

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 \_\_\_\_\_  
 (инициалы, фамилия)  
 \_\_\_\_\_  
 (подпись)  
 « 28 » 05 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Надежность и техническая диагностика 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 воздушных судов и аэропортов
Форма обучения	очная

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а) \_\_\_\_\_  
 (должность, уч. степень, звание) (подпись, дата) Б.А. Аючиев  
 (инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры №21  
 «26» мая 2021 г, протокол №7\_

Заведующий кафедрой №21  
 д.т.н., проф. \_\_\_\_\_  
 (уч. степень, звание) (подпись, дата) А.Ф. Крячко  
 (инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП ВО 25.05.03(01)  
 доц., к.т.н., доц. \_\_\_\_\_  
 (должность, уч. степень, звание) (подпись, дата) М.Е. Невейкин  
 (инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №2 по методической работе  
 доц., к.т.н., доц. \_\_\_\_\_  
 (должность, уч. степень, звание) (подпись, дата) О.Л. Балышева  
 (инициалы, фамилия)

## Аннотация

Дисциплина «Надежность и техническая диагностика 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-2 «Способен контролировать соблюдение эксплуатационной документации по техническому обслуживанию радиоэлектронных систем аэропортов и воздушных трасс»

ПК-11 «Способен структурировать и анализировать информацию о качестве функционирования радиоэлектронных систем аэропортов и воздушных трасс по результатам их эксплуатации»

ПК-12 «Способен участвовать в разработке научно-технических предложений по улучшению конструкции, эксплуатации и повышению надежности функционирования радиоэлектронных систем аэропортов и воздушных трасс»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с методами повышения надежности радиоэлектронного радиооборудования аэропортов на всех этапах жизненного цикла изделия.

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

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

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

Язык обучения по дисциплине «русский»

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

### 1.1. Цели преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины является изучение студентами надёжности радиотехнических средств управления воздушным движением и процессов технического обслуживания этих средств. В области воспитания личности целью подготовки по данной дисциплине является формирование основ профессиональных компетенций для приобретения качеств, необходимых специалисту по эксплуатации РЭО.

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-2 Способен контролировать соблюдение эксплуатационной документации по техническому обслуживанию радиоэлектронных систем аэропортов и воздушных трасс	ПК-2.3.1 знать руководящие документы, регламентирующие контроль и поддержание тактико-технических характеристик радиоэлектронных систем аэропортов и воздушных трасс на заданном уровне ПК-2.У.1 уметь проводить инструктажи персонала по техническому обслуживанию радиоэлектронных систем аэропортов и воздушных трасс ПК-2.В.1 владеть методами технического сопровождения обслуживаемых радиоэлектронных систем аэропортов и воздушных трасс
Профессиональные компетенции	ПК-11 Способен структурировать и анализировать информацию о качестве функционирования радиоэлектронных систем аэропортов и воздушных трасс по результатам их эксплуатации	ПК-11.3.1 знать методы обработки результатов измерений параметров радиоэлектронных систем аэропортов и воздушных трасс с использованием средств вычислительной техники ПК-11.У.1 уметь использовать компьютерные технологии для сбора и обработки статистических данных по эксплуатации радиоэлектронных систем аэропортов и воздушных трасс ПК-11.В.1 владеть методами оценки влияния различных факторов и условий эксплуатации на качество функционирования радиоэлектронных систем аэропортов и воздушных трасс
Профессиональные компетенции	ПК-12 Способен участвовать в разработке научно-технических предложений по	ПК-12.3.1 знать методы технического сопровождения обслуживаемых радиоэлектронных систем аэропортов и воздушных трасс и основные направления их совершенствования

	улучшению конструкции, эксплуатации и повышению надежности функционирования радиоэлектронных систем аэропортов и воздушных трасс	ПК-12.У.1 уметь выполнять прогностические расчеты выходных характеристик радиоэлектронных систем аэропортов и воздушных трасс в случаях отклонений от стандартных физико-географических условий ПК-12.В.1 владеть методами оценки влияния физико-географических условий на качество функционирования радиоэлектронных систем аэропортов и воздушных трасс
--	--	--

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- Метрология и радиоизмерения (Б.1.Б.15).
- Испытания и эксплуатация авиационной и ракетно-космической техники (Б.1.Б.С.4).
- Математика. Теория вероятности и математическая статистика (Б.1.Б.11.3).
- Техническая эксплуатация радиоэлектронного радиооборудования (Б.1.Б.40).

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

- Безопасность полетов (Б.1.Б.37).
- Организация технического обслуживания и ремонта РЭС ВТ (Б.1.Б.С.1).
- РЛС и комплексы (Б.1.Б.44).
- РНС и комплексы (Б.1.Б.42).
- Системы связи и телекоммуникации (Б.1.Б.43).

## 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	
		№7	№8
1	2	3	4
<b>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)</b>	4/ 144	3/ 108	1/ 36
<b>Из них часов практической подготовки</b>	34	17	17
<b>Аудиторные занятия, всего час.</b>	68	51	17
в том числе:			
лекции (Л), (час)	34	34	
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	17	17	
лабораторные работы (ЛР), (час)			
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)	17		17
экзамен, (час)	36	36	
<b>Самостоятельная работа, всего (час)</b>	40	21	19
<b>Вид промежуточной аттестации:</b> зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Экз.,	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 и их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ)(час)	ЛР(час)	КП(час)	СРС(час)
Семестр 7					
Раздел 1,2	6	4			6
Раздел 3.	10	4			5
Раздел 4.	10	4			5
Раздел 5.	6	3			5
Раздел 6,7.	2	2			
Итого в семестре:	34	17			21
Семестр 8					
Раздел 6.					9
Раздел 7.					10
Выполнение курсового проекта				17	
Итого в семестре:				17	19
Итого:	34	17	0	17	40

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 лекционных занятий

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
<b>Раздел 1</b>	<p><b>Общие положения</b></p> <p>1.1. Качество продукции. Понятие оптимального качества.</p> <p>1.2. Надёжность как основной показатель качества средств обеспечения полетов.</p> <p>1.3. Объективные и субъективные факторы, влияющие на надежность аппаратуры.</p> <p><b>1.4. Систематические и случайные воздействия на аппаратуру.</b></p>
<b>Раздел 2</b>	<p><b>. Условия эксплуатации аппаратуры</b></p> <p>2.1. Климатические воздействия на аппаратуру</p> <p>2.2. Виды механических воздействий. Влияние механических факторов на параметры радиоаппаратуры.</p> <p>2.3. Радиационные воздействия на аппаратуру</p> <p>2.4. Понятия стойкости и устойчивости аппаратуры при различных воздействиях дестабилизирующих факторов. Рабочие и предельные значения дестабилизирующих воздействий..</p> <p>2.5. Требования, предъявляемые к конструкции средств обеспечения полетов.</p>

<b>Раздел 3</b>	<b>Показатели надёжности</b> 3.1. Основные понятия и определения. Классификация отказов 3.2. Понятия восстанавливаемости аппаратуры. 3.3. Критерии надёжности. Показатели безотказности. Восстанавливаемость систем. Долговечность аппаратуры. 3.4. Количественные связи между показателями надёжности. Экспоненциальный закон надёжности
<b>Раздел 4</b>	<b>Расчет надежности</b> 4.1. Методика расчёта надёжности систем при основном соединении. 4.2. Мероприятия по повышению надёжности элементов. Мероприятия по повышению надёжности систем 4.3. Особенности расчета надёжности со структурной избыточностью.
<b>Раздел 5</b>	<b>Контроль и диагностирование технического состояния радиоэлектронного оборудования</b> 5.1. Стратегия регламентного технического обслуживания и технического обслуживания по состоянию. 5.2. Назначение и задачи диагностического контроля. Параметры контроля. Обеспечение характеристик контроля. 5.3. Модели функционального и тестового диагностирования. Программы поиска и локализации неисправностей в объекте контроля. 5.4. Способы построения алгоритмов диагностирования. 5.5. Прогнозирующий контроль технического состояния радиооборудования как основа стратегии технического обслуживания по состоянию.
<b>Раздел 6</b>	<b>Средства контроля и диагностирования радиоэлектронного оборудования</b> 6.1. Средства контроля и диагностирования технического состояния радиоаппаратуры. 6.2. Системы автоматизированного контроля авиационного радиоэлектронного оборудования.
<b>Раздел 7</b>	<b>Организационное и техническое обеспечение технического обслуживания радиосредств управления воздушным движением</b> 7.1. Обобщенная структура системы радиотехнического обеспечения полётов. 7.2. Эксплуатационная документация.

#### 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 7					

	Оценка показателей надёжности радиосредств	Решение ситуационных задач	4	3	1, 2
	Расчет надёжности системы при основном соединении элементов. Расчет надёжности системы со структурной избыточностью	Решение ситуационных задач	8	5,8	3, 4
	Разработка плана технического обслуживания радиокомплекса	Групповая дискуссия	4	3	5, 6
	Оценка показателей надёжности радиосистем	Решение ситуационных задач	1	0,2	7
Всего:			17	12	

#### 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

Цель курсового проекта: Научиться рассчитывать показатели надежности радиоэлектронного оборудования.

Часов практической подготовки: 17

Примерные темы заданий на курсовой проект приведены в разделе 10 РПД.

#### 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 7, час	Семестр 8, час
1	2	3	4
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	29	14	15
Курсовое проектирование (КП, КР)	4		4
Расчетно-графические задания (РГЗ)			
Выполнение реферата (Р)			
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	7	7	
Домашнее задание (ДЗ)			
Контрольные работы заочников (КРЗ)			

Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)			
Всего:	40	21	19

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	Библиографическая ссылка / URL адрес	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
621.396.6.019. 3Т 33	Теоретические основы надежности электронной аппаратуры: учебное пособие/ В. П. Ларин [и др.]; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб.: ГОУ ВПО "СПбГУАП", 2012. - 156 с.: рис.. - Библиогр.: с. 152 - 153. - ISBN 978-5-8088-0726-6	100
004.052(075)П 52	Основы теории надежности: учебное пособие/ А. М. Половко, С. В. Гуров. - 2-е изд., перераб. и доп.. - СПб.: БХВ - Петербург, 2008. - 704 с.: рис., табл.. - Библиогр.: с. 689 - 698. (153 назв.) - Предм. указ.: с. 699 - 702. - Имеет гриф УМО вузов по университетскому политехническому образованию. - ISBN 978-5-94157-541	15
681.2 (ГУАП) Л25	Ларин В.П., Шелест Д.К. Формирование, обеспечение и поддержание надежности приборов и электронных средств: Учеб. пособие для вузов / СПбГУАП. СПб. 2012	150
	Каштанов В.А. Теория надежности сложных систем [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.А. Каштанов, А.И. Медведев. – М.: изд. ФИЗМАЛИТ, 2010. – 606 с. //ЭБС «Книгафонд». Режим доступа: <a href="http://www.knigafund.ru">http://www.knigafund.ru</a>	



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
<a href="http://www.twirpx.com/file/650027/">http://www.twirpx.com/file/650027/</a>	Воробьев В.Г., Константинов В.Д. Надежность и техническая диагностика авиационного оборудования. Учебник.

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	
2	Мультимедийная лекционная аудитория	14-07 БМ

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; Экзаменационные билеты;
Выполнение курсового проекта	Экспертная оценка на основе требований к содержанию курсового проекта.

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> <li>– владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
«удовлетворительно» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы;</li> <li>– допускает несущественные ошибки и неточности;</li> <li>– испытывает затруднения в практическом применении знаний направления;</li> <li>– слабо аргументирует научные положения;</li> <li>– затрудняется в формулировании выводов и обобщений;</li> <li>– частично владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
«неудовлетворительно» «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся не усвоил значительной части программного материала;</li> <li>– допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении;</li> <li>– испытывает трудности в практическом применении знаний;</li> <li>– не может аргументировать научные положения;</li> <li>– не формулирует выводов и обобщений.</li> </ul>

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
1	Надежность. Основные понятия и определения	ПК-2.3.1
2	Условия эксплуатации. Понятие стойкости и устойчивости	
3	Отказ, неисправность, дефект. Классификация отказов	ПК-2.У.1
4	Показатели безотказности РЭО. Вероятность безотказной работы. Вероятность отказа	

5	Показатели безотказности РЭО. Частота отказов. Интенсивность отказов. Средняя наработка до отказа Методы повышения надежности систем (производственные)	ПК-2.В.1
6		
7	Методы повышения надежности систем (эксплуатационные) Показатели безотказности восстанавливаемого РЭО. (Нарработка на отказ, параметр потока отказов)	ПК-11.3.1
8		
9	Показатели надежности систем со структурной избыточностью Показатели восстанавливаемости РЭО Показатели готовности РЭО	ПК-11.У.1
10		
11		
12	Изменение параметров в процессе эксплуатации Показатели долговечности РЭО Расчет надежности при основном соединении элементов в системе	ПК-11.В.1
13		
14		
15	Расчет надежности при общем и раздельном резервировании Мероприятия по повышению надежности систем (элементов) Структурная избыточность. Особенности расчета надежности сложных систем	ПК-12.3.1
16		
17		
18	Автоматизированные системы контроля и диагностирования АРЭО Контроль и диагностика технического состояния РЭО. Достоверность контроля Параметры контроля. Эксплуатационный допуск на параметры РЭО	ПК-12.У.1
19		
20		
21	Модели РЭО при диагностическом контроле. Пример функциональной модели Основные способы построения алгоритмов диагностирования Прогнозирующий контроль технического состояния авиационного радиооборудования	ПК-12.В.1
22		
23		

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
	Учебным планом не предусмотрено	

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
1	Расчет показателей надежности УВЧ УКВ диспетчерской радиостанции
2	Расчет показателей надежности Смесителя 1 УКВ диспетчерской радиостанции
3	Расчет показателей надежности УПЧ 1 УКВ диспетчерской радиостанции
4	Расчет показателей надежности Смесителя 2 УКВ диспетчерской радиостанции

	радиостанции
5	Расчет показателей надежности УПЧ 2 УКВ диспетчерской радиостанции
6	Расчет показателей надежности Детектора и АРУ УКВ диспетчерской радиостанции
7	Расчет показателей надежности УНЧ УКВ диспетчерской радиостанции
8	Расчет показателей надежности Шумоподавителя УКВ диспетчерской радиостанции
9	Расчет показателей надежности Синтезатора УКВ диспетчерской радиостанции
10	Расчет показателей надежности Модулятора УКВ диспетчерской радиостанции

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
	Не предусмотрено	

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

11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала.

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;

– изложение материала с использованием проектора, демонстрация слайдов;

-- пояснение конструкции электронных приборов и блоков с использованием макетов.

11.2. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий

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 обучающимися 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.

По характеру выполняемых обучающимся заданий по практическим занятиям подразделяются на:

– ознакомительные, проводимые с целью закрепления и конкретизации изученного теоретического материала;

– творческие, связанные с получением новой информации путем самостоятельно выбранных подходов к решению задач.

Практические занятия проводятся в интерактивной форме в виде решения ситуационных задач и групповых дискуссий.

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

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению курсового проектирования/выполнения курсовой работы

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

Курсовой проект/ работа позволяет обучающемуся: проводить расчеты показателей надежности сложных радиоэлектронных систем и комплексов.

Методические указания к выполнению курсового проекта находятся в информационной базе кафедры.

**Структура пояснительной записки курсовой работы / проекта**

Изложены на сайте ГУАП ([http://guap.ru/guap/standart/ob1\\_main.shtml](http://guap.ru/guap/standart/ob1_main.shtml)).

**Требования к оформлению пояснительной записки курсовой работы / проекта**  
Указаны в соответствующих методических указаниях.

#### 11.4. 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).

Содержание разделов и тем для самостоятельной работы:

#### **Общие положения**

- 1.1. Качество продукции. Понятие оптимального качества.
- 1.2. Надёжность как основной показатель качества средств обеспечения полетов.
- 1.3. Объективные и субъективные факторы, влияющие на надёжность аппаратуры.
- 1.4. Систематические и случайные воздействия на аппаратуру.

#### **Условия эксплуатации аппаратуры**

- 2.1. Климатические воздействия на аппаратуру
- 2.2. Виды механических воздействий. Влияние механических факторов на параметры радиоаппаратуры.
- 2.3. Радиационные воздействия на аппаратуру
- 2.4. Понятия стойкости и устойчивости аппаратуры при различных воздействиях дестабилизирующих факторов. Рабочие и предельные значения дестабилизирующих воздействий..
- 2.5. Требования, предъявляемые к конструкции средств обеспечения полетов.

#### **Показатели надёжности**

- 3.1. Основные понятия и определения. Классификация отказов
- 3.2. Понятия восстанавливаемости аппаратуры.
- 3.3. Критерии надёжности. Показатели безотказности. Восстанавливаемость систем. Долговечность аппаратуры.
- 3.4. Количественные связи между показателями надёжности.

#### **Экспоненциальный закон надёжности**

#### **Расчет надёжности**

- 4.1. Методика расчёта надёжности систем при основном соединении.
- 4.2. Мероприятия по повышению надёжности элементов. Мероприятия по повышению надёжности систем

4.3. Особенности расчета надёжности со структурной избыточностью.

### **Контроль и диагностирование технического состояния радиоэлектронного оборудования**

5.1. Стратегия регламентного технического обслуживания и технического обслуживания по состоянию.

5.2. Назначение и задачи диагностического контроля. Параметры контроля. Обеспечение характеристик контроля.

5.3. Модели функционального и тестового диагностирования. Программы поиска и локализации неисправностей в объекте контроля.

5.4. Способы построения алгоритмов диагностирования.

5.5. Прогнозирующий контроль технического состояния радиооборудования как основа стратегии технического обслуживания по состоянию.

### **Средства контроля и диагностирования радиоэлектронного оборудования**

6.1. Средства контроля и диагностирования технического состояния радиоаппаратуры.

6.2. Системы автоматизированного контроля авиационного радиоэлектронного оборудования.

### **Организационное и техническое обеспечение технического обслуживания радиосредств управления воздушным движением**

7.1. Обобщенная структура системы радиотехнического обеспечения полётов.

7.2. Эксплуатационная документация.

11.5. 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».

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