

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

Кафедра №21

«УТВЕРЖДАЮ»

Руководитель направления

д.т.н. проф.

(должность, уч. степень, звание)

А.Ф. Крячко

(подпись)

« 07 » 06 2020 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Организация технического обслуживания и ремонта радиоэлектронных систем
воздушного транспорта»

(Название дисциплины)

Код направления	25.05.03
Наименование направления/ специальности	Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования
Наименование направленности	Техническая эксплуатация радиоэлектронного оборудования воздушных судов и аэропортов
Форма обучения	очная

Санкт-Петербург 2020г.

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил

Доцент, к.т.н.

(должность, уч. степень, звание)



(подпись, дата)

Б.А.Аюков

(инициалы, фамилия)

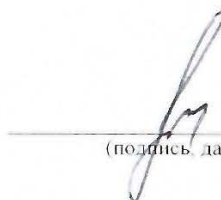
Программа одобрена на заседании кафедры № 21

« 27 » 05 2020 г, протокол № 6

Заведующий кафедрой № 21

д.т.н., проф.

(уч. степень, звание)



(подпись, дата)

А.Ф. Крячко

(инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП 25.05.03(01)

Доцент, к.т.н.

(должность, уч. степень, звание)



(подпись, дата)

Н.А. Гладкий

(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №2 по методической работе

доцент, к.т.н., доцент

(должность, уч. степень, звание)



(подпись, дата)

О.Л. Бальшева

(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Организация технического обслуживания и ремонта радиоэлектронных систем воздушного транспорта» входит в базовую часть образовательной программы подготовки обучающихся по специальности «25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» направленность «Техническая эксплуатация радиоэлектронного оборудования воздушных судов и аэропортов». Дисциплина реализуется кафедрой №21.

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника

профессиональных компетенций:

ПК-1 «способность возглавить проведение комплекса планово- предупредительных работ по обеспечению исправности, работоспособности и готовности транспортного радиоэлектронного оборудования, его силовых и энергетических систем к использованию по назначению с наименьшими эксплуатационными затратами»,

ПК-3 «готовность нести ответственность за эксплуатацию транспортного радиоэлектронного оборудования в соответствии с требованиями нормативно-технической документации»,

ПК-5 «способность организовать безопасные условия ведения работ по монтажу и наладке транспортного радиоэлектронного оборудования»,

профессионально-специализированных компетенций:

ПСК-1.3 «способность организовать безопасные условия ведения работ по монтажу и наладке транспортного радиоэлектронного оборудования»,

ПСК-1.4 «способность решения проблем монтажа и наладки авиационного радиоэлектронного оборудования».

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных принципами функционирования, разработки, внедрения на объекты – авиационные предприятия различных ведомств и техническим обслуживанием радиотехнических средств обеспечения управления воздушным движением, полунатурных тренажно-моделирующих комплексов автоматизированных систем управления воздушным движением, используемых в авиапредприятия.

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

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме зачета и 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 получение 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. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

ПК-1 «способность возглавить проведение комплекса планово- предупредительных работ по обеспечению исправности, работоспособности и готовности транспортного радиоэлектронного оборудования, его силовых и энергетических систем к использованию по назначению с наименьшими эксплуатационными затратами»:

знать – принципы построения и функционирования радиотехнических средств и систем управления организации воздушного движения, используемых в аэропортах и центрах управления воздушным движением;

уметь – анализировать структурные, принципиальные схемы радиотехнических средств и тренажерных комплексов управления воздушным движением;

владеть навыками – системного анализа, проектирования основных средств управления воздушным движением и их тренажерных комплексов, их регулировки и эксплуатации;

иметь опыт деятельности - организации эксплуатации, по изучению современных подходов к системной организации систем, средств и тренажеров управления воздушным движением и их администрированию.

ПК-3 «готовность нести ответственность за эксплуатацию транспортного радиоэлектронного оборудования в соответствии с требованиями нормативно-технической документации»:

знать – требования по эксплуатационной надежности радиоэлектронных средств,

уметь – оценивать ущербы от производственных отказов РЭА,

ПК-5 «способность организовать безопасные условия ведения работ по монтажу и наладке транспортного радиоэлектронного оборудования»:

знать - требования по безопасности жизнедеятельности,

уметь – пользоваться санитарными нормами и правилами.

ПСК-1.3 «способность организовать безопасные условия ведения работ по монтажу и наладке транспортного радиоэлектронного оборудования»:

знать - требования по охране труда в объеме, соответствующем должностным обязанностям инженера по эксплуатации, требования по эксплуатации электроустановок до 1000 В

уметь - средствами электрозащиты основными и дополнительными;

владеть навыками – пользования электроизмерительными приборами;

иметь опыт деятельности – работы с электроустановками до 1000 В.

ПСК-1.4 «способность решения проблем монтажа и наладки авиационного радиоэлектронного оборудования»:

знать - структурные, принципиальные схемы радиотехнических средств и тренажерных комплексов управления воздушным движением;
 уметь – пользоваться измерительными приборами;
 владеть навыками - проведения пуско-наладочных работ средств управления воздушным движением и их тренажерных комплексов;
 иметь опыт деятельности – пользователя ПК и использования измерительных приборов.

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина базируется на знаниях, ранее приобретенных студентами 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 дисциплины в ЗЕ/академ. час

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 1

Таблица 1 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам	
		№9	№10
1	2	3	4
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/(час)	5/ 180	2/ 72	3/ 108
<i>Аудиторные занятия, всего час., В том числе</i>	102	51	51
лекции (Л), (час)	34	17	17
Практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	34	17	17
лабораторные работы (ЛР), (час)	34	17	17
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)			
Экзамен, (час)	27		27
Самостоятельная работа, всего	51	21	30
Вид промежуточного контроля: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.)	Зачет, Экз.	Зачет	Экз.

4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий

Разделы и темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 2.

Таблица 2. – Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 9					
Раздел 1. Основы обеспечения безопасности полетов	3	3			3
Раздел 2. Структура и организация воздушного пространства	3		3		3
Раздел 3. Принципы построения, структура и состав радиотехнических средств и систем организации воздушного пространства	3	10			3
Раздел 4. Принципы построения тренажно-моделирующих комплексов специалистов управления авиацией на базе имитационного моделирования	3		10		2
Раздел 5. Структура, состав, принципы функционирования тренажных средств управления воздушным движением	5	4	4		10
Итого в семестре:	17	17	17		21
Семестр 10					
Раздел 6. Организация технического обслуживания и ремонта радиотехнических средств и систем организации воздушного пространства и их тренажных средств	5	10	10		10
Раздел 7. Адекватность имитационного моделирования в тренажно-моделирующих комплексах управления воздушным движением	3	3			5
Раздел 8. Основы построения моделей воздушной обстановки систем управления воздушным движением	3		3		5
Раздел 9. Принципы организации имитационного моделирования систем управления полетами	3		4		5
Раздел 10. Моделирование и имитация радиотехнических средств обеспечения полетов в тренажно-моделирующих	3	4			5

комплексах специалистов управления авиацией					
Итого в семестре:	17	17	17		30
Итого:	34	34	34	0	51

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 3.

Таблица 3 – Содержание разделов и тем лекционных занятий

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"> - система управления безопасностью полетов; нормативные правовые документы ИКАО в области обеспечения безопасности полетов; - развитие теории обеспечения безопасности полетов; - комплексный анализ обеспечения безопасности полетов; - анализ причин авиационных происшествий; - концепция безопасности полетов летательных аппаратов государственной авиации; - доминирование организационных факторов в авиационных происшествиях; - порядок расследования авиационных происшествий и инцидентов по Стандартам ИКАО; - уведомление об авиационном происшествии; - расследование авиационных происшествий; - примеры серьезных инцидентов; - структура и порядок расследования авиационных происшествий в РФ; - классификация и основные определения авиационных событий; - организация расследования авиационных происшествий; - организация расследования авиационных инцидентов; - перечень событий, подлежащих расследованию при обслуживании воздушного движения; - порядок работы группы управления воздушным движением. <p>Тема 1.2. «Человеческий фактор в системе управления полетами» и эксплуатации радиотехнических средств обеспечения полетов:</p> <ul style="list-style-type: none"> - понятие человеческого фактора; - концептуальная модель человеческого фактора; - развитие культуры безопасности полетов; - влияние человеческого фактора на безопасность полетов; - физическая природа ошибок человека; - классификация типов ошибок; - ошибки и последствия их; - ошибки и нарушения, вызванные ими; - основы управления безопасностью полетов;

	<ul style="list-style-type: none"> - концепция управления безопасностью полетов; - факторы, влияющие на безопасность системы управления полетами; - практические рекомендации; - методы управления безопасностью полетов; - средства сбора данных о безопасности полетов; - рекомендации по управлению безопасностью полетов; - структурные элементы по управлению безопасностью полетов; - основные задачи по управлению безопасностью полетов. <p>Тема 1.3. «Организация управления безопасностью полетов»:</p> <ul style="list-style-type: none"> - факторы угрозы и ошибок при организации и эксплуатации радиотехнических средств обеспечения полетов ; - концепция контроля факторов угрозы и ошибок при эксплуатации авиационной техники; - угрозы при организации и эксплуатации воздушного движения; - ошибки при организации воздушного движения и эксплуатации радиотехнических средств обеспечения полетов ; - нежелательные состояния; - анализ факторов угрозы и ошибок; - анализ состояния безопасности полетов; - методов сбора данных; - оценка методов обследования состояния безопасности полетов.
2	<p>Тема 2.1. Структура и организация воздушного пространства и эксплуатации радиотехнических средств обеспечения полетов. 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. 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</p>

	<p>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. 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. Интерфейсы функционального взаимодействия и их внутренний контроль на достоверность при эксплуатации.</p>
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.</p> <p>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 комплексов.</p>
6	<p>Тема 6.1. Организация технического обслуживания и ремонта радиотехнических средств и систем организации воздушного</p>

	<p>пространства и их тренажных средств</p> <p>Техническое обслуживание при эксплуатации. Виды технического обслуживания систем и средств организации воздушного движения и их тренажерных комплексов.</p> <p>6.2.Регламентные работы.</p> <p>Виды регламентных работ.</p> <p>6.3. Тестовый контроль оборудования.</p> <p>Локальный контроль. Комплексный тестовый контроль. Тестирование функциональных задач.</p> <p>6.4. Технологические карты технического обслуживания.</p>
7	<p>7.1. Основные принципы обеспечения адекватности моделирования процессов управления воздушным движением и надежности в процессе эксплуатации.</p> <p>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>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.</p> <p>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.</p> <p>Таблично-параметрический способ моделирования плановой информации в тренажных комплексах систем управления воздушным движением.</p> <p>Плановая таблица. План полета ЛА.</p> <p>8.4.3. Моделирование метеорологической информации и организация ее тестирования при эксплуатации.</p> <p>Таблично-параметрический метод моделирования метеорологической обстановки в тренажерах систем управления воздушным движением.</p> <p>Модель кучево-дождевой облачности. Моделирование маневров обхода грозовых образований, структура контрольного теста.</p>
9	<p>9.1. Средства и системы управления полетами и их моделирование в тренажных комплексах.</p> <p>Принципы имитационного моделирования информационных каналов систем управления воздушным движением.</p> <p>База данных имитационного моделирования . Формирование</p>

		практическая работа на рабочих местах, изучение интерфейсов пользователей автоматизированных рабочих мест тренажного комплекса, организации средств внутреннего контроля работоспособности в процессе эксплуатации.		
Семестр 10				
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.	3	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.	4	8
5	Темы 9.1; 9.2; 9.3	Практическое ознакомление с составом, структурой, функционированием радиотехнических средств обеспечения полетов на стендах тренажно-моделирующего комплекса МГТУ ГА и правилами его	10	9

		эксплуатации и ремонта.		
		Всего:	34	

4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	№ раздела дисциплины
	Семестр 9		2
1	Деление воздушного пространства на зоны и сектора управления воздушным движением. Зоны ответственности в районных центрах управления воздушным движением. Зоны управления в зоне аэропортов. Общие принципы организации эксплуатации у зонах УВД оставление тестов оценки работоспособности отдельных комплексов УВД.	5	4
2	Построение проекта структурных схем тренажных комплексов систем управления воздушным движением. Автоматизированные рабочие места подсистемы обучения. Автоматизированные рабочие места подсистемы моделирования и оценки. Правила проведения ремонтно-восстановительных работ рабочих мест диспетчерского состава	5	5
3	Задание параметров при декомпозиции гипотетической системы УВД при организации ее имитационного моделирования и организации эксплуатации ремонтно-восстановительных работ.	7	4
	Семестр 10		
4	Составление технологических карт технического обслуживания на оборудование тренажных комплексов УВД.	7	6
5	Освоение таблично-параметрического метода моделирования метеорологической обстановки в тренажерах систем управления воздушным движением. Составление метеорологических таблиц. Составление блок схем тестирования.	5	8
6	Освоение интерфейса управления базами данных. Составление таблиц баз данных имитационного моделирования. Апробация тестового программного обеспечения при проведении регламентных работ.	5	9
	Всего:	34	

4.5. Курсовое проектирование (работа)

Учебным планом не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа студентов

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 9, час	Семестр 10, час
1	2	3	4
Самостоятельная работа, всего	51	21	30
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО). Изучение ГОСТ 2.610-2006 «Правила выполнения эксплуатационной документации». Изучение ГОСТ РВ 0101-001-2007 «Эксплуатация и ремонт изделий военной техники»	28	10	18
Изучение интерактивных баз данных по летательным аппаратам, техническим характеристикам радиотехнических средств обеспечения полетов, данных по описанию структуры воздушного пространства на стенде тренажного комплекса. Изучение ГОСТ РВ 15.307-2002. «Испытания и приемка серийных изделий».	20	10	10
расчетно-графические задания (РГЗ)	-	-	-
выполнение реферата (Р)	-	-	-
Подготовка к текущему контролю (ТК)	3	1	2

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю);

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы студентов указаны в п.п. 8-10.

6. Перечень основной и дополнительной литературы

6.1. Основная литература

Перечень основной литературы приведен в таблице 7.

Таблица 7 – Перечень основной литературы

Шифр	Библиографическая ссылка / URL адрес	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
351.814	А.Р. Бестугин, М.А. Велькович, А.В. Володягин, М.К. Гимишян, В.П. Иванов, В.В. Купин, А.П. Плясовских, А.Д. Филин, А.Ю	24

	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.	
351.814	А.Р. Бестугин, И.А. Киршина, В.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
32.95	Филин А.Д., Шатраков А.Ю. Тренажерные комплексы радиолокационного контроля воздушного пространства: Монография. – Министерство образования и науки РФ. – СПб.: ГУАП, 2013. - 221 с.	15

6.2. Дополнительная литература

Перечень дополнительной литературы приведен в таблице 8.

Таблица 8 – Перечень дополнительной литературы

Шифр	Библиографическая ссылка/ URL адрес	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
656.005.52	В.В. Кузнецов, С.В. Бабуров, А.В.Самойлов, А.А.Мальчевский, Ю.Г. Шатраков / Системный анализ в фундаментальных и прикладных исследованиях / под ред. В.В. Кузнецова, СПб.: Политехника, 20114 . – 378 с.	15
629.7.05.022	Применение автоматизированных систем для управления воздушным движением / Под ред. С.М. Федорова / М. Транспорт, 1079, 400 с.	
621.396.96	Моделирование в радиолокации / Под ред. А.И. Леонова.- М. Сов.	

	радио, 1979, 264 с.	
--	---------------------	--

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины

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

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

8.1. Перечень программного обеспечения

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10 – Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

8.2. Перечень информационно-справочных систем

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11 – Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Состав материально-технической базы 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	
2	Мультимедийная лекционная аудитория	14-07

10. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

10.1. Состав фонда оценочных средств приведен в таблице 13

Таблица 13 - Состав фонда оценочных средств для промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Примерный перечень оценочных средств
Экзамен	Список вопросов к экзамену;
Зачет	Список вопросов;

10.2. Перечень компетенций, относящихся к дисциплине, и этапы их формирования в процессе освоения образовательной программы приведены в таблице 14.

Таблица 14 – Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Номер семестра	Этапы формирования компетенций по дисциплинам/практикам в процессе освоения ОП
ПК-1 «способность возглавить проведение комплекса планово- предупредительных работ по обеспечению исправности, работоспособности и готовности транспортного радиоэлектронного оборудования, его силовых и энергетических систем к использованию по назначению с наименьшими эксплуатационными затратами»	
3	Электротехника
4	Электропреобразовательные устройства и системы
4	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
6	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
8	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
8	Энергосиловое оборудование аэропортов
9	Организация технического обслуживания и ремонта радиоэлектронных систем воздушного транспорта
10	Организация технического обслуживания и ремонта радиоэлектронных систем воздушного транспорта
10	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
ПК-3 «готовность нести ответственность за эксплуатацию транспортного радиоэлектронного оборудования в соответствии с требованиями нормативно-технической документации»	
4	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
6	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

	деятельности
8	Техническая эксплуатация радиоэлектронного оборудования
8	Испытание и эксплуатация авиационной и ракетно-космической техники
8	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
9	Техническая эксплуатация радиоэлектронного оборудования
9	Организация технического обслуживания и ремонта радиоэлектронных систем воздушного транспорта
10	Организация воздушного движения
10	Конструирование, технология и эксплуатация радиоэлектронного оборудования аэропортов
10	Организация технического обслуживания и ремонта радиоэлектронных систем воздушного транспорта
10	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
ПК-5 «способность организовать безопасные условия ведения работ по монтажу и наладке транспортного радиоэлектронного оборудования»	
5	Безопасность жизнедеятельности
8	Техническая эксплуатация радиоэлектронного оборудования
9	Организация технического обслуживания и ремонта радиоэлектронных систем воздушного транспорта
9	Техническая эксплуатация радиоэлектронного оборудования
10	Конструирование, технология и эксплуатация радиоэлектронного оборудования аэропортов
10	Организация технического обслуживания и ремонта радиоэлектронных систем воздушного транспорта
ПСК-1.3 «способность организовать безопасные условия ведения работ по монтажу и наладке транспортного радиоэлектронного оборудования»	
9	Организация технического обслуживания и ремонта радиоэлектронных систем воздушного транспорта
10	Организация технического обслуживания и ремонта радиоэлектронных систем воздушного транспорта
ПСК-1.4 «способность решения проблем монтажа и наладки авиационного радиоэлектронного оборудования»	
4	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
6	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
8	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

	деятельности
9	Организация технического обслуживания и ремонта радиоэлектронных систем воздушного транспорта
10	Организация технического обслуживания и ремонта радиоэлектронных систем воздушного транспорта
10	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

10.3. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) у обучающихся компетенций применяется шкала модульно–рейтинговой системы университета. В таблице 15 представлена 100–балльная и 4–балльная шкалы для оценки сформированности компетенций.

Таблица 15 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции		Характеристика сформированных компетенций
100-балльная шкала	4-балльная шкала	
$85 \leq K \leq 100$	«отлично» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал; - уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; - опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; - умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; - делает выводы и обобщения; - свободно владеет системой специализированных понятий.
$70 \leq K \leq 84$	«хорошо» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы; - не допускает существенных неточностей; - увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления; - аргументирует научные положения; - делает выводы и обобщения; - владеет системой специализированных понятий.
$55 \leq K \leq 69$	«удовлетворительно» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> - 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.
$K \leq 54$	«неудовлетворительно» «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> - 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.

10.4. Типовые контрольные задания или иные материалы:

1. Вопросы (задачи) для экзамена (таблица 16)

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена
1	Назначение, решаемые задачи тренажерами СУА и их влияние на обеспечение безопасности полетов.
2	Поколения и тенденции развития аппаратно-программных средств тренажеров диспетчеров управления воздушным движением.
3	Классификация учебно-тренировочных средств систем управления воздушным движением.
4	Имитационное моделирование как инструмент синтеза тренажеров специалистов управления авиацией.
5	Структура контура УВД и структура имитационной модели.
6	Структура модели воздушного пространства, зоны УВД, Рабочих мест специалистов управления авиацией.
7	Требования к архитектуре и администрированию, предъявляемые к тренажерам диспетчеров АС УВД.
8	Принципы построения ТМК радиолокационного контроля воздушного пространства.
9	Структура и состав комплексного системного тренажера диспетчеров АС УВД.
10	Процедурные тренажеры, индивидуальные тренажеры и особенности их функционирования.
11	Конфигурирование рабочих мест комплексного системного тренажера диспетчеров АС УВД.
12	Состав и функции универсального тренажерного модуля диспетчеров АС УВД.
13	Фазы функционирования ТМК СУА.
14	Структура и состав математического обеспечения ТМК СУА.
15	Конфигурирование тренажных модулей и рабочих мест ТМК СУА.
16	Функциональная схема работы матобеспечения ТМК.
17	Структура и состав ТМК КДП ГА.
18	Структура ТМК ЛГРП ВВС.
19	Структура и состав ТМК двухсторонней подготовки ЛГРП.
20	Структура и состав ТМК для совместной подготовки лиц ГРП и летных экипажей.
21	Структура и состав виртуального электронного полигона, принципы функционирования.
22	Бортовой информационный комплекс виртуального полигона.
23	Факторы адекватности имитационного моделирования в ТМК.
24	Основные информационные элементы информационных моделей ТМК.
25	Факторы определяющие функциональную надежность ТМК.
26	Группы АРМ ТМК и их состав.
27	Структура и состав АРМ РТ (С/А, ТКА) ТМК.
28	Построение и основные функции АРМ-ПО ТМК.
29	Построение и основные функции АРМ –Д РЛК ТМК.
30	Структура и состав АРМ-Д процедурного контроля ТМК.
30	Облик ТМК как экспертной системы.
30	Порядок и правила технического обслуживания ТМК.

--	--

2. Вопросы (задачи) для зачета / дифференцированного зачета (таблица 17)

Таблица 17 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифференцированного зачета
	<p>Тестовый контроль при проведении регламентных и ремонтных работ ТМК Карты технического обслуживания ТМК. Имитационное моделирование движения ЛА в ТМК.</p> <p>Имитационное моделирование воздействия ветра в ТМК. Имитационное моделирование расхода горючего ЛА в ТМК.</p> <p>Имитационное моделирование движения ЛА по летному полю. Имитационное моделирование метео обстановки в ТМК. Структура интерактивной панели задания метео обстановки в ТМК.</p> <p>Имитация КДО в ТМК. Имитационное моделирование обхода ГО в ТМК. Имитация плановой информации в ТМК.</p> <p>Структура и состав плановой таблицы в ТМК. Структура и состав интерактивной таблицы плана-полета в ТМК. Структура имитационного моделирования РЛ средств в ТМК. Информационные каналы и принципы их имитационного моделирования в ТМК. Структура алгоритма имитации пеленгационной информации в ТМК.</p> <p>Имитация вероятности обнаружения в ТМК. Имитация вероятности ложной тревоги в ТМК.</p> <p>Алгоритм имитационного моделирования РЛС в ТМК.</p> <p>Метод моделирования СКП обнаружения РЛ отметки в ТМК. Метод имитации градаций яркости РЛ отметок в ТМК. Имитация ширины РЛ отметки от ЛА в ТМК. Основные направления развития ТМК РЛК. Структура и состав ТМК РЛК.</p>

3. Темы и задание для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта (таблица 18)

Таблица 18 – Примерный перечень тем для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта

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

4. Вопросы для проведения промежуточной аттестации при тестировании (таблица 19)

Таблица 19 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов

5. Контрольные и практические задачи / задания по дисциплине (таблица 20)

Таблица 20 – Примерный перечень контрольных и практических задач / заданий

№ п/п	Примерный перечень контрольных и практических задач / заданий
	Не предусмотрены

10.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и / или опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в Положениях «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программы высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Целью дисциплины является – получение студентами необходимых знаний, умений и навыков в области проектирования, подготовки к производству и техническому обслуживанию и эксплуатации радиоэлектронных систем, оборудования управления воздушным движением и их тренажерных комплексов, используемых в аэропортах, центрах управления воздушным движением и учебных заведениях, а также предоставление возможности студентам развить и продемонстрировать навыки в области смежных областях электроники и радиотехники, включая системы управления

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 обучающимся 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, приходиться 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.

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

Семинар – один из наиболее сложных и в то же время плодотворных видов (форм) вузовского обучения и воспитания. В условиях высшей школы семинар – один из видов практических занятий, проводимых под руководством преподавателя, ведущего научные исследования по тематике семинара и являющегося знатоком данной проблемы или отрасли научного знания. Семинар предназначается для углубленного изучения дисциплины и овладения методологией применительно к особенностям изучаемой отрасли науки. При изучении дисциплины семинар является не просто видом практических занятий, а, наряду с лекцией, основной формой учебного процесса.

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 узловые, 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.

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, заключающейся 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 обучающемуся 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.

Функции практических занятий:

- познавательная;
- развивающая;
- воспитательная.

По характеру выполняемых обучающимся заданий практические занятия подразделяются на:

- ознакомительные, проводимые с целью закрепления и конкретизации изученного теоретического материала;
- аналитические, ставящие своей целью получение новой информации на основе формализованных методов;
- творческие, связанные с получением новой информации путем самостоятельно выбранных подходов к решению задач.

Формы организации практических занятий определяются в соответствии со специфическими особенностями учебной дисциплины и целями обучения. Они могут проводиться:

- в интерактивной форме (решение ситуационных задач, занятия по моделированию реальных условий, деловые игры, игровое проектирование, имитационные занятия, выездные занятия в организации (предприятия), деловая учебная игра, ролевая игра, психологический тренинг, кейс, мозговой штурм, групповые дискуссии);
- в не интерактивной форме (выполнение упражнений, решение типовых задач, решение ситуационных задач и другое).

Методика проведения практического занятия может быть различной, при этом важно достижение общей цели дисциплины.

Требования к проведению практических занятий

Методические указания по прохождению практических занятий имеются в изданном виде, в виде электронных ресурсов библиотеки ГУАП, системы LMS, 21 кафедры.

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

Выполнение практических занятий обучающимся является неотъемлемой частью изучения дисциплины, определяемой учебным планом и относится к средствам, обеспечивающим решение следующих основных задач у 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 радиоэлектронным оборудованием и приборами по изучаемой дисциплине.

Методические указания для обучающихся по прохождению курсового проектирования/ работ.

Учебным планом по данной дисциплине не предусмотрено

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.

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.

Перечень тем для самостоятельной работы:

1. Система управления безопасностью полетов.
2. Анализ причин авиационных происшествий.
3. Организация расследования авиационных происшествий.
4. Человеческий фактор в системе управления полетами.
5. Методы управления безопасностью полетами.
6. Стандарты ИКАО по управлению безопасностью полетами.
7. Организация воздушного пространства и внедрение автоматизированных систем управления воздушным движением.
8. Основные направления и актуальные задачи теории и практики внедрения тренажных комплексов систем управления воздушным движением.
9. Структуры систем управления воздушным движением и их тренажных комплексов
10. Функциональные требования к тренажным комплексам.
11. Требования к адекватности тренажных комплексов систем управления воздушным движением.
12. Архитектура и состав автоматизированных рабочих мест систем управления воздушным движением и их тренажерных комплексов.
13. Моделирование воздушной обстановки.
14. Моделирование радиотехнических средств обеспечения полетов.
15. Информационные базы и интерактивные интерфейсы управления базами данных в системах моделирования.
16. Системы автоматизированной оценки диспетчерского состава управления воздушным движением.
17. Основные направления развития систем управления воздушным движением и их тренажерных комплексов.
18. Эффективность внедрения тренажных комплексов специалистов управления воздушным движением.

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».

Система оценок при проведении промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с требованиями Положений «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программы высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

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