4. Эксперимент как предмет исследования и его особенности. Основные формы представления статистических данных.
5. Что такое статистическая гипотеза ? Основные положения проверки гипотез. Что представляют собой ошибки 1-го и 2-го рода?
6. Что такое средняя величина? Какие виды степенных средних существуют и как они рассчитываются? Какие задачи позволяет решить применение средних величин?
7. Что такое линейный коэффициент корреляции и что он показывает?
8. Перечислите основные принципы и особенности выборочного метода.
9. При каких условиях следует пользоваться таблицей распределения Стъюдента?
10. Общие требования к статистическому наблюдению и сбору данных. Какие этапы включает процесс проведения статистического наблюдения.
11. Какие виды средних применяются чаще всего и каковы области применения каждой из них.
12. Перечислить и дать характеристику основным абсолютным и относительным показателям вариации.
13. В чем состоит отличие между корреляционной и функциональной связями? Как определить направление связи по коэффициенту корреляции?
14. Как оценить статистическую значимость коэффициента корреляции?
15. Классификация измерительных шкал и их особенности.
16. В чем заключаются основные ошибки статистического наблюдения и каковы способы контроля статистических данных?
17. Особенности использования малой выборки.
18. Каковы особенности кривой нормального распределения?
19. Как рассчитываются дисперсия и среднеквадратическое отклонение? В чем состоят свойства дисперсии и для чего они используются практически?
20. В чем заключается «правило трех сигм» и как оно используется?
21. Для чего используется критерий согласия Пирсона χ2 («хи-квадрат») и как определяется его величина?
22. Дать определение генеральной и выборочной совокупностей. Что представляют собой уравнения регрессии между двумя признаками?
23. Что такое линейный коэффициент корреляции и что он показывает?
24. Чем фундаментальные науки отличаются от прикладных наук, от разработок? Что из них должно потреблять наибольшие де­нежные средства и почему?
25. Перечислите основные этапы НИР. Наличие какого раздела отчета о НИР является обязательным для прикладных иссле­дований и не является таковым для фундаментальных исследований?
26. Что понимается под терминами «изобретение», «патент», «патентный поиск», «объект изобретения», «аналог» и «прототип» изобретения?
27. Что такое Международная патентная классификация (МПК)? На каких принципах она строится?
28. Что включает заявка на изобретение (на получение патента)?
29. Что такое формула изобретения, из каких частей она состоит? Попробуйте описать какой-либо известный объект (например, один из окружающих вас предметов) по схеме формулы изобретения, условно приняв какой-либо его элемент за «новый» и подобрав для этого прототип
30. Что такое полезная модель, промышленный образец, ноу-хау?  
    Защищаются ли они патентами?
31. В чем сущность теории решения изобретательских задач (ТРИЗ)?
32. Какие основные требования предъявляются к библиографическому описанию источников?

**Литература:**

1. Орлов А. И. Прикладная статистика. Учебник для вузов. — М.: Экзамен, 2006. — 672 с.

2. Универсальный статистический пакет прикладных программ «STADIA» (учебная версия / свободный доступ): <http://statsoft.msu.ru//stadia.zip>

1. Эконометрика: учебник для вузов / А.И. Орлов. – Ростов-на-Дону: Феникс,2009. – 572 [1] с. – (Высшее образование).

Издание 3-е, 2004. – Сайт «Высокие статистические технологии» (свободный доступ): http://orlovs.pp.ru

1. Бережнова, Е. В. Основы научно-исследовательской деятельности студентов : учебник для студ. сред. учебн. заведений / Е. В. Бережнова, В. В. Краевский. – 2-е изд., стереотип. - М.:Академия,2006. – 128 с.
2. ГОСТ 15.101–98. МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ. Система разработки и постановки продукции на производство. Порядок выполнения научно–исследовательских работ. **-** Издание официальное Электронное издание. – М.,2000. – 10 с.
3. Коваленко, Г.В.Летная эксплуатация: учебное пособие для вузов гражданской авиации / Г. В. Коваленко**,** А. Л. Микинелов, В. Е. Чепига; под ред. Г.В. Коваленко. - М.: Машиностроение, 2007. – 416 с.: ил. – Библиогр.: с. 409. – ISBN 978-5-217-03401-7
4. Коваленко, Г.В.Летная эксплуатация. Часть II. Функционирование системы «экипаж - автоматизированное воздушное судно»: учебное пособие для вузов гражданской авиации / Г. В. Коваленко. – СПб.: Политехника, 2012. – 354 с.: ил. – Библиогр.: с. 351-354. – ISBN 978-5-7325-1000-3