

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
 ФЕДЕРАЦИИ  
 федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
 образования  
 "САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
 АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ"

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Кафедра № 21

УТВЕРЖДАЮ

Ответственный за образовательную  
 программу

проф., д.т.н., проф. \_\_\_\_\_  
 (должность, уч. степень, звание)

И.А. Вельмисов \_\_\_\_\_  
 (инициалы, фамилия)  
 \_\_\_\_\_  
 (подпись)  
 «20 06 2024»

Программу составил (а)

ооа.кв.р. \_\_\_\_\_  
 (должность, уч. степень, звание)

\_\_\_\_\_ (подпись, дата)

\_\_\_\_\_ (инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 21

«20 06 2024», протокол № 8

Заведующий кафедрой № 21

д.т.н., проф. \_\_\_\_\_  
 (уч. степень, звание)

\_\_\_\_\_ (подпись, дата)

А.Ф. Крячко \_\_\_\_\_  
 (инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №2 по методической работе

доц., к.т.н., доц. \_\_\_\_\_  
 (должность, уч. степень, звание)

\_\_\_\_\_ (подпись, дата)

Н.В. Марковская \_\_\_\_\_  
 (инициалы, фамилия)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Организация технического обслуживания и ремонта радиоэлектронного оборудования  
 аэропортов и воздушных трасс»  
 (Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	25.05.03
Наименование направления подготовки/ специальности	Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования
Наименование направленности	Техническая эксплуатация радиоэлектронного оборудования аэропортов и воздушных трасс
Форма обучения	очная
Год приема	2024

## Аннотация

Дисциплина «Организация технического обслуживания и ремонта радиоэлектронного оборудования аэропортов и воздушных трасс» входит в образовательную программу высшего образования – программу специалитета по направлению подготовки/ специальности 25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» направленности «Техническая эксплуатация радиоэлектронного оборудования аэропортов и воздушных трасс». Дисциплина реализуется кафедрой «№21».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-1 «Способен планировать, проводить мероприятия и контролировать соблюдение эксплуатационной документации по техническому обслуживанию радиоэлектронных систем аэропортов и воздушных трасс при непосредственной их эксплуатации, хранении и транспортировании»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с принципами функционирования, разработки, внедрения на объекты (авиационные предприятия различных ведомств) и технического обслуживания радиотехнических средств обеспечения управления воздушным движением, полунатурных тренажно-моделирующих комплексов автоматизированных систем управления воздушным движением, используемых в авиационных предприятиях.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельная работа обучающегося, консультации.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский».

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

### 1.1. Цели преподавания дисциплины

Получение студентами необходимых знаний и практических навыков в области проектирования, внедрения и технического обслуживания радиотехнических средств и систем обеспечения воздушного движения и тренажерно-моделирующих комплексов подготовки специалистов управления, используемых на авиапредприятиях государственной авиации.

1.2. Дисциплина входит в состав части, формируемой участниками образовательных отношений, образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП ВО.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Профессиональные компетенции	ПК-1 Способен планировать, проводить мероприятия и контролировать соблюдение эксплуатационной документации по техническому обслуживанию радиоэлектронных систем аэропортов и воздушных трасс при непосредственной их эксплуатации, хранении и транспортировании	ПК-1.3.1 знать руководящие документы, регламентирующие поддержание тактико-технических характеристик на заданном уровне, виды и содержание эксплуатационных документов, общие технические требования, сведения о конструкции, принципе действия, характеристиках радиоэлектронных систем аэропортов и воздушных трасс ПК-1.3.2 знать способы организации и методы планирования работ по техническому обслуживанию радиоэлектронных систем аэропортов и воздушных трасс, порядок составления отчетной документации об их выполнении ПК-1.У.1 уметь планировать мероприятия по техническому обслуживанию радиоэлектронных систем аэропортов и воздушных трасс при их непосредственной эксплуатации, хранении и транспортировании, а также проведение профилактических и ремонтных работ по обеспечению и восстановлению их работоспособного состояния ПК-1.В.1 владеть практическими навыками ведения отчетной документации по эксплуатации радиоэлектронного оборудования аэропортов и воздушных трасс

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина может базироваться на знаниях, ранее приобретенных обучающимися при изучении следующих дисциплин:

- «Антенны и устройства сверхвысокой частоты»;
- «Радиотехнические цепи и сигналы»;

– «Электроника»;

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и используются при изучении других дисциплин:

- «Системы связи и телекоммуникаций»;
- «Радиолокационные системы и комплексы»;
- «Техническая эксплуатация радиоэлектронного оборудования».

### 3. Объем и трудоемкость дисциплины

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам	
		№8	№9
1	2	3	4
<b>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)</b>	5/ 180	2/ 72	3/ 108
<b>Из них часов практической подготовки</b>	68	34	34
<b>Аудиторные занятия, всего час.</b>	102	51	51
в том числе:			
лекции (Л), (час)	34	17	17
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	68	34	34
лабораторные работы (ЛР), (час)			
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)			
экзамен, (час)	27		27
<b>Самостоятельная работа, всего (час)</b>	51	21	30
<b>Вид промежуточной аттестации:</b> зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Зачет, Экз.	Зачет	Экз.

Примечание: \*\* кандидатский экзамен

### 4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.

Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 8					
Раздел 1. Основы обеспечения безопасности полетов	3				3
Раздел 2. Структура и организация воздушного пространства	3	10			3
Раздел 3. Принципы построения, структура и состав радиотехнических средств и систем организации воздушного пространства	3				3
Раздел 4. Принципы построения тренажно-моделирующих комплексов специалистов управления авиацией на базе имитационного моделирования	3	14			2

Раздел 5. Структура, состав, принципы функционирования тренажных средств управления воздушным движением	5	10			10
Итого в семестре:	17	34			21
Семестр 9					
Раздел 6. Организация технического обслуживания и ремонта радиотехнических средств и систем организации воздушного пространства и их тренажных средств	5	14			10
Раздел 7. Адекватность имитационного моделирования в тренажно-моделирующих комплексах управления воздушным движением	3				5
Раздел 8. Основы построения моделей воздушной обстановки систем управления воздушным движением	3	10			5
Раздел 9. Принципы организации имитационного моделирования систем управления полетами	3	10			5
Раздел 10. Моделирование и имитация радиотехнических средств обеспечения полетов в тренажно-моделирующих	3				5
Итого в семестре:	17	34			30
Итого	34	68	0	0	51

Практическая подготовка заключается в непосредственном выполнении обучающимися определенных трудовых функций, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

#### 4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
1	<p>Тема 1.1. Контроллинг процессов безопасности полетов и эксплуатации радиотехнических средств обеспечения полетов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– система управления безопасностью полетов; нормативные правовые документы ИКАО в области обеспечения безопасности полетов;</li> <li>– развитие теории обеспечения безопасности полетов;</li> <li>– комплексный анализ обеспечения безопасности полетов;</li> <li>– анализ причин авиационных происшествий;</li> <li>– концепция безопасности полетов летательных аппаратов государственной авиации;</li> <li>– доминирование организационных факторов в авиационных происшествиях;</li> <li>– порядок расследования авиационных происшествий и инцидентов по Стандартам ИКАО;</li> <li>– уведомление об авиационном происшествии;</li> <li>– расследование авиационных происшествий;</li> <li>– примеры серьезных инцидентов;</li> <li>– структура и порядок расследования авиационных происшествий в РФ;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– классификация и основные определения авиационных событий;</li> <li>– организация расследования авиационных происшествий;</li> <li>– организация расследования авиационных инцидентов;</li> <li>– перечень событий, подлежащих расследованию при обслуживании воздушного движения;</li> <li>– порядок работы группы управления воздушным движением.</li> </ul> <p>Тема 1.2. «Человеческий фактор в системе управления полетами» и эксплуатации радиотехнических средств обеспечения полетов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– понятие человеческого фактора;</li> <li>– концептуальная модель человеческого фактора;</li> <li>– развитие культуры безопасности полетов;</li> <li>– влияние человеческого фактора на безопасность полетов;</li> <li>– физическая природа ошибок человека;</li> <li>– классификация типов ошибок;</li> <li>– ошибки и последствия их;</li> <li>– ошибки и нарушения, вызванные ими;</li> <li>– основы управления безопасностью полетов;</li> <li>– концепция управления безопасностью полетов;</li> <li>– факторы, влияющие на безопасность системы управления полетами;</li> <li>– практические рекомендации;</li> <li>– методы управления безопасностью полетов;</li> <li>– средства сбора данных о безопасности полетов;</li> <li>– рекомендации по управлению безопасностью полетов;</li> <li>– структурные элементы по управлению безопасностью полетов;</li> <li>– основные задачи по управлению безопасностью полетов.</li> </ul> <p>Тема 1.3. «Организация управления безопасностью полетов»:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– факторы угрозы и ошибок при организации и эксплуатации радиотехнических средств обеспечения полетов;</li> <li>– концепция контроля факторов угрозы и ошибок при эксплуатации авиационной техники;</li> <li>– угрозы при организации и эксплуатации воздушного движения;</li> <li>– ошибки при организации воздушного движения и эксплуатации радиотехнических средств обеспечения полетов</li> <li>– нежелательные состояния;</li> <li>– анализ факторов угрозы и ошибок;</li> <li>– анализ состояния безопасности полетов;</li> <li>– методов сбора данных;</li> <li>– оценка методов обследования состояния безопасности полетов.</li> </ul>
2	<p>Тема 2.1. Структура и организация воздушного пространства и эксплуатации радиотехнических средств обеспечения полетов.</p>

	<p>Деление воздушного пространства при организации эксплуатации на эшелоны и коридоры. Разделение воздушного пространства в плоскостях на коридоры - высотное эшелонирование.</p> <p>Тема 2.2. Организация аэродромной зоны. Зоны ответственности наземной обстановки аэродрома, организация эксплуатации аэродромных радиотехнических средств обеспечения полетов.</p> <p>Тема 2.3. Зоны и сектора управления воздушным движением. Зоны ответственности в районных центрах управления воздушным движением, Зоны управления в зоне аэропортов и организация их эксплуатации.</p>
3	<p>Тема 3.1. Принципы построения систем управления воздушным движением и их эксплуатации.</p> <p>Основной замкнутый контур управления в системе управления воздушным движением. Структура систем управления воздушным движением и ее эксплуатация.</p> <p>Тема 3.2. Организация и состав рабочих мест диспетчерского состава систем управления воздушным движением и их обслуживание при эксплуатации.</p> <p>Рабочие места сектора РЦ. Рабочие места аэродромной зоны. Рабочие места местных авиалиний и их техническое обслуживание.</p> <p>Тема 3.3. Информационные каналы автоматизированных систем управления воздушным движением, обеспечение технического обслуживания.</p> <p>Тракты РЛ, РН информации, Тракты информации «пилот-диспетчер-пилот». Тракт информации ОЛДИ. Голосовой радио обмен «земля-борт».</p>
4	<p>Тема 4.1. Методы построения моделей реальных процессов управления. Детерминированное моделирование. Статистическое моделирование. Дискретное моделирование. Основные принципы имитационного моделирования. Методология организации моделирования и эксплуатации математического обеспечения тренажных комплексов диспетчеров УВД.</p> <p>Тема 4.2. Основные этапы синтеза имитационной модели системы управления летательными аппаратами.</p> <p>Этап задания параметров. Этап декомпозиции системы управления. Этап определения состава и функций моделей. Этап формирования законов и гипотез функционирования отдельных блоков моделей. Этап нахождения баланса адекватности моделей. Этап синтеза тестовых программ для организации ремонта и обслуживания.</p> <p>Тема 4.3. Вопросы адекватности моделирования систем управления воздушным движением. Глубина тестовых проверок при проведении регламентных работ в процессе эксплуатации тренажных комплексов диспетчеров УВД.</p> <p>Факторы адекватности. Показатели адекватности: полнота, управляемость, точность, функциональная надежность.</p>

	Интерфейсы функционального взаимодействия и их внутренний контроль на достоверность при эксплуатации.
5	<p>Тема 5.1. Структуры тренажно-моделирующих комплексов систем управления воздушным движением. Структурны схемы тренажных комплексов систем управления воздушным движением. Автоматизированные рабочие места подсистемы обучения. Автоматизированные рабочие места подсистемы моделирования и оценки. Мнемосхемы структур обеспечения функционального контроля.</p> <p>Тема 5.2. Структура и состав программного обеспечения. Модель воздушной обстановки. Модель наземной аэродромной обстановки. Модели радиотехнических средств обеспечения полетов. Модель плановой информации. Моделирование команд управления. Комплекс подготовки упражнений. Комплекс тестовых программ для обеспечения регламентных работ при эксплуатации.</p> <p>Тема 5.3. Организация конфигурирования структур тренажных комплексов. Мнемосхема конфигурирования оперативного управления в процессе эксплуатации. Универсальный тренажерный модуль. Обобщенный алгоритм Функционирования тренажного комплекса. Принципы организации конфигурирования структур и рабочих мест в тренажных комплексах систем управления воздушным движением и принципы построения средств встроенного контроля в процессе эксплуатации для повышения надежности комплексоов.</p>
6	<p>Тема 6.1. Организация технического обслуживания и ремонта радиотехнических средств и систем организации воздушного пространства и их тренажных средств Техническое обслуживание при эксплуатации. Виды технического обслуживания систем и средств организации воздушного движения и их тренажерных комплексов.</p> <p>6.2 Регламентные работы. Виды регламентных работ.</p> <p>6.2. Тестовый контроль оборудования. Локальный контроль. Комплексный тестовый контроль. Тестирование функциональных задач. Технологические карты технического обслуживания.</p>
7	<p>Тема 7.1 Основные принципы обеспечения адекватности моделирования процессов управления воздушным движением и надежности в процессе эксплуатации. Факторы адекватности. Показатели адекватности: полнота, управляемость, точность, функциональная надежность. Интерфейсы функционального взаимодействия. Технические средства встроенного контроля для обеспечения эксплуатации.</p> <p>7.2 Обобщенная система показателей адекватности моделирования в тренажных комплексах, оценка требований к глубине текущего контроля при эксплуатации.</p>



	<p>Показатели полноты. Показатели управляемости. Показатели точности моделирования. Показатель функциональной надежности. Показатели контролепригодности и их достаточности.</p> <p>7.3 Факторы определяющие функциональную надежность тренажных комплексов систем управления воздушным движением.</p>
8	<p>Тема 8.1 Модель воздушной обстановки систем управления воздушным движением. Структура тестового математического обеспечения модели воздушной обстановки для проведения регламентных работ в процессе эксплуатации сложных интеллектуальных систем.</p> <p>8.2. Моделирование движения ЛА с учетом влияния ветра. Дифференциально-параметрический метод моделирования движения ЛА. Слово состояния цели. Применение уравнений Эйлера для описания движения ЛА. Параметрический метод моделирования расхода горючего ЛА.</p> <p>8.3. Моделирование плановой информации. Таблично-параметрический способ моделирования плановой информации в тренажных комплексах систем управления воздушным движением. Плановая таблица. План полета ЛА.</p> <p>8.4.3. Моделирование метеорологической информации и организация ее тестирования при эксплуатации. Таблично-параметрический метод моделирования метеорологической обстановки в тренажерах систем управления воздушным движением. Модель кучево-дождевой облачности. Моделирование маневров обхода грозových образований, структура контрольного теста</p>
9	<p>Тема 9.1 Средства и системы управления полетами и их моделирование в тренажных комплексах.</p> <p>Принципы имитационного моделирования информационных каналов систем управления воздушным движением. База данных имитационного моделирования. Формирование массива ASTERIX. Сервер обработки радиолокационной и плановой информации и его обслуживание в процессе эксплуатации.</p> <p>9.2. Сервер генерации информации воздушной обстановки и его обслуживание в процессе эксплуатации. Формирование массивов объединенной информации. Принципы обеспечения режима реального времени и тестовый контроль при эксплуатации.</p>
10	<p>Тема 10.1 Имитационные модели радиотехнических средств обеспечения полетов в тренажно-моделирующих комплексах специалистов управления авиацией и его тестирование при регламентных работах технического обслуживания. Модель радиолокационной информации. Модель вероятности обнаружения. Модель погрешностей РЛ измерения. Модель яркости РЛ отметок. Модель ширины</p>

	<p>пакета РЛ отметок.</p> <p>10.2. Принципы имитационного моделирования вторичных РЛС. Моделирование зон видимости вторичных РЛС.</p> <p>10.3. Моделирование каналов информации ОЛДИ. Формирование пакетов объединенной РЛ информации смежных зон управления.</p> <p>10.4. Моделирование каналов спутниковой информации. тестовый контроль.</p>
--	---

#### 4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 8					
1	Темы 2.1; 2.2; 2.3. Темы 4.1; 4.2; 4.3.	Практическое освоение тем. Работа на стенде в аппаратном зале тренажного комплекса автоматизированной системы управление воздушным движением (прототип Хабаровского центра ОрВД). Практическое освоение материалов тем 1 – 4. Ознакомление с оборудованием, принципами функционирования. Организацией технической эксплуатации аппаратно-программных средств.	10 14		2 4
2	Темы 5.1; 5.2; 5.3	Изучение функций программного комплекса, практическая работа на рабочих местах, изучение интерфейсов пользователей автоматизированных	10		5

		рабочих мест тренажного комплекса, организации средств внутреннего контроля работоспособности в процессе эксплуатации.			
Семестр 9					
3	Темы 6.1; 6.2; 6.3	Изучение руководства по эксплуатации тренажного комплекса Московского центра Управления воздушным движением. Ознакомление с видами технического обслуживания и регламентных работ. Участие в ремонтно-профилактических работах по картам технического обслуживания на действующем стенде.	14		6
4	Темы 8.1; 8.2; 8.3	Практическое ознакомление и изучение функционирования информационных моделей на экранах воздушной обстановки автоматизированных рабочих мест подсистемы моделирования и оценки стенда тренажного комплекса КДП аэродрома «ВНУКОВО». Практическое освоение тестового контроля при проведении ремонтно-восстановительных работ.	10		8
5	Темы 9.1; 9.2; 9.3	Практическое ознакомление с составом, структурой, функционированием радиотехнических средств обеспечения	10		9

		полетов на стендах тренажно-моделирующего комплекса МГТУ ГА и правилами его эксплуатации и ремонта.			
Всего			68		

#### 4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено				
Всего				

#### 4.5. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы

Учебным планом не предусмотрено

#### 4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 8, час	Семестр 9, час
1	2	3	4
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	7	2	5
Курсовое проектирование (КП, КР)			
Расчетно-графические задания (РГЗ)			
Выполнение реферата (Р)	17	9	8
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	10	4	6
Домашнее задание (ДЗ)			
Контрольные работы заочников (КРЗ)	7	2	5
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	10	4	6
Всего:	51	21	30

### 5. Перечень учебно-методического обеспечения

для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 7-11.

6. Перечень печатных и электронных учебных изданий

Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.

Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
351.814	А.Р. Бестугин, М.А. Велькович, А.В. Володягин, М.К. Гимишян, П.Иванов, В.В. Купин, А.П. Плясовских, А.Д. Филин, А.Ю. Шатраков, Р.Р. Аюпов, О.А. Киселев, О.В. Панкова / Под ред. Ю.Г. Шатракова. Издание 2. Автоматизированные системы управления воздушным движением: учебное пособие для студентов ВУЗ по направлению 162107.65/ - М.: Министерство образования и науки РФ. - СПб.: Политехника, 2013. - 450 с.	24
351.814	А.Р. Бестугин, И.А. Киршина, А.А. Санников, А.Д. Филин, Ю.Г. Шатраков Под ред. А.Р Бестугина / Езопасность полетов и направления развития тренажеров специалистов управления авиацией. Монография. - СПб.:ГУАП, 2015. - 516 с.	10

7. Перечень электронных образовательных ресурсов

информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

URL адрес	Наименование
Fb2-pdf.com/ua/category/book56117.html	Автоматизированные системы управления воздушным движением: Новые информационные технологии в авиации

8. Перечень информационных технологий

8.1. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

8.2. Перечень информационно-справочных систем,используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

#### 9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Лекционная аудитория	14-07
2	Мультимедийная лекционная аудитория	14-07

#### 10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Перечень оценочных средств
Экзамен	Список вопросов к экзамену
Зачет	Список вопросов

10.2. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала оценки сформированности компетенций, которая приведена в таблице 14. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 14 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
«отлично» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал;</li> <li>– уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;</li> <li>– опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления;</li> <li>– умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;</li> <li>– делает выводы и обобщения;</li> <li>– свободно владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
«хорошо» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы;</li> <li>– не допускает существенных неточностей;</li> <li>– увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления;</li> <li>– аргументирует научные положения;</li> <li>– делает выводы и обобщения;</li> </ul>

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
	– владеет системой специализированных понятий.
«удовлетворительно» «зачтено»	– обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы; – допускает несущественные ошибки и неточности; – испытывает затруднения в практическом применении знаний направления; – слабо аргументирует научные положения; – затрудняется в формулировании выводов и обобщений; – частично владеет системой специализированных понятий.
«неудовлетворительно» «не зачтено»	– обучающийся не усвоил значительной части программного материала; – допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; – испытывает трудности в практическом применении знаний; – не может аргументировать научные положения; – не формулирует выводов и обобщений.

### 10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена	Код индикатора
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Назначение, решаемые задачи тренажерами СУА и их влияние на обеспечение безопасности полетов.</li> <li>2 Поколения и тенденции развития аппаратно-программных средств тренажеров диспетчеров управления воздушным движением.</li> <li>3 Классификация учебно-тренировочных средств систем управления воздушным движением.</li> <li>4 Имитационное моделирование как инструмент синтеза тренажеров специалистов управления авиацией.</li> <li>5 Структура контура УВД и структура имитационной модели.</li> <li>6 Структура модели воздушного пространства, зоны УВД, Рабочих мест специалистов управления авиацией.</li> <li>7 Требования к архитектуре и администрированию, предъявляемые к тренажерам диспетчеров АС УВД.</li> <li>8 Принципы построения ТМК радиолокационного контроля воздушного пространства.</li> <li>9 Структура и состав комплексного системного тренажера диспетчеров АС УВД. Процедурные тренажеры, индивидуальные тренажеры и особенности их функционирования.</li> <li>10 Конфигурирование рабочих мест комплексного системного тренажера диспетчеров АС УВД.</li> <li>11 Состав и функции универсального тренажерного модуля диспетчеров АС УВД. Фазы функционирования ТМК СУА.</li> </ol>	

	<p>12 Структура и состав математического обеспечения ТМК СУА.</p> <p>13 Конфигурирование тренажных модулей и рабочих мест ТМК СУА. Функциональная схема работа матобеспечения ТМК.</p> <p>14 Структура и состав ТМК КДП ГА.</p> <p>15 Структура ТМК ЛГРП ВВС.</p> <p>16 Структура и состав ТМК двухсторонней подготовки ЛГРП.</p> <p>17 Структура и состав ТМК для совместной подготовки лиц ГРП и летных экипажей.</p> <p>18 Структура и состав виртуального электронного полигона, принципы функционирования.</p> <p>19 Бортовой информационный комплекс виртуального полигона.</p> <p>20 Факторы адекватности имитационного моделирования в ТМК.</p> <p>21 Основные информационные элементы информационных моделей ТМК.</p> <p>22 Факторы определяющие функциональную надежность ТМК.</p> <p>23 Группы АРМ ТМК и их состав.</p> <p>24 Структура и состав АРМ РТ (С/А, ТКА) ТМК.</p> <p>25 Построение и основные функции АРМ-ПО ТМК.</p> <p>26 Построение и основные функции АРМ -Д РЛК ТМК.</p> <p>27 Структура и состав АРМ-Д процедурного контроля ТМК.</p> <p>28 Облик ТМК как экспертной системы.</p> <p>29 Порядок и правила технического обслуживания ТМК.</p>	
--	---	--

Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета представлены в таблице 16.  
Таблица 16 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета	Код индикатора
	<p>1 Тестовый контроль при проведении регламентных и ремонтных работ ТМК Карты технического обслуживания ТМК.</p> <p>2 Имитационное моделирование движения ЛА в ТМК.</p> <p>3 Имитационное моделирование воздействия ветра в ТМК.</p> <p>4 Имитационное моделирование расхода горючего ЛА в ТМК.</p> <p>5 Имитационное моделирование движения ЛА по летному полю.</p> <p>6 Имитационное моделирование метео обстановки в ТМК.</p> <p>7 Структура интерактивной панели задания метео обстановки в ТМК.</p> <p>8 Имитация КДО в ТМК.</p> <p>9 Имитационное моделирование обхода ГО в ТМК.</p> <p>10 Имитация плановой информации в ТМК.</p> <p>11 Структура и состав плановой таблицы в ТМК.</p>	ПК-1.3.1



	12 Структура и состав интерактивной таблицы плана-полета в ТМК. 13 Структура имитационного моделирования РЛ средств в ТМК. 14 Информационные каналы и принципы их имитационного моделирования в ТМК. Структура алгоритма имитации пеленгационной информации в ТМК. 15 Имитация вероятности обнаружения в ТМК. 16 Имитация вероятности ложной тревоги в ТМК. 17 Алгоритм имитационного моделирования РЛС в ТМК. 18 Метод моделирования СКП обнаружения РЛ отметки в ТМК. 19 Метод имитации градаций яркости РЛ отметок в ТМК. 20 Имитация ширины РЛ отметки от ЛА в ТМК. 21 Основные направления развития ТМК РЛК. 22 Структура и состав ТМК РЛК	
--	---	--

Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы

№ п/п	Примерный перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы
	Учебным планом не предусмотрено

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код индикатора

Перечень тем контрольных работ по дисциплине обучающихся заочной формы обучения, представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
	Не предусмотрено

10.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в локальных нормативных актах ГУАП, регламентирующих порядок и процедуру проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП.

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины  
(Ниже приводятся рекомендации по составлению данного раздела)

11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала (если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине).

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

Планируемые результаты при освоении обучающимися лекционного материала:

- получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
- получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;
- развитие профессионально-деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.
- появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;
- получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;
- научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходить к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);
- получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

Структура предоставления лекционного материала:

- изложение материала с использованием доски;
- использование материала с использованием проектора, демонстрация слайдов и других иллюстрационных материалов для лучшего усвоения материала;
- изложение и пояснения конструкций пультов, серверов, человеко-машинных интерфейсов с использованием стендов.

*11.2. Методические указания для обучающихся по участию в семинарах (если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)*

Основной целью для обучающегося является систематизация и обобщение знаний по изучаемой теме, разделу, формирование умения работать с дополнительными источниками информации, сопоставлять и сравнивать точки зрения, конспектировать прочитанное, высказывать свою точку зрения и т.п. В соответствии с ведущей дидактической целью содержанием семинарских занятий являются узловое, наиболее трудные для понимания и усвоения темы, разделы дисциплины. Спецификой данной формы занятий является совместная работа преподавателя и обучающегося над решением поставленной проблемы, а поиск верного ответа строится на основе чередования индивидуальной и коллективной деятельности.

При подготовке к семинарскому занятию по теме прослушанной лекции необходимо ознакомиться с планом его проведения, с литературой и научными публикациями по теме семинара.

*11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий (если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)*

Практическое занятие является одной из основных форм организации учебного процесса, заключающаяся в выполнении обучающимися под руководством преподавателя

комплекса учебных заданий с целью усвоения научно-теоретических основ учебной дисциплины, приобретения умений и навыков, опыта творческой деятельности.

Целью практического занятия для обучающегося является привитие обучающимся умений и навыков практической деятельности по изучаемой дисциплине.

Планируемые результаты при освоении обучающимся практических занятий:

- закрепление, углубление, расширение и детализация знаний при решении конкретных задач;
- развитие познавательных способностей, самостоятельности мышления, творческой активности;
- овладение новыми методами и методиками изучения конкретной учебной дисциплины;
- выработка способности логического осмысления полученных знаний для выполнения заданий;
- обеспечение рационального сочетания коллективной и индивидуальной форм обучения.

#### Требования к проведению практических занятий

*Обязательно для заполнения преподавателем*

*Если методические указания по прохождению практических занятий имеются в изданном виде, в виде электронных ресурсов библиотеки ГУАП, системы LMS, кафедры и т.д., необходимо дать на них ссылку или привести URL адрес.*

11.4. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ (*если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине*)

В ходе выполнения лабораторных работ обучающийся должен углубить и закрепить знания, практические навыки, овладеть современной методикой и техникой эксперимента в соответствии с квалификационной характеристикой обучающегося. Выполнение лабораторных работ состоит из экспериментально-практической, расчетно-аналитической частей и контрольных мероприятий.

Выполнение лабораторных работ обучающимся является неотъемлемой частью изучения дисциплины, определяемой учебным планом, и относится к средствам, обеспечивающим решение следующих основных задач обучающегося:

- приобретение навыков исследования процессов, явлений и объектов, изучаемых в рамках данной дисциплины;
- закрепление, развитие и детализация теоретических знаний, полученных на лекциях;
- получение новой информации по изучаемой дисциплине;
- приобретение навыков самостоятельной работы с лабораторным оборудованием и приборами.

#### Задание и требования к проведению лабораторных работ

*Обязательно для заполнения преподавателем*

#### Структура и форма отчета о лабораторной работе

*Обязательно для заполнения преподавателем*

#### Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

*Обязательно для заполнения преподавателем*

*Если методические указания по прохождению лабораторных работ имеются в изданном виде, в виде электронных ресурсов библиотеки ГУАП, системы LMS, кафедры и т.д., необходимо дать на них ссылку или привести URL адрес.*

11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению курсового проектирования/выполнения курсовой работы (*если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине*)

Курсовой проект/ работа проводится с целью формирования у обучающихся опыта комплексного решения конкретных задач профессиональной деятельности.

Курсовой проект/ работа позволяет обучающемуся:

Структура пояснительной записки курсового проекта/ работы

*Обязательно для заполнения преподавателем*

Требования к оформлению пояснительной записки курсового проекта/ работы

*Обязательно для заполнения преподавателем*

*Если методические указания по курсовому проектированию/ выполнению курсовой работы имеются в изданном виде, в виде электронных ресурсов библиотеки ГУАП, системы LMS, кафедры и т.д., необходимо дать на них ссылку или привести URL адрес.*

11.6. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Для обучающихся по заочной форме обучения, самостоятельная работа может включать в себя контрольную работу.

В процессе выполнения самостоятельной работы, у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет им развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

- учебно-методический материал по дисциплине;
- методические указания по выполнению контрольных работ (для обучающихся по заочной форме обучения).

*Если методические указания по прохождению самостоятельной работы имеются в изданном виде, в виде электронных ресурсов библиотеки ГУАП, системы LMS, кафедры и т.д., необходимо дать на них ссылку или привести URL адрес.*

11.7. Методические указания для обучающихся по прохождению текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости предусматривает контроль качества знаний обучающихся, осуществляемого в течение семестра с целью оценивания хода освоения дисциплины.

*Обязательно для заполнения преподавателем: указываются требования и методы проведения текущего контроля успеваемости, а также как результаты текущего контроля успеваемости будут учитываться при проведении промежуточной аттестации.*

11.8. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя:

– экзамен – форма оценки знаний, полученных обучающимся в процессе изучения всей дисциплины или ее части, навыков самостоятельной работы, способности применять их для решения практических задач. Экзамен, как правило, проводится в период экзаменационной сессии и завершается аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

– зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся в ходе изучения учебной дисциплины в целом или промежуточная (по окончании семестра) оценка знаний обучающимся по отдельным разделам дисциплины с аттестационной оценкой «зачтено» или «не зачтено».

– дифференцированный зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся при изучении дисциплины, при выполнении курсовых проектов, курсовых работ, научно-исследовательских работ и прохождении практик с аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

*Обязательно для заполнения преподавателем: указываются требования и методы проведения промежуточной аттестации.*

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой