

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

«Конструирование, технология и эксплуатация радиоэлектронного
оборудования аэропортов»
(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. Люков

(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. Балышева

(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Конструирование, технология и эксплуатация радиоэлектронного оборудования аэропортов» входит в вариативную 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-2 «готовность к проведению испытаний и определению работоспособности установленного, эксплуатируемого и ремонтируемого транспортного радиоэлектронного оборудования»,

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

ПК-4 «готовность участвовать в модернизации транспортного радиоэлектронного оборудования, формировать рекомендации по выбору и замене его элементов и систем»,

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

ПК-7 «готовность участвовать в осуществлении надзора за безопасной эксплуатацией транспортного радиоэлектронного оборудования»,

ПК-24 «способность анализировать результаты технической эксплуатации транспортного радиоэлектронного оборудования, динамики показателей качества объектов профессиональной деятельности с использованием проблемно-ориентированных методов и средств исследований, а также разрабатывать рекомендации по повышению уровня эксплуатационно-технических характеристик»,

ПК-25 «способность генерировать идеи, решать задачи по созданию теоретических моделей, позволяющих прогнозировать изменение свойств объектов профессиональной деятельности»,

ПК-27 «готовность к участию в выполнении опытно-конструкторских разработок транспортного радиоэлектронного оборудования».

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, консультации.

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

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский».

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины "Конструирование, технология и эксплуатация РЭО аэропортов" является изучение студентами способов повышения надежности АРЭО на этапах проектирования, изготовления и эксплуатации. В области воспитания личности целью подготовки по данной дисциплине является формирование основ профессиональных компетенций для приобретения качеств, необходимых специалисту по эксплуатации РЭО, таких как целеустремленность, организованность, трудолюбие, ответственность, гражданственность, коммуникативность и др.

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

ПК-2 «готовность к проведению испытаний и определению работоспособности установленного, эксплуатируемого и ремонтируемого транспортного радиоэлектронного оборудования»:

знать физические основы записи и хранения информации на различных носителях;

уметь оценивать контролепригодность и ремонтпригодность узлов бортовых устройств регистрации;

владеть навыками расчета надежности блоков бортовых устройств регистрации, приемами их настройки и технического обслуживания ;

иметь опыт деятельности по изучению методов и средств регистрации параметров полета воздушных судов и порядка их технического обслуживания.

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

знать – ГОСТы по разработке руководств по эксплуатации и руководства операторов средств управления воздушным движением ;

уметь – составлять технологические карты регламентных работ при эксплуатации систем и средств управления воздушным движением .

владеть навыками – по организации эксплуатации радиотехнических систем и средств управления воздушным движением .

иметь опыт деятельности – в области регулировки и администрирования средств вычислительной техники;

ПК-4 «готовность участвовать в модернизации транспортного радиоэлектронного оборудования, формировать рекомендации по выбору и замене его элементов и систем»:

знать - назначение и классификацию технической документации;

уметь - анализировать и сравнивать параметры и характеристики радиоэлементов;

владеть навыками - расчета надёжности резервированных систем ,

иметь опыт деятельности – организации технического обслуживания радиоэлектронного оборудования;

ПК-5 «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.

ПК-7 «готовность участвовать в осуществлении надзора за безопасной эксплуатацией транспортного радиоэлектронного оборудования»:

знать терминологию, основные определения и формулировки, используемые при характеристике проблемы обеспечения эксплуатационной надежности;

уметь анализировать статистический материал и разрабатывать мероприятия по предупреждению аварийности ;

владеть навыками использования баз данных по аварийности для управления факторами безопасности полетов;

иметь опыт деятельности по изучению сущности системного подхода к исследованию эксплуатационной надежности;

ПК-24 «способность анализировать результаты технической эксплуатации транспортного радиоэлектронного оборудования, динамики показателей качества объектов профессиональной деятельности с использованием проблемно-ориентированных методов и средств исследований, а также разрабатывать рекомендации по повышению уровня эксплуатационно-технических характеристик»:

знать особенности работы датчиков физических величин и систем обработки информации ,

уметь – работать с нормативно-технической документацией,

владеть навыками настройки и эксплуатации РЭО,

иметь опыт деятельности по анализу показателей качества объектов.

ПК-25 «способность генерировать идеи, решать задачи по созданию теоретических моделей, позволяющих прогнозировать изменение свойств объектов профессиональной деятельности»:

знать – проблемы эксплуатационной надежности,

уметь – проводить расчеты показателей надежности,

владеть навыками - оценки изменения параметров РЭА в процессе эксплуатации,

иметь опыт деятельности – по анализу упреждающих допусков для прогнозирующего контроля;

ПК-27 «готовность к участию в выполнении опытно-конструкторских разработок транспортного радиоэлектронного оборудования»:

знать - структуру, классификацию, основные задачи авиапредприятий; методы организации проектирования и конструирования АРЭО;

уметь – выполнять тепловой расчет АРЭО и расчет виброзащиты АРЭО;

владеть навыками – составления математических моделей и логических схем АРЭО;

иметь опыт деятельности – по чтению чертежей и нормативно-технической документации .

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина базируется на знаниях, ранее приобретенных студентами при изучении следующих дисциплин:

- «Электроника»,
- «Метрология и радиоизмерения»;
- «Надежность и техническая диагностика».

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

- РНС и комплексы ,
- - Системы связи и телекоммуникации .

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
		№10
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/(час)	6/ 216	6/ 216
<i>Аудиторные занятия</i> , всего час., <i>В том числе</i>	51	51
лекции (Л), (час)	17	17
Практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	34	34
лабораторные работы (ЛР), (час)		
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
Экзамен, (час)	36	36
<i>Самостоятельная работа</i> , всего	129	129
Вид промежуточного контроля: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.)	Экз.	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 10					
Раздел 1.	3	7			20
Раздел 2.	3	7			37

Раздел 3.	5	9			20
Раздел 4.	3	7			29
Раздел 5.	3	4			23
Итого в семестре:	17	34			129
Итого:	17	34	0	0	129

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
Раздел 1	<p>Общие вопросы конструирования авиационного радиоэлектронного оборудования</p> <p>1.1. Возникновение проблемы надёжности 1.2. Понятие повреждения и неисправности аппаратуры; источники возникновения отказов; восстанавливаемость РЭО. 1.3. Технические требования, предъявляемые к аппаратуре.</p>
Раздел 2	<p>Методы повышения надёжности</p> <p>2.1 Условия эксплуатации авиационного РЭО. 2.2. Методы повышения надёжности элементов и систем. 2.3. Повышения надёжности путём структурной избыточности. 2.4. Виды резервирования. 2.5. Расчет показателей надёжности при структурной избыточности.</p>
Раздел 3	<p>Обеспечение надёжности на этапах эксплуатации</p> <p>3.1. Изменение параметров РЭА в процессе эксплуатации. 3.2. Стратегия технического обслуживания радиоаппаратуры по наработке и по состоянию. 3.3. Автоматизированные системы контроля и диагностирования параметров, как средство обеспечения</p>

	высокой надежности
Раздел 4	<p>Обеспечение стойкости и устойчивости АРЭО</p> <p>4.1 Вопросы тепловой защиты аппаратуры.</p> <p>4.2. Защита аппаратуры от механических воздействий.</p> <p>4.3. Расчет амортизационной системы</p>
Раздел 5	<p>Элементная и конструктивная основа обеспечения эксплуатационной надёжности</p> <p>5.1. Применение интегральных микросхем при конструировании АРЭО.</p> <p>5.2. Гибридно-интегральные модули на элементной базе функциональной микроэлектроники.</p> <p>5.3. Принцип модульного конструирования и базовые несущие конструкции</p>

Образовательные технологии, применяемые при освоении материала дисциплины, реализуются в следующих интерактивных формах:

Раздел 3,4– Демонстрация слайдов.

Раздел 5– Управляемая дискуссия

4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 10				
1	Общие вопросы конструирования авиационного радиоэлектронного оборудования	Решение ситуационных задач	7	1
2	Методы повышения надёжности	Занятия по моделированию реальных условий Групповые дискуссии	7	2
3	Обеспечение надёжности на этапах эксплуатации	Мозговой штурм Решение ситуационных задач	9	3

4	Обеспечение стойкости и устойчивости АРЭО	Занятия по моделированию реальных условий	7	4
5	Элементная и конструктивная основа обеспечения эксплуатационной надёжности	Изучение нормативной и руководящей документации	4	5
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
Учебным планом не предусмотрено			
Всего:			

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
1	2	3
Самостоятельная работа, всего	129	129
изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	109	109
курсовое проектирование (КП, КР)		
расчетно-графические задания (РГЗ)		
выполнение реферата (Р)	10	10
Подготовка к текущему контролю (ТК)	10	10

домашнее задание (ДЗ)		
контрольные работы заочников (КРЗ)		5

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

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся 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)
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
681.2(ГУАП) Л25	Ларин В.П., Шелест Д.К. Конструирование и производство типовых приборов и устройств: Учеб. пособие для вузов/ СПбГУАП. СПб., 2005.- 378с.	100
621.396	Логвин А.И., Власов А.Ю.Техническая эксплуатация радиоэлектронного оборудования воздушных судов и аэропортов: Учебное пособие. - М.: МГТУ ГА, 2008. –88 с. 19 ил., 1 табл., лит.: 11 наим. ISBN 978-5-86311-594-8	

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)
629.73.06629.73.05 A20 629.7	Авиационное оборудование: монография/ Ю. А. Анбриевский [и др.] ; ред. Ю. П. Доброленский. - произв. изд. - М.: Воениздат, 1989. - 248 с- ISBN 5-203-00138	10
621.396.Д 53	Дмитриевский Е.С. Конструкторско– технологическое обеспечение эксплуатационной надёжности авиационного радиоэлектронного оборудования. Учебное пособие. СПб.: ГУАП, 2001 г.	30
621.396	Гелль П.П., Иванов - Есипович Н.К. Конструирование и микроминиатюаризация РЭА. Л., Энергоатомиздат, 1984 г	10

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
http://www.libedu.ru/l_b/frumkin_g_d/_raschyot_i_konstruirovanie_radioyelektronnoi_apparatury_1985.html	Расчет и конструирование радиоэлектронной аппаратуры Учебник

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(БМ)

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	Билеты составлены из вопросов, приведенных в таблице 16

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-2	«готовность к проведению испытаний и определению работоспособности установленного, эксплуатируемого и ремонтируемого транспортного радиоэлектронного оборудования»
3	Механика
3	Радиотехнические цепи и сигналы
4	Радиотехнические цепи и сигналы
4	Электроника
4	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной

	деятельности
5	Электродинамика и распространение радиоволн
6	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
6	Антенны и устройства сверхвысокой частоты
7	Средства регистрации параметров полета летательных аппаратов
7	Основы теории и техники фазированных антенных решеток
7	Информационно-телеметрические системы
7	Радиолокационные системы и комплексы
7	Антенны и устройства сверхвысокой частоты
8	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
8	Испытание и эксплуатация авиационной и ракетно-космической техники
9	Спутниковые системы навигации, связи и наблюдения
9	Системы связи и телекоммуникаций
9	Радионавигационные системы и комплексы
10	Системы связи и телекоммуникаций
10	Конструирование, технология и эксплуатация радиоэлектронного оборудования аэропортов
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
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-4 «готовность участвовать в модернизации транспортного радиоэлектронного оборудования, формировать рекомендации по выбору и замене его элементов и систем»	
5	Схемотехника
5	Автоматика и управление
8	Техническая эксплуатация радиоэлектронного оборудования
9	Производственная практика научно-исследовательская работа
9	Техническая эксплуатация радиоэлектронного оборудования
10	Конструирование, технология и эксплуатация радиоэлектронного оборудования аэропортов
10	Производственная практика научно-исследовательская работа
11	Производственная преддипломная практика
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
ПК-7 «готовность участвовать в осуществлении надзора за безопасной эксплуатацией транспортного радиоэлектронного оборудования»	
5	Безопасность жизнедеятельности
8	Испытание и эксплуатация авиационной и ракетно-космической техники
9	Безопасность полетов
10	Организация воздушного движения
10	Конструирование, технология и эксплуатация радиоэлектронного оборудования аэропортов
10	Электронные средства досмотра
ПК-24 «способность анализировать результаты технической эксплуатации транспортного радиоэлектронного оборудования, динамики показателей качества объектов профессиональной деятельности с использованием проблемно-ориентированных методов и средств исследований, а также разрабатывать рекомендации по повышению уровня эксплуатационно-технических характеристик»	

4	Социология
7	Информационно-телеметрические системы
7	Средства регистрации параметров полета летательных аппаратов
8	Проблемно ориентированные пакеты прикладных программ в радиотехнике
9	Производственная практика научно-исследовательская работа
10	Компьютерные сети и интернет-технологии
10	Конструирование, технология и эксплуатация радиоэлектронного оборудования аэропортов
10	Производственная практика научно-исследовательская работа
ПК-25 «способность генерировать идеи, решать задачи по созданию теоретических моделей, позволяющих прогнозировать изменение свойств объектов профессиональной деятельности»	
6	Моделирование систем и процессов
8	Надежность и техническая диагностика
9	Производственная практика научно-исследовательская работа
9	Надежность и техническая диагностика
10	Конструирование, технология и эксплуатация радиоэлектронного оборудования аэропортов
10	Производственная практика научно-исследовательская работа
11	Производственная преддипломная практика
ПК-27 «готовность к участию в выполнении опытно-конструкторских разработок транспортного радиоэлектронного оборудования»	
2	Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности
7	Радиолокационные системы и комплексы
9	Радионавигационные системы и комплексы
9	Производственная практика научно-исследовательская работа
9	Системы связи и телекоммуникаций
10	Конструирование, технология и эксплуатация радиоэлектронного оборудования аэропортов
10	Производственная практика научно-исследовательская работа
10	Системы связи и телекоммуникаций

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 для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов для экзамена
1	Общие вопросы конструирования РЭО. Основные понятия и определения.
2	Технические требования на разработку РЭО
3	Условия эксплуатации РЭО
4	Методы повышения надежности элементов
5	Методы повышения надежности систем (доэксплуатационные)

6	Методы повышения надежности систем (производственные)
7	Методы повышения надежности систем (эксплуатационные).
8	Виды резервирования
9	Показатели надежности систем со структурной избыточностью
10	Оптимизация резервирования
11	Основные характеристики процесса эксплуатации
12	Изменение параметров в процессе эксплуатации
13	Стратегия технического обслуживания по наработке
14	Прогнозирующий контроль технического состояния РЭО
15	Стратегия технического обслуживания по состоянию
16	Автоматизированные системы контроля и диагностирования РЭО
17	Централизованные АСКУ
18	Децентрализованные АСКУ
19	Общие вопросы тепловой защиты РЭО. Основные понятия и определения
20	Способы теплопередачи
21	Оценка способа охлаждения РЭО
22	Конструктивные приемы охлаждения аппаратуры
23	Защита РЭО от механических воздействий. Общие положения
24	Методы обеспечения виброустойчивости и вибропрочности РЭО
25	Расчет амортизационной системы
26	Принципы модульного конструирования РЭО
27	Применение интегральных микросхем при конструировании РЭО

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
	Учебным планом не предусмотрено

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
	Учебным планом не предусмотрено

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
	Учебным планом не предусмотрено

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 программам высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Целью преподавания дисциплины является -- изучение студентами способов повышения надежности авиационного радиоэлектронного оборудования на этапах проектирования, изготовления и эксплуатации, а также предоставление возможности студентам развить и продемонстрировать навыки в смежных областях электроники и радиотехники.

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.

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.

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 обучающемуся умений и навыков практической деятельности по изучаемой дисциплине.

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.

Требования к проведению практических занятий

На практических занятиях студенту необходимо иметь:

- материалы лекционных занятий (конспект лекций) по теме практического занятия
- рабочую тетрадь для практических занятий
- рекомендованную литературу по теме практических занятий.

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

Перечень тем для самостоятельной работы:

1. Обеспечение эксплуатационной надежности РЭА путем защиты аппаратуры от тепловых воздействий
2. Применение оптоволоконных линий связи как метод повышения надежности
3. Безотказность и сохраняемость печатных узлов при климатических и механических воздействиях
4. Конструкторская документация

5. Эксплуатационная документация
6. Готовность радиотехнических систем
7. Обеспечение эксплуатационной надежности РЭА при механических воздействиях
8. Современная элементная база АРЭО
9. Применение ИМС для повышения надежности РЭА
10. Новые технологии изготовления РЭА
11. Преимущества и недостатки резервируемых систем
12. Оценка надёжности систем при атмосферных взаимодействиях
13. Повышение надёжности РЭА путём применения функциональной электроники
14. Полупроводниковые и гибридные микросхемы

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся является учебно-методический материал по дисциплине.

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 обучающимися 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».

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