

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования

«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ АЭРОКОСМИЧЕСКОГО  
ПРИБОРОСТРОЕНИЯ»

УТВЕРЖДЕНО

решением Ученого совета ГУАП

«22» 10 2020 г.

(протокол № УС-08)



Ректор ГУАП

Ю.А. Антохина

«22» 10 2020 г.

ПРОГРАММА  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПЕРЕПОДГОТОВКИ

«Радиоэлектронные системы и устройства радиолокации»

(наименование программы)

Санкт-Петербург

2020

Лист согласования

Руководитель ДПП

д.т.н. профессор  
должность, уч. степень, звание

  
подпись, дата

А.Р. Бестугин  
инициалы, фамилия

Декан ФДПО

к.э.н  
должность, уч. степень, звание

  
подпись, дата

А.М. Мельниченко  
инициалы, фамилия

# 1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

## 1.1 Цель реализации программы

Целью реализации дополнительной профессиональной программы профессиональной переподготовки «Радиоэлектронные системы и устройства радиолокации» является приобретение системных знаний для выполнения нового вида профессиональной деятельности в сфере разработки, изготовления и сопровождения радиотехнических систем и радиоэлектронных средств.

Программа разработана с учетом потребностей специалистов задействованных в области разработки, модернизации, изготовлении и сопровождении радиотехнических систем и радиоэлектронных средств, решающих задачи радиолокации и связи, а так же в разработке конструкторской и эксплуатационной документации по созданию радиоэлектронных средств.

Программа разработана в соответствии с профессиональным стандартом "Радиоинженер в ракетно-космической промышленности" (Утв. Приказом Министерства труда и социальной защиты РФ №971н от 03.12.2015).

## 1.2 Характеристика новой квалификации и связанных с ней видов профессиональной деятельности, трудовых функций и (или) уровней квалификации

Область профессиональной деятельности слушателя включает:

- обеспечение функционирования устройств, систем и комплексов, основанных на использовании электромагнитных колебаний и волн и предназначенных для передачи, приема и обработки информации.

Объектами профессиональной деятельности являются:

- радиотехнические системы, комплексы и устройства, методы и средства их использования и технического обслуживания.

Слушатель, успешно освоивший обучение по данной программе, должен решать следующие профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности:

- выполнение работ по наладке и ремонту комплексов и устройств, предназначенных для передачи, приема и обработки информации с использованием электромагнитных колебаний и волн
- ведение эксплуатационно-технической документации по обслуживанию и ремонту комплексов и устройств, предназначенных для передачи, приема и обработки информации с использованием электромагнитных колебаний и волн.

## 1.3 Планируемые результаты обучения

Изучение данной программы профессиональной переподготовки направлено на формирование и совершенствование у слушателей следующих профессиональных компетенций:

ПК-1 – Способность организации эксплуатации комплексов и устройств, предназначенных для передачи, приема и обработки информации с использованием электромагнитных колебаний и волн.

знать - основные принципы построения и работы устройств, предназначенных для передачи, приема и обработки информации с использованием электромагнитных колебаний и волн; основы построения, показатели, радиолокационных систем; основные мероприятия эксплуатации РТС; порядок оценки технического состояния РТС; эксплуатационные свойства РТС; назначение, состав технической документации и порядок её ведения; организацию и содержание технологических процессов эксплуатации РТС, порядок поддержания его в готовности к применению по назначению и оценки технического состояния; порядок планирования РТС регламентного технического обслуживания (РТО) РТС; основные мероприятия

сервисного обслуживания РТС и содержание рекламационной работы; требования по обеспечению экологической безопасности; правила и меры безопасности при работе на РТС.

уметь - организовывать проведение РТО; организовывать поиск и устранение неисправности РТС; организовывать работу на РТС с соблюдением мер безопасности и технологической дисциплины; вести эксплуатационно-техническую документацию; самостоятельно осваивать новые образцы РТС.

владеть - навыками ведения эксплуатационной документации, методикой проверки и оценки РТС.

ПК-2 – способность применять методы поиска и устранения неисправностей на радиотехнических средствах.

знать - порядок ремонта и хранения ракетного вооружения; организацию процесса отыскания и устранения неисправностей, возникающих на РТС;

уметь - организовать поиск и устранение неисправности РТС; оформлять заявки на необходимые материально-технические средства;

владеть – навыками проведения работ по пайке проводов и кабелей, разборки и сборки модулей радиоэлектронной аппаратуры; измерений параметров РТС.

Лицам, успешно освоившим программу профессиональной переподготовки и прошедшим итоговую аттестацию, выдается диплом о профессиональной переподготовке.

## **1.4 Требования к уровню подготовки поступающего на обучение, необходимому для освоения программы**

К освоению ДПП ПП допускаются:

- лица, имеющие среднее профессиональное и (или) высшее образование;
- лица, получающие среднее профессиональное и (или) высшее образование.

## **1.5 Объем ДПП и форма обучения**

Объем ДПП ПП, который включает все виды аудиторной и самостоятельной работы слушателя, практики и время, отводимое на контроль качества освоения слушателем программы составляет 251 час.

Форма обучения: очно-заочная с применением дистанционных образовательных технологий.

# **2 ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ**

## **2.1 Требования к организации образовательного процесса**

Учебные занятия проводятся еженедельно, 4 часа в день.

Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

Учебные занятия проводятся парами (два академических часа), продолжительность одной пары 90 минут.

Между парами предусмотрены перерывы не менее 10 минут.

## **2.2 Кадровое обеспечение**

Образовательный процесс по ДПП ПП обеспечивается научно-педагогическими кадрами, имеющими высшее образование, профиль которого соответствует преподаваемому курсу, дисциплине, опыт работы в соответствующей профессиональной сфере.

При отсутствии педагогического образования научно-педагогические кадры, обеспечивающие образовательный процесс по ДПП ПП, имеют дополнительное профессиональное образование в области профессионального образования.

Также научно-педагогические кадры проходят в установленном законодательством Российской Федерации порядке обучение и проверку знаний и навыков в области охраны труда.

К образовательному процессу по ДПП ПП также привлечены преподаватели из числа действующих руководителей и ведущих работников профильных организаций, предприятий и учреждений.

### 2.3 Материально-технические условия

Материально-технические условия приведены в п.п. 3.3. «Рабочие программы учебных дисциплин».

### 2.4 Учебно-методическое и информационное обеспечение

Учебно-методическое и информационное обеспечение приведено в п.п. 3.3. «Рабочие программы учебных дисциплин».

## 3 СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### 3.1 Календарный учебный график

Календарный учебный график ДПП ПП «Радиоэлектронные системы и устройства радиолокации» приведен в таблице 1.

Срок обучения 2 года.

Объем ДПП ПП 251 (час.)

Таблица 1 – Календарный учебный график

№ п/п	Наименование дисциплин (модулей)	Всего, час.	Календарный период, (дни, недели, месяцы.семестры)			
			Период 1 (осенний семестр 1 год обучения)	Период 2 (весенний семестр 1 год обучения)	Период 3 (осенний семестр 2 год обучения)	Период 4 (весенний семестр 2 год обучения)
1	Радиоэлектронные системы и устройства радиолокации	245	Л/ГЗ/СП/ПА*	Л/ГЗ/СП/ПА*	Л/ГЗ/СП/ПА*	Л/ГЗ/ПР СП*
8	Итоговая аттестация	6				ИА*
ИТОГО, час.		251	60	60	90	41

Примечания:

\* Обозначение видов учебной деятельности:

Л – лекции;

ГЗ – групповые занятия;

ПР – практические занятия;

ПА – промежуточная аттестация;

СП – самостоятельная подготовка

ИА – итоговая аттестация.

### 3.2 Учебный план

Учебный план ДПП ПП, реализуемой в полном объеме с использованием аудиторных занятий приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Учебный план ДПП ПП.

№ п/п	Наименование дисциплин (модулей)	ОТ*, час.	Аудиторные/ дистанционные занятия, час.			Самостоятельная подготовка	зачет, экзамен. час.	Форма промежуточной аттестации (при наличии)	Компетенции	
			Всего	из них						
				Лекции,	Групп занятия.					Практ. занят.,
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	Принципы построения и элементная база радиолокационных станций	60	28	22	6		30	2	зачет	ПК-1 ПК-2
2	Принципы построения основных составных частей радиолокационных станций	60	28	12	16		30	2	зачет	ПК-1 ПК-2
3	Основы технической эксплуатации радиотехнических систем	90	28	20	8		60	2	зачет	ПК-1 ПК-2
4	Организация ремонта и устранения неисправностей радиотехнических систем	35	24	6	12	6	11			ПК-1 ПК-2
Итоговая аттестация		6							6	ПК-1 ПК-2
ИТОГО:		251	114	60	42	6	131	6		

Примечания:

\* ОТ – общая трудоемкость;

### 3.3 Рабочие программы учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей)

Формы рабочей программы учебного предмета, курса, дисциплины (модуля), рабочей программы практики/ стажировки по ДПП ПП приведены ниже.

#### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Принципы построения и элементная база радиолокационных станций»  
(Название)

По ДПП ПП «Радиоэлектронные системы и устройства радиолокации»  
(Наименование ДПП)

Форма обучения: очно-заочная с применением дистанционных образовательных технологий.

#### 1 Цель

Целью изучения дисциплины «Принципы построения и элементная база радиолокационных станций» является совершенствование у слушателей профессиональных знаний основ и принципов построения радиотехнических систем (РТС) предназначенных для передачи, приема и обработки информации с использованием электромагнитных колебаний и волн.

Задачами дисциплины являются:

- углубление знаний основ теории радиолокации, линии передач СВЧ сигналов и конструкций фидерного тракта;
- развитие способности к самостоятельному изучению новых типов РТС.

## 2 Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ДПП

В результате освоения дисциплины «Принципы построения и элементная база радиолокационных станций» обучающийся должен обладать следующими профессиональными компетенциями:

ПК-1 – Способность организации эксплуатации комплексов и устройств, предназначенных для передачи, приема и обработки информации с использованием электромагнитных колебаний и волн.

знать - основные принципы построения и работы устройств, предназначенных для передачи, приема и обработки информации с использованием электромагнитных колебаний и волн; основы построения, показатели, радиолокационных систем; основные мероприятия эксплуатации РТС; порядок оценки технического состояния РТС; эксплуатационные свойства РТС; назначение, состав технической документации и порядок её ведения; организацию и содержание технологических процессов эксплуатации РТС, порядок поддержания его в готовности к применению по назначению и оценки технического состояния; порядок планирования РТС регламентного технического обслуживания (РТО) РТС; основные мероприятия сервисного обслуживания РТС и содержание рекламационной работы; требования по обеспечению экологической безопасности; правила и меры безопасности при работе на РТС.

уметь - организовывать проведение РТО; организовывать поиск и устранение неисправности РТС; организовывать работу на РТС с соблюдением мер безопасности и технологической дисциплины; вести эксплуатационно-техническую документацию; самостоятельно осваивать новые образцы РТС.

владеть - навыками ведения эксплуатационной документации, методикой проверки и оценки РТС.

ПК-2 – способность применять методы поиска и устранения неисправностей на радиотехнических средствах.

знать - порядок ремонта и хранения ракетного вооружения; организацию процесса отыскания и устранения неисправностей, возникающих на РТС;

уметь - организовать поиск и устранение неисправности РТС; оформлять заявки на необходимые материально-технические средства;

владеть – навыками проведения работ по пайке проводов и кабелей, разборки и сборки модулей радиоэлектронной аппаратуры; измерений параметров РТС.

## 3 Объем в академических часах

Данные об общем объеме дисциплины «Принципы построения и элементная база радиолокационных станций», трудоемкости отдельных видов учебной работы представлены в таблице 1

Таблица 1 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего
1	2
<b>Общая трудоемкость дисциплины (модуля), (час)</b>	60
<b>Аудиторные занятия, всего час., В том числе</b>	28
лекции	22

групповые занятия	6
практические занятия	-
<b>Самостоятельная подготовка</b> , всего час.,	30
<b>Вид промежуточной аттестации</b> зачет	2

#### 4 Содержание

##### 4.1 Распределение трудоемкости по разделам, темам и видам занятий

Разделы и темы дисциплины «Принципы построения и элементная база радиолокационных станций» и их трудоемкость приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость «Принципы построения и элементная база радиолокационных станций»

Разделы, темы	Виды учебных занятий			
	Лекция	Групповое занятие	Практическое занятие	Зачет
1	2	3	4	5
<b>Тема 1. Принципы построения и элементная база радиолокационных станций</b>	<b>22</b>	<b>6</b>		<b>2</b>
Лекция №1. Введение в теорию электромагнитного поля.	2			
Лекция №2. Особенности распространения радиоволн.	2			
Групповое занятие №1. Распространение электромагнитных волн различного диапазона.		2		
Лекция №3. Физические основы радиолокации	2			
Лекция №4. Радиолокационные системы.	2			
Лекция №5. Показатели радиолокационных систем	2			
Групповое занятие №2. Методы радиолокации.		4		
Лекция №6 Линейные цепи с распределенными параметрами.	4			
Лекция №7 Проволочные и кабельные линии передачи радиоволн.	2			
Лекция №8 Волноводы и объемные резонаторы.	2			
Лекция №9. Волноводные тройники	2			
Лекция №10. Элементы конструкций фидерного тракта.	2			
Зачет.				2
Итого:	22	6		2



## 5 Организационно-педагогические условия

### 5.1 Материально-технические условия

Состав материально-технической базы представлен в таблице 3.

Таблица 3 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Мультимедийная лекционная аудитория	51-12

### 5.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение

Перечень основной и дополнительной литературы приведен в таблице 4.

Таблица 4 – Перечень основной и дополнительной литературы

Шифр / URL адрес	Библиографическая ссылка	Кол-во экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
1	2	3
<b>Основная литература</b>		
	Теоретические основы радионавигации: Учеб. пособие/СПбГУАП., СПб., 2002. 69 с.: ил.	1
	Радиолокационные системы : учебник для вузов / П. А. Бакулев. – М. : Радиотехника, 2004. – 320 с.	1
	Развитие радиолокации / Ю. А. Юрков. – Л. : 1984. – 71 с.	1
	Введение в теорию и технику радиотехнических систем : учебное пособие для вузов / Ю. С. Лезин. – М. : Радио и связь, 1986. – 280 с.	1
	Радиолокационные устройства (теория и принципы построения) / В. В. Васин, О. В. Власов, В. В. Григорин-Рябов и др. – М. : Советское радио, 1970. – 680 с.	1
	Теоретические основы радиолокации и радионавигации : Учеб. Пособие для вузов./ Сосулин Ю.Г. – М.: Радио и связь, 1992. – 304 с.	1
	Радиотехнические системы: Учебник для вузов/ Ю.П. Гришин, В.П. Ипатов, Ю.М. Казаринов и др.; Под ред. Ю.М. Казаринова. - М.:Высш. Шк, 1990. 496 с.	1
	Основы радиолокации и радиолокационные устройства: Для радиотехн. спец. техникумов/ Г. Б.Белоцерковский. - М.: Сов.радио, 1975. - 336 с.	1
	Справочник по радиолокации: В 4 т./ Ред. М. Сколник; Общ.ред.К.Н. Трофимов. - М.: Сов.радио, 1976 - Т. 1: Основы радиолокации/ Пер. А. Я. Брейтбарт и др., ; Ред. Я. С. Ицхоки. - 1976. - 456 с.	1
	Динамика радиоэлектроники./ Под ред. Ю.И. Борисова.-М.: Техносфера, 2007. – 403 с.	1
	Основы радиолокации и радиоэлектронная борьба. Часть 1. Радиолокация./ Охрименко А.Е.- М.: Воениздат, 1983.-456 с.	1
<b>Дополнительная литература</b>		
	-	

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины «Принципы построения и элементная база радиолокационных станций» в таблице 5.

Таблица 5 – Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ

URL адрес	Наименование
	Не предусмотрено

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 6.

Таблица 6 – Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 7.

Таблица 7 – Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

## 6. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации

### 6.1 Состав фонда оценочных материалов для промежуточной аттестации

Состав фонда оценочных материалов приведен в таблице 8.

Таблица 8 - Состав оценочных материалов для промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Примерный перечень оценочных материалов
Зачет	Список вопросов к зачету

### 6.2. Критерии оценки уровня сформированности компетенций

В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) у обучающихся компетенций применяется шкала университета. В таблице 9 представлена 4-балльная шкала для оценки сформированности компетенций.

Таблица 9 – Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции (4-балльная шкала)	Характеристика сформированных компетенций
«отлично» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- слушатель 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>- слушатель 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> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <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>- слушатель 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>- слушатель 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>

### 6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы:

Вопросы (задачи) для экзамена (таблица 10)

Таблица 10 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена
	Не предусмотрено

Вопросы (задачи) для зачета (таблица 11)

Таблица 11 – Вопросы для зачета

№ п/п	Перечень вопросов для зачета
1	2
1.	Физическая сущность распространения радиоволн.
2.	Особенности распространения сверхдлинных волн.
3.	Особенности распространения длинных волн.
4.	Особенности распространения средних волн.
5.	и распространения коротких волн.
6.	и распространения ультракоротких волн.
7.	Принципы радиолокации.
8.	Физические основы радиолокации.
9.	Задачи радиолокации.
10.	Виды радиолокации.
11.	Принципы определения дальности до цели.
12.	Принципы определения скорости цели.
13.	Принципы определения угловых координат цели.
14.	Основные тактические характеристики РЛС.
15.	Разрешающие способности РЛС (по дальности, скорости, угловым координатам).
16.	Основные технические показатели РЛС.
17.	Излучающая мощность РЛС (импульсная, средняя).
18.	Требования, предъявляемые к частоте повторения импульсов РЛС.

19.	Диаграмма направленности РЛС, способы обзора пространства.
20.	Дальность действия РЛС.
21.	Методы определения дальности (частотный метод, достоинства и недостатки).
22.	Методы определения дальности (амплитудный метод, достоинства и недостатки).
23.	Методы определения дальности (фазовый метод, достоинства и недостатки).
24.	Методы радиопеленгации (амплитудные методы, достоинства и недостатки).
25.	Методы радиопеленгации (фазовые методы, достоинства и недостатки).
26.	Методы измерения радиальной скорости, достоинства и недостатки.
27.	Отражающие свойства целей.
28.	Определение длинной линии, параметры длинной линии.
29.	Режим бегущих волн (определение, свойства).
30.	Режим стоячих волн (определение, свойства).
31.	Режим смешанных волн (определение, свойства).
32.	Коэффициенты бегущей и стоячей волны.
33.	Требования, предъявляемые к линиям передач электромагнитных волн (ЭМВ).
34.	Распространение по ЭМВ проволочной линии (структура электромагнитного поля, достоинства и недостатки).
35.	Распространение ЭМВ по коаксиальному кабелю (структура электромагнитного поля, достоинства и недостатки).
36.	Распространение ЭМВ в волноводах (структура электромагнитного поля, достоинства и недостатки).
37.	Групповая и фазовая скорость распространения ЭМВ в волноводе.
38.	Типы волн распространяемых в волноводе. Характеристика ЭМВ в волноводе.
39.	Связь волновода с другими элементами волноводного тракта.
40.	Определение и свойства Е - тройников.
41.	Определение и свойства Н - тройников.
42.	Свойства двойных волноводных тройников.
43.	Направленные ответвители. Распространения ЭМВ в направленных ответвителях.
44.	Согласование волновода с нагрузкой.
45.	Способы возбуждения волноводов.
46.	Повороты, изгибы и сочленения линий передач.

Билеты для проведения промежуточной аттестации составляются из представленных выше вопросов по изученным темам дисциплины и могут быть скомпонованы в соответствии с Таблицей 12.

Таблица 12. Варианты билетов для проведения итоговой аттестации.

№ варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Вопрос 1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Вопрос 2	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38
№ варианта	16	17	18	19	20	21	22	23							
Вопрос 1	16	17	18	19	20	21	22	23							
Вопрос 2	39	40	41	42	43	44	45	46							

Вопросы для проведения промежуточной аттестации при тестировании (таблица 13).

Таблица 13 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов
	Не предусмотрено

Контрольные и практические задачи / задания по дисциплине (таблица 14).

Таблица 14 – Примерный перечень контрольных и практических задач / заданий

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

Программу составил(а)

\_\_\_\_\_  
должность, уч. степень, звание

  
\_\_\_\_\_  
подпись, дата

А.Д. Смирнов  
инициалы, фамилия

Руководитель ДПП


д.т.н., профессор  
должность, уч. степень, звание

  
\_\_\_\_\_  
подпись, дата

А.Р. Бестугин  
инициалы, фамилия

Декан ФДПО

к.э.н.  
должность, уч. степень, звание

  
\_\_\_\_\_  
подпись, дата

А.М. Мельниченко  
инициалы, фамилия

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Принципы построения основных составных частей радиолокационных станций»  
(Название)

По ДПП ПП «Радиоэлектронные системы и устройства радиолокации»  
(Наименование ДПП)

Форма обучения: очно-заочная с применением дистанционных образовательных технологий

### 1 Цель

Целью изучения дисциплины «Принципы построения основных составных частей радиолокационных станций» является совершенствование профессиональных знаний основ и принципов построения радиотехнических систем (РТС) предназначенных для передачи, приема и обработки информации с использованием электромагнитных колебаний и волн;

Задачами дисциплины являются:

- углубление знаний принципов функционирования антенных систем, индикаторных, радиопередающих и радиоприемных устройств РТС;
- развитие способности к самостоятельному изучению новых типов РТС.

### 2 Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ДПП

В результате освоения дисциплины «Принципы построения основных составных частей радиолокационных станций» обучающийся должен обладать следующими профессиональными компетенциями:

ПК-1 – Способность организации эксплуатации комплексов и устройств, предназначенных для передачи, приема и обработки информации с использованием электромагнитных колебаний и волн.

знать - основные принципы построения и работы устройств, предназначенных для передачи, приема и обработки информации с использованием электромагнитных колебаний и волн; основы построения, показатели, радиолокационных систем; основные мероприятия эксплуатации РТС; порядок оценки технического состояния РТС; эксплуатационные свойства РТС; назначение, состав технической документации и порядок её ведения; организацию и содержание технологических процессов эксплуатации РТС, порядок поддержания его в готовности к применению по назначению и оценки технического состояния; порядок планирования РТС регламентного технического обслуживания (РТО) РТС; основные мероприятия сервисного обслуживания РТС и содержание рекламационной работы; требования по обеспечению экологической безопасности; правила и меры безопасности при работе на РТС.

уметь - организовывать проведение РТО; организовывать поиск и устранение неисправности РТС; организовывать работу на РТС с соблюдением мер безопасности и технологической дисциплины; вести эксплуатационно-техническую документацию; самостоятельно осваивать новые образцы РТС.

владеть - навыками ведения эксплуатационной документации, методикой проверки и оценки РТС.

ПК-2 – способность применять методы поиска и устранения неисправностей на радиотехнических средствах.

знать - порядок ремонта и хранения ракетного вооружения; организацию процесса отыскания и устранения неисправностей, возникающих на РТС;

уметь - организовать поиск и устранение неисправности РТС; оформлять заявки на необходимые материально-технические средства;

владеть – навыками проведения работ по пайке проводов и кабелей, разборки и сборки модулей радиоэлектронной аппаратуры; измерений параметров РТС.

### 3 Объем в академических часах

Данные об общем объеме дисциплины «Принципы построения основных составных частей радиолокационных станций», трудоемкости отдельных видов учебной работы представлены в таблице 1

Таблица 1 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего
<b>Общая трудоемкость дисциплины (модуля), (час)</b>	60
<i>Аудиторные занятия</i> , всего час., <i>В том числе</i>	28
лекции (Л), (час)	12
групповые занятия (ГЗ), (час)	16
практические занятия	-
<i>Самостоятельная подготовка</i> , всего час.,	30
<b>Вид промежуточной аттестации</b> зачет	2

### 4 Содержание

#### 4.1 Распределение трудоемкости по разделам/темам и видам занятий

Разделы и темы дисциплины «Принципы построения основных составных частей радиолокационных станций» и их трудоемкость приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Разделы, темы дисциплины «Принципы построения основных составных частей радиолокационных станций»

Разделы, темы	Виды учебных занятий			
	Лекция	Групповое занятие	Практическое занятие	Зачет
<b>Тема 2. Принципы построения основных составных частей РЛС</b>	12	16		2
Лекция №1. Радиолокационная станция и принципы работы основных устройств РЛС	2			
Лекция №2. Общие сведения об антенных устройствах.	2			
Лекция №3. Антенны ультракоротких волн.	2			
Групповое занятие №1. Антенные элементы ФАР.		2		
Групповое занятие №2. Методы электрического сканирования диаграмм направленности антенных решеток.		2		
Лекция №4. Элементы радиопередающих устройств.	2			

Групповое занятие №3. Принципы работы генераторов ЭМ колебаний.		2		
Групповое занятие №4. Расчет параметров радиолокационных сигналов.		2		
Лекция №5 Элементы радиоприемных устройств.	2			
Групповое занятие №5. Оптимальная обработка радиолокационных сигналов.		2		
Групповое занятие №6. Элементы радиопередающих и радиоприемных устройств.		2		
Лекция №6 Общие сведения об устройствах отображения информации	2			
Групповое занятие №7. Способы отображения информации о радиолокационной обстановке.		2		
Групповое занятие №8. Принципы формирования знаковой информации.		2		
Зачет.				2
Итого:	12	16		2

## 5 Организационно-педагогические условия

### 5.1 Материально-технические условия

Состав материально-технической базы представлен в таблице 3.

Таблица 3 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Мультимедийная лекционная аудитория	51-12

### 5.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение

Перечень основной и дополнительной литературы приведен в таблице 4.

Таблица 4 – Перечень основной и дополнительной литературы

Шифр / URL адрес	Библиографическая ссылка	Кол-во экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
1	2	3
<b>Основная литература</b>		
	Вальднер О. А. и др. Техника сверхвысоких частот: учеб. пособие для втузов/ О. А. Вальднер, О. С. Милованов, Н. П. Собенин. -М.: Атомиздат, 1974.-230 с.	20
	Радиотехнические устройства и элементы радиосистем : учебное пособие/ Изд-во ФГУП Высш. Шк., 2005.-292с.	20
	Динамика радиоэлектроники/ Под общ. Ред. Ю.И. Борисова М.: Техносфера, 2007. – 400с.	10
	Горошков Б. И. Элементы радиоэлектронных устройств	10



	:МРБ : Справочник/ Б. И.Горошков. -науч.-попул. изд. -М.: Радио и связь, 1988.-178 с.	
	Половков И. П.Стабилизация частоты генераторов СВЧ внешним объемным резонатором/ И. П.Половков. -М.: Сов. радио, 1967.-192 с.	10
	Полосковые линии и устройства сверхвысоких частот : учебное пособие. -Харьков: Высшая шк., 1974.-275 с.	20
	Полупроводниковые входные устройства СВЧ.В 2 т, Т.1 : Общие вопросы теории. Туннельные и транзисторные усилители и детекторы СВЧ. -М.: Сов.радио, 75.-344 с.	10
	Радиотехника : учеб.пособие/В.И. Каганов. – М.: Издательский центр «Академия», 2006. – 352 с.	10
Дополнительная литература		

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины «Принципы построения основных составных частей радиолокационных станций» в таблице 5.

Таблица 5 – Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ

URL адрес	Наименование
	Не предусмотрено

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 6.

Таблица 6 – Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 7.

Таблица 7 – Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

## 6 Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации

### 6.1 Состав фонда оценочных материалов для промежуточной аттестации

Состав фонда оценочных материалов приведен в таблице 8.

Таблица 8 - Состав оценочных материалов для промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Примерный перечень оценочных материалов
Зачет	Список вопросов к зачету

### 6.2. Критерии оценки уровня сформированности компетенций

В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) у обучающихся компетенций применяется шкала университета. В таблице 9 представлена 4-балльная шкала для оценки сформированности компетенций.

Таблица 9 – Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции (4-балльная шкала)	Характеристика сформированных компетенций
1	2
«отлично» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- слушатель 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>- слушатель 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>- слушатель 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>- слушатель 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>

### 6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы:

Вопросы (задачи) для экзамена (таблица 10)

Таблица 10 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена
	Не предусмотрено

Вопросы для задачи (зачета) (таблица 11)

Таблица 11 – Вопросы для зачета

№ п/п	Перечень вопросов для зачета
1	2
1.	Работа РЛС по структурной схеме.
2.	Назначение и характеристика антенных систем.
3.	Параметры радиолокационных антенн.

4.	Рупорные антенны (назначение, достоинства и недостатки).
5.	Щелевые антенны (назначение, достоинства и недостатки).
6.	Рефлекторные (зеркальные) антенны (назначение, достоинства и недостатки).
7.	Фазированные антенные решетки (назначение, достоинства и недостатки).
8.	Методы сканирования диаграмм направленности антенных решеток (достоинства и недостатки).
9.	Обобщенная структурная схема приемник, назначение элементов).
10.	Детекторный приемник (схема, порядок работы, достоинства и недостатки).
11.	Приемник прямого усиления (схема, порядок работы, достоинства и недостатки).
12.	Супергетеродинный приемник (схема, порядок работы, достоинства и недостатки).
13.	Избирательность приемных устройств (определение, способы повышения)
14.	Чувствительность приемных устройств (определение, способы повышения)
15.	Основные элементы радиопередающего устройства. Назначение и типы.
16.	Основные технические характеристики радиопередающих устройств и требования, предъявляемые к радиопередающим устройствам.
17.	Принцип генерирования электромагнитных колебаний
18.	Порядок расчета параметров радиолокационных сигналов
19.	Принцип фильтровой обработки радиолокационных сигналов.
20.	Принцип корреляционной обработки радиолокационных сигналов.
21.	Принцип корреляционно-фильтровой обработки радиолокационных сигналов.
22.	Назначение и принцип действия пролетного клистрона.
23.	Назначение и принцип действия отражательного клистрона.
24.	Назначение и принцип действия лампы бегущей волны.
25.	Назначение и принцип действия лампы обратной волны.
26.	Назначение и принцип действия магнетрона
27.	Назначение и классификация устройств отображения информации.
28.	Требования, предъявляемые к устройствам отображения информации.
29.	вичной информации и способы отображения первичной информации.
30.	остав вторичной информации и способы отображения вторичной информации.

Билеты для проведения промежуточной аттестации составляются из представленных выше вопросов по изученным темам дисциплины и могут быть скомпонованы в соответствии с Таблицей 12.

Таблица 12. Варианты билетов для проведения промежуточной аттестации.

№ варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Вопрос 1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Вопрос 2	Решение задачи														
№ варианта	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Вопрос 1	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Вопрос 2	Решение задачи														

Вопросы для проведения промежуточной аттестации при тестировании (таблица 13).

Таблица 13 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов
	Не предусмотрено

Контрольные и практические задачи / задания по дисциплине (модулю) (таблица 14).

Таблица 14 – Примерный перечень контрольных и практических задач/ заданий

№ п/п	Примерный перечень контрольных и практических задач / заданий
1	Рассчитать параметры зондирующего сигнала (длительность пачки импульсов $\tau_{II}$ и длительность импульса в пачке $\tau_{II}$ ). При исходных данных (разрешающие способности по дальности $\Delta D_{MIN}$ , разрешающие способности по скорости $\Delta V_{MIN}$ и длина волны $\lambda$ ).

Программу составил(а)

\_\_\_\_\_  
должность, уч. степень, звание

  
\_\_\_\_\_  
подпись, дата

А.Д. Смирнов  
инициалы, фамилия

Руководитель ДПП

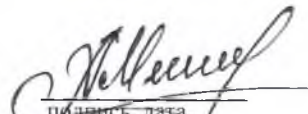
д.т.н. профессор  
\_\_\_\_\_  
должность, уч. степень, звание

  
\_\_\_\_\_  
подпись, дата

А.Р. Бестугин  
инициалы, фамилия

Декан ФДПО

К.Э.Н  
\_\_\_\_\_  
должность, уч. степень, звание

  
\_\_\_\_\_  
подпись, дата

А.М. Мельниченко  
инициалы, фамилия

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Основы технической эксплуатации радиотехнических систем»  
(Название)

По ДПП ПП «Радиоэлектронные системы и устройства радиолокации»  
(Наименование ДПП)

Форма обучения: очно-заочная с применением дистанционных образовательных технологий

### 1 Цель

Целью изучения дисциплины «Основы технической эксплуатации радиотехнических систем» являются совершенствование профессиональных знаний основ и принципов построения радиотехнических систем (РТС), предназначенных для передачи, приема и обработки информации с использованием электромагнитных колебаний и волн.

Задачами дисциплины являются:

- совершенствование умений по ведению основных эксплуатационных документов;
- закрепление знаний о гарантийном обслуживании и техническом надзоре за РТС;
- развитие способности к самостоятельному изучению новых типов РТС.

### 2 Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ДПП

В результате освоения дисциплины «Основы технической эксплуатации радиотехнических систем» обучающийся должен обладать следующими профессиональными компетенциями:

**ПК-1** – Способность организации эксплуатации комплексов и устройств, предназначенных для передачи, приема и обработки информации с использованием электромагнитных колебаний и волн.

знать - основные принципы построения и работы устройств, предназначенных для передачи, приема и обработки информации с использованием электромагнитных колебаний и волн; основы построения, показатели, радиолокационных систем; основные мероприятия эксплуатации РТС; порядок оценки технического состояния РТС; эксплуатационные свойства РТС; назначение, состав технической документации и порядок её ведения; организацию и содержание технологических процессов эксплуатации РТС, порядок поддержания его в готовности к применению по назначению и оценки технического состояния; порядок планирования РТС регламентного технического обслуживания (РТО) РТС; основные мероприятия сервисного обслуживания РТС и содержание рекламационной работы; требования по обеспечению экологической безопасности; правила и меры безопасности при работе на РТС.

уметь - организовывать проведение РТО; организовывать поиск и устранение неисправности РТС; организовывать работу на РТС с соблюдением мер безопасности и технологической дисциплины; вести эксплуатационно-техническую документацию; самостоятельно осваивать новые образцы РТС.

владеть - навыками ведения эксплуатационной документации, методикой проверки и оценки РТС.

**ПК-2** – способность применять методы поиска и устранения неисправностей на радиотехнических средствах.

знать - порядок ремонта и хранения ракетного вооружения; организацию процесса отыскания и устранения неисправностей, возникающих на РТС;

уметь - организовать поиск и устранение неисправности РТС; оформлять заявки на необходимые материально-технические средства;

владеть – навыками проведения работ по пайке проводов и кабелей, разборки и сборки модулей радиоэлектронной аппаратуры; измерений параметров РТС.

### 3 Объем в академических часах

Данные об общем объеме дисциплины «Основы технической эксплуатации радиотехнических систем», трудоемкости отдельных видов учебной работы представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего
1	2
<b>Общая трудоемкость дисциплины (модуля), (час)</b>	90
<i>Аудиторные занятия, всего час., В том числе</i>	28
лекции (Л), (час)	20
групповые занятия (ГЗ), (час)	8
<i>Самостоятельная подготовка, всего час,</i>	60
<b>Вид промежуточной аттестации (при наличии) зачет</b>	2

### 4 Содержание

#### 4.1 Распределение трудоемкости по разделам, темам и видам занятий

Разделы и темы дисциплины «Основы технической эксплуатации радиотехнических систем» и их трудоемкость приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Разделы, темы дисциплины «Основы технической эксплуатации радиотехнических систем»

Разделы, темы	Виды учебных занятий			
	Лекция	Групповое занятие	Практическое занятие	Зачет
<b>Тема 3. Основы технической эксплуатации радиотехнических систем</b>	<b>20</b>	<b>8</b>		<b>2</b>
Лекция №1. Основные мероприятия эксплуатации РТС	2			
Лекция №2. Организация хранения РТС.	2			
Групповое занятие №1. Проверка и оценка технического состояния РТС.		2		
Лекция №3. Эксплуатационные свойства РТС и их количественная оценка.	2			
Лекция №4. Методы расчёта испытаний вооружения и военной техники и повышения надёжности РТС.	2			

Лекция №5. Состав и назначение эксплуатационной документации (ЭД).	2			
Групповое занятие №2. Основы работы с ЭД.		2		
Лекция №6 Организация технического обслуживания РТС.	2			
Групповое занятие №3. Особенности проведения технического обслуживания средств радиотехнических систем		2		
Лекция №7 Сетевое планирование при организации и проведении технического обслуживания	2			
Групповое занятие №4. Методика расчета сетевых графиков.		2		
Лекция №8 Сервисное обслуживание (технический и авторский надзор) организациями (предприятиями) промышленности в процессе эксплуатации радиотехнических систем.	2			
Лекция №9 Планирование и учёт эксплуатации радиотехнических систем.	2			
Лекция №10. Организация рекламационной работы.	2			
Зачет.				2
Итого:	20	8		2

## 5 Организационно-педагогические условия

### 5.1 Материально-технические условия

Состав материально-технической базы представлен в таблице 3.

Таблица 3 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Мультимедийная лекционная аудитория	51-12

### 5.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение

Перечень основной и дополнительной литературы приведен в таблице 4.

Таблица 4 – Перечень основной и дополнительной литературы

Шифр / URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
1	2	3
Основная литература		
	Основы технической эксплуатации радиотехнических систем специального назначения : учебник / В. Н. Ратушняк [и др.]; под ред. К. А. Малькова. – Красноярск :Сиб. федер. ун-т,	1

	2015. – 334 с.	
	Техническая эксплуатация радиоэлектронного оборудования: учебное пособие/ Т. П. Мишура; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб.: ГОУ ВПО "СПбГУАП", 2009. - 107 с.	10
	Управление эксплуатацией летательных комплексов: учебное пособие/ Л. И. Волков. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Высш. шк., 1987. - 400 с.	10
	Основы построения радиолокационных станций: учебник / В.Н. Тяпкин, А.Н. Фомин, Е.Н. Гарин [и др.]; под общ. ред. В.Н. Тяпкина. – Красноярск :Сиб. федер. ун-т. – 2011. – 536 с.	1
	Эксплуатация и ремонт РЛС. Техническое обслуживание и ремонт : метод. указания к практ. и групповым занятиям / Сиб. федер. ун-т ; сост. : Д.Д. Дмитриев, А.Д. Сосновский, В.А. Абалмасов. – Красноярск : СФУ, 2011. – 60 с.	1
	ГОСТ В 15.709-89. Технический надзор предприятиями промышленности в процессе эксплуатации.	10
	ГОСТ В 15.704-83. Авторский надзор в процессе эксплуатации.	10
	ГОСТ В 15.701-77. Порядок выпуска бюллетеней и проведение по ним работ.	10
	ГОСТ В 20.57.103-77. Порядок проведения работ на изделиях по бюллетеням.	10
	ГОСТ 27.002-89. Надежность в технике. Термины и определения.	10
	ГОСТ В 15.703-78. Порядок предъявления и удовлетворения рекламаций.	10
	Байлов В.В., Плаксиенко В.С. Эксплуатация и сервис радиоэлектронных систем: Учебное пособие. Таганрог: Изд-во ТРТУ, 2002. 90 с.	1
	Эксплуатация и ремонт РЛС. Техническое обслуживание и ремонт : метод. указания к практ. и групповым занятиям / Сиб. федер. ун-т ; сост. : Д.Д. Дмитриев, А.Д. Сосновский, В.А. Абалмасов. – Красноярск : СФУ, 2011. – 60 с.	1
	Эксплуатация и ремонт. Техническое обслуживание и ремонт : метод. указания к практ. и групповым занятиям / Сиб. федер. ун-т ; сост. : Д.Д. Дмитриев, А.Д. Сосновский, В.А. Абалмасов. – Красноярск : СФУ, 2011. – 60 с.	1
Дополнительная литература		

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины (модуля) в таблице 5.

Таблица 5 – Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ

URL адрес	Наименование
	Не используется

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 6.



Таблица 6 – Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
	Не используется

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 7.

Таблица 7 – Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не используется

## 6 Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации

6.1 Состав оценочных материалов приведен в таблице 8.

Таблица 8 - Состав оценочных материалов для промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Примерный перечень оценочных материалов
зачет	Список вопросов к зачету

6.2 В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) у обучающихся компетенций применяется шкала университета. В таблице 9 представлена 4-балльная шкала для оценки сформированности компетенций.

Таблица 9 – Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции (4-балльная шкала)	Характеристика сформированных компетенций
«отлично» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- слушатель 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>- слушатель 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>- слушатель 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>- слушатель 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>
---------------------------------------	---

## 6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы:

Вопросы (задачи) для экзамена (таблица 10)

Таблица 10 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена
	Не предусмотрено

Вопросы для задачи (зачета) (таблица 11)

Таблица 11 – Вопросы для зачета

№ п/п	Перечень вопросов для зачета
1.	Этапы эксплуатации РТС и их краткая характеристика
2.	Цели освидетельствования средств радиотехнических систем
3.	Виды категорий РТС.
4.	Порядок освидетельствования средств радиотехнических систем.
5.	Требования к РТС, подлежащего к закладке на хранения.
6.	Виды и условия хранения радиотехнических систем
7.	Порядок хранения РТС.
8.	Порядок оценки технического состояния РТС.
9.	Перечень основных эксплуатационных свойств РТС.
10.	Эксплуатационно-технические показатели РТС
11.	Показатели надежности РТС и способы их повышения.
12.	Методы испытания РТС на надежность.
13.	Основные требования к ведению ЭД.
14.	Перечень ЭД поставляемых на тип РТС
15.	Цели и задачи технического обслуживания (ТО) РТС.
16.	Основные мероприятия ежедневного ТО РТС
17.	Основные мероприятия ТО №1 на РТС
18.	Основные мероприятия ТО №2 на РТС
19.	Способы повышения эффективности ТО РТС.
20.	Особенности проведения ТО стационарных РТС.
21.	Особенности проведения ТО мобильных РТС в полевых условиях.

22.	Сущность метода сетевого планирования и управления.
23.	Перечень работ по сервисному обслуживанию РТС
24.	Принципы и порядок осуществления мероприятий сервисного обслуживания.
25.	Порядок проведения сервисного обслуживания.
26.	Порядок планирования эксплуатации РТС.
27.	Разрабатываемые документы по планированию
28.	Организация учета эксплуатации РТС.
29.	Порядок предъявления рекламаций.
30.	Основания для предъявления и отказа от рекламаций.

Контрольные и практические задачи / задания по дисциплине (таблица 12).

Таблица 12 – Примерный перечень контрольных и практических задач/ заданий

№ п/п	Примерный перечень контрольных и практических задач/ заданий
1.	Заполнить формуляр на РТС
2.	Составить план проведения ЕТО на РТС
3.	Составить план проведения ТО-1 на РТС
4.	Составить план проведения ТО-2 на РТС
5.	Составить график ЕТО на РТС
6	Составить график ТО-1 на РТС
7	Составить график ТО-2 на РТС

Билеты для проведения промежуточной аттестации составляются из представленных выше вопросов по изученным темам дисциплины и могут быть скомпонованы в соответствии с Таблицей 13.

Таблица 13. Варианты билетов для проведения промежуточной аттестации.

№ варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Вопрос 1 (теория)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Вопрос 2 (практика)	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	1
№ варианта	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Вопрос 1 (теория)	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Вопрос 2 (практика)	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	1	2

Вопросы для проведения промежуточной аттестации при тестировании (таблица 14).

Таблица 14 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов
	Не предусмотрено

Программу составил(а)

\_\_\_\_\_

должность, уч. степень, звание

  
\_\_\_\_\_


подпись, дата

А.Д. Смирнов  
инициалы, фамилия

Руководитель ДПП

д.т.н. профессор  
\_\_\_\_\_

должность, уч. степень, звание

  
\_\_\_\_\_

подпись, дата

А.Р. Бестугин  
инициалы, фамилия

Декан ФДПО

К.Э.Н  
\_\_\_\_\_

должность, уч. степень, звание

  
\_\_\_\_\_

подпись, дата

А.М. Мельниченко  
инициалы, фамилия

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

«Организация ремонта и устранения неисправностей радиотехнических систем»

По ДПП ПП «Радиоэлектронные системы и устройства радиолокации»

(Наименование ДПП)

Форма обучения: очно-заочная с применением дистанционных образовательных технологий

### **1 Цель**

Целями изучения дисциплины «Организация ремонта и устранения неисправностей радиотехнических систем» являются совершенствование профессиональных знаний и закрепление практических умений по основам эксплуатации радиотехнических средств (РТС) предназначенных для передачи, приема и обработки информации с использованием электромагнитных колебаний и волн, а также повышение профессионального уровня педагогических и профессиональных качеств и умений, позволяющих обучать обслуживающий персонал РТС.

Задачами дисциплины являются:

- развитие умений выявлять неисправности РТС и проводить ремонт монтажа, разборку и сборку модулей радиоэлектронной аппаратуры (РЭА);
- совершенствование знаний по основам безопасной эксплуатации РТС;
- развитие способности к самостоятельному изучению новых типов РТС.

### **2 Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ДПП**

В результате освоения дисциплины «Организация ремонта и устранения неисправностей радиотехнических систем» обучающийся должен обладать следующими профессиональными компетенциями:

ПК-1 – Способность организации эксплуатации комплексов и устройств, предназначенных для передачи, приема и обработки информации с использованием электромагнитных колебаний и волн.

знать - основные принципы построения и работы устройств, предназначенных для передачи, приема и обработки информации с использованием электромагнитных колебаний и волн; основы построения, показатели, радиолокационных систем; основные мероприятия эксплуатации РТС; порядок оценки технического состояния РТС; эксплуатационные свойства РТС; назначение, состав технической документации и порядок её ведения; организацию и содержание технологических процессов эксплуатации РТС, порядок поддержания его в готовности к применению по назначению и оценки технического состояния; порядок планирования РТС регламентного технического обслуживания (РТО) РТС; основные мероприятия сервисного обслуживания РТС и содержание рекламационной работы; требования по обеспечению экологической безопасности; правила и меры безопасности при работе на РТС.

уметь - организовывать проведение РТО; организовывать поиск и устранение неисправности РТС; организовывать работу на РТС с соблюдением мер безопасности и технологической дисциплины; вести эксплуатационно-техническую документацию; самостоятельно осваивать новые образцы РТС.

владеть - навыками ведения эксплуатационной документации, методикой проверки и оценки РТС.

ПК-2 – способность применять методы поиска и устранения неисправностей на радиотехнических средствах.

знать - порядок ремонта и хранения ракетного вооружения; организацию процесса отыскания и устранения неисправностей, возникающих на РТС;

уметь - организовать поиск и устранение неисправности РТС; оформлять заявки на необходимые материально-технические средства;

владеть – навыками проведения работ по пайке проводов и кабелей, разборки и сборки модулей радиоэлектронной аппаратуры; измерений параметров РТС.

### 3 Объем

Данные об общем объеме дисциплины «Организация ремонта и устранения неисправностей радиотехнических систем», трудоемкости отдельных видов учебной работы представлены в таблице 1

Таблица 1 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего
1	2
<b>Общая трудоемкость дисциплины (модуля), (час)</b>	35
<i>Аудиторные занятия, всего час., В том числе*</i>	24
лекции (Л), (час)	6
групповые занятия (ГЗ), (час)	12
практические занятия (ПЗ), (час)	6
<i>Самостоятельная подготовка, всего час.,</i>	11

### 4 Содержание

#### 4.1 Распределение трудоемкости по разделам, темам и видам занятий

Разделы и темы дисциплины «Организация ремонта и устранения неисправностей радиотехнических систем» и их трудоемкость приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Разделы, темы дисциплины «Организация ремонта и устранения неисправностей радиотехнических систем»

Разделы, темы	Виды учебных занятий			
	Лекция	Групповое занятие	Практическое занятие	Зачет
<b>Тема 4. Организация ремонта и устранения неисправностей РТС</b>	<b>6</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	
Лекция №1. Организация ремонта радиотехнических систем	2			
Групповое занятие №1. Обеспечение безопасности при эксплуатации радиотехнических систем		2		
Групповое занятие №2. Правила техники безопасности при техническом обслуживании и ремонте радиолокационных станций		2		

Лекция №2. Основы безопасной эксплуатации РТС	2			
Групповое занятие №3. Основы технического диагностирования радиотехнических систем		2		
Групповое занятие №4. Методы поиска неисправностей		2		
Групповое занятие №5. Способы поиска неисправностей		2		
Групповое занятие №6. Методика проведения работ по пайке		2		
Практическое занятие №1. Проведение работ по пайке и монтажу элементов РТС			2	
Лекция №3. Классификация измерений. Методы и средства измерений	2			
Практическое занятие №2. Выполнение измерений параметров РТС.			4	
Итого:	6	12	6	

## 5 Организационно-педагогические условия

### 5.1 Материально-технические условия

Состав материально-технической базы представлен в таблице 3.

Таблица 3 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Мультимедийная лекционная аудитория	51-12
2	Лаборатория измерительной техники	51-07
3	Учебная мастерская	51-15

### 5.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение

Перечень основной и дополнительной литературы приведен в таблице 4.

Таблица 4 – Перечень основной и дополнительной литературы

Шифр / URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
1	2	3
<b>Основная литература</b>		
	Основы технической эксплуатации радиотехнических систем специального назначения : учебник / В. Н. Ратушняк [и др.]; под ред. К. А. Малыкова.–Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2015 –334 с.	1
	Основы построения радиолокационных станций: учебник / В.Н. Тяпкин, А.Н. Фомин, Е.Н. Гарин [и др.]; под общ. ред. В.Н. Тяпкина– Красноярск : Сиб. федер. ун-т. – 2011. – 536 с.	1

	Байлов В.В., Плаксиенко В.С. Эксплуатация и сервис радиоэлек-тронных систем: Учебное пособие. Таганрог: Изд-во ТРТУ, 90 с.	1
	Эксплуатация и ремонт РЛС. Техническое обслуживание и ремонт : метод.указания к практ. и групповым занятиям / Сиб. федер. ун-т ; сост. : Д.Д. Дмитриев, А.Д. Сосновский, В.А. Абалмасов. – Красноярск : СФУ, 2011. – 60 с.	1
Дополнительная литература		

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины (модуля) в таблице 5.

Таблица 5 – Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ

URL адрес	Наименование
	Не используется

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 6.

Таблица 6 – Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
	Не используется

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 7.

Таблица 7 – Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не используется

## 6 Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации

6.1 Состав оценочных материалов приведен в таблице 8.

Таблица 8 - Состав оценочных материалов для промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Примерный перечень оценочных материалов
Не предусмотрено	

### 6.2. Критерии оценки уровня сформированности компетенций

В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) у обучающихся компетенций применяется шкала университета. В таблице 9 представлена 4-балльная шкала для оценки сформированности компетенций.

Таблица 9 – Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции (4-балльная шкала)	Характеристика сформированных компетенций
1	2



«отлично» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- слушатель 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>- слушатель 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>- слушатель 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>- слушатель 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>

### 6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы:

Вопросы (задачи) для экзамена (таблица 10)

Таблица 10 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена
	Не предусмотрено

Вопросы для задачи (зачета) (таблица 11)

Таблица 11 – Вопросы для зачета

№ п/п	Перечень вопросов для зачета
	Не предусмотрено

Вопросы для проведения промежуточной аттестации при тестировании (таблица 12)

Таблица 12 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов
	Не предусмотрено

Контрольные и практические задачи / задания по дисциплине (таблица 13)



## 4 ПРОГРАММА ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 4.1 Форма итоговой аттестации и оценочные материалы

Итоговая аттестация проводится в форме экзамена.

Форма проведения итогового экзамена :

- теоретическая часть – письменно;
- практическая часть – практическое выполнение.

Прием экзамена по теоретическим вопросам билета ведется в аудитории. К выполнению практической части экзамена допускаются слушатели, получившие положительную оценку за теоретический вопрос билета. Прием практической части экзамена ведется в лаборатории измерительной техники. Слушатель, по номеру билета, уясняет у преподавателя практическое задание и приступает к его выполнению.

Итоговая оценка за экзамен не может быть выше оценки полученной за выполнение практического вопроса.

Перечень рекомендуемой литературы, необходимой при подготовке к итоговому экзамену приводится в подразделе 4.3.

Перечень вопросов для итогового экзамена приводится в таблицах 6 и 7.

### 4.2 Требования к итоговой аттестационной(ым) работе(ам) и порядку их выполнения

Не предусмотрено.

### 4.3 Перечень рекомендуемой литературы для итоговой аттестации

Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой при подготовке к ИА, приведен в таблице 1.

Таблица 1– Перечень основной и дополнительной литературы

Шифр / URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
1	2	3
<b>Основная литература</b>		
	Давыдов, П.С. Техническая диагностика радиоэлектронных устройств и систем / П.С. Давыдов. – М. : Радио и связь, 1988. – 256 с	10
	Ксёэнз, С.П. Диагностика и ремонтпригодность радиоэлек-тронных средств / С.П. Ксёэнз–М: Радио и связь, 1989. – 248 с.	10
	Основы технической эксплуатации радиотехнических систем специального назначения: учебник / В. Н. Ратушняк [и др]; под ред. К. А. Малыкова. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2015. –334 с.	1
	Метрология и радиоизмерения: учебник для вузов/ В. И. Нефедов, А.С.Сигов, В.К. Битюков и др./Под ред. В .И .Нефедова. – 2-е изд. перераб. – М.: Высш. школа, 2006.– 526 с.	10

Шифр / URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
1	2	3
	Средства измерений электрических и радиотехнических величин. Книга 1 / Леонтьев А.Г., Котович В.В. – СПб.: ГУАП, 2009. – 201 с.	10
	Метрология: Учебное пособие для вузов / Дегтярёв А.А., Летягин В.А., Погалов А.И., Угольников А.И.; Под ред. А.А.Дегтярёва – М.: Академический Проект, 2006. – 256 с.	10
	Осциллограф универсальный С1-99. Техническое описание и инструкция по эксплуатации. Альбом № 1. 1989. – 177 с.	10
	Вольтметр цифровой универсальный В7-34. Техническое описание Тг2.710.010 ТО. М.: Изд-во стандартов, 1988. - 125 с.	10
	Мегомметр типа М4100/1-5. Паспорт.	10
	Частотомер электроннощётный ЧЗ-54. Техническое описание и инструкция по эксплуатации. ЕЯ2.721.039 ТО. 1988. – 150 с.	10
	Прибор электроизмерительный комбинированный Ц4352. Паспорт.	10
Дополнительная литература		

Перечень ресурсов информационно–телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых при подготовке к ИА, представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Перечень ресурсов информационно–телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых при подготовке к ИА

URL адрес	Наименование
	Не предусмотрено

#### 4.4 Материально-технические условия

Перечень материально–технической базы, необходимой для проведения ИА, представлен в таблице 3.

Таблица 3– Материально–техническая база

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Мультимедийная лекционная аудитория	51-12
2	Лаборатория измерительной техники	51-07

#### 4.5 Оценочные материалы для проведения итоговой аттестации

##### 4.5.1 Фонд оценочных материалов для проведения итогового экзамена

Состав фонда оценочных материалов для проведения итогового экзамена приведен в таблице 4.

Таблица 4 – Состав фонда оценочных материалов для проведения итогового экзамена

Форма проведения итогового экзамена	Перечень оценочных материалов
Письменная	Список вопросов к экзамену
Практическое выполнение	Список заданий

Описание показателей и критериев для оценки компетенций, а также шкал оценивания для итогового экзамена.

Описание показателей для оценки компетенций для итогового экзамена:

- способность последовательно, четко и логично излагать материал программы дисциплины;
- умение справляться с задачами;
- умение формулировать ответы на вопросы в рамках программы итогового экзамена с использованием материала научно–методической и научной литературы;
- уровень правильности обоснования принятых решений при выполнении практических задач.

Оценка уровня сформированности (освоения) компетенций осуществляется на основе таких составляющих как: знание, умение, владение навыками и/или опытом деятельности в соответствии с планируемыми результатами обучения по ДПП.

В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) у слушателя компетенций применяется 4–балльная шкала, (таблица 5).

Таблица 5 – Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции (4-балльная шкала)	Характеристика сформированных компетенций
1	2
«отлично» зачтено	<ul style="list-style-type: none"> <li>– слушатель глубоко и всесторонне усвоил учебный материал образовательной программы (ОП);</li> <li>– уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;</li> <li>– опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения к практической деятельности 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>– слушатель твердо усвоил учебный материал образовательной программы, 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>– слушатель усвоил только основной учебный материал образовательной программы, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <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>– слушатель не усвоил значительной части учебного материала образовательной программы;</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>

Типовые контрольные задания или иные материалы представлены в таблицах 6 – 8.

Таблица 6 – Список вопросов для итогового экзамена, проводимого в письменной/устной форме

№ п/п	Список вопросов для итогового экзамена, проводимого в письменной/устной форме	Компетенции
1.	Задачи, виды и содержание ремонта радиотехнических систем	ПК-1, ПК-2
2.	Порядок сдачи средств радиотехнических систем в ремонтные органы	ПК-1, ПК-2
3.	Виды и порядок проведения инструктажей по технике безопасности	ПК-1, ПК-2
4.	Меры безопасности при эксплуатации радиоэлектронной техники (при смене электроннолучевых трубок)	ПК-1, ПК-2
5.	Меры безопасности при эксплуатации радиоэлектронной техники (при работе с СВЧ излучением)	ПК-1, ПК-2
6.	Меры безопасности при эксплуатации радиоэлектронной техники (при работе с подвижными частями РТС)	ПК-1, ПК-2
7.	Меры пожарной безопасности	ПК-1, ПК-2
8.	Перечень механизмов и частей РТС подлежащих освидетельствованию органами гостехнадзора	ПК-1, ПК-2
9.	Порядок освидетельствования механизмов и частей РТС органами гостехнадзора	ПК-1, ПК-2
10.	Порядок обеспечения экологической безопасности при эксплуатации РТС.	ПК-1, ПК-2
11.	Задачи и цели технического диагностирования	ПК-1, ПК-2
12.	Классификация алгоритмов технического диагностирования. Системы тестового и функционального технического диагностирования.	ПК-1, ПК-2
13.	Методы поиска неисправностей. Метод последовательных поэлементных проверок	ПК-1, ПК-2
14.	Методы поиска неисправностей. Метод последовательных групповых проверок.	ПК-1, ПК-2
15.	Методы поиска неисправностей. Комбинационный метод	ПК-1, ПК-2

№ п/п	Список вопросов для итогового экзамена, проводимого в письменной/устной форме	Компетенции
16.	Способы поиска неисправностей. Способ внешнего осмотра (преимущества и недостатки).	ПК-1, ПК-2
17.	Способы поиска неисправностей. Способ замены (преимущества и недостатки).	ПК-1, ПК-2
18.	Способы поиска неисправностей. Способ исключения (преимущества и недостатки).	ПК-1, ПК-2
19.	Способы поиска неисправностей. Способ сравнения (преимущества и недостатки).	ПК-1, ПК-2
20.	Способы поиска неисправностей. Способ контрольных переключений и проверок (преимущества и недостатки).	ПК-1, ПК-2
21.	Способы поиска неисправностей. Способ промежуточных измерений (преимущества и недостатки).	ПК-1, ПК-2
22.	Способы поиска неисправностей. Способ характерного признака (преимущества и недостатки).	ПК-1, ПК-2

Таблица 7 – Перечень практических задач для итогового экзамена.

№ п/п	Перечень задач для итогового экзамена, проводимого в письменной/устной форме	Компетенции
1	Проверить работоспособность мегомметра М4100.	ПК-1, ПК-2
2	Измерить сопротивление (по указанию преподавателя) с помощью мегомметра М4100.	ПК-1, ПК-2
3	Проверить работоспособности прибора Ц4352	ПК-1, ПК-2
4	Провести измерение физической величины (по указанию преподавателя) с помощью прибора Ц4352	ПК-1, ПК-2
5	Проверить работоспособность частотомера ЧЗ-54.	ПК-1, ПК-2
6	Провести измерение физической величины (по указанию преподавателя) с помощью частотомера ЧЗ-54	ПК-1, ПК-2
7	Проверить работоспособность вольтметра В7-34.	ПК-1, ПК-2
8	Провести измерение физической величины (по указанию преподавателя) с помощью вольтметра В7-34.	ПК-1, ПК-2
9	Проверить работоспособность осциллографа С1-99	ПК-1, ПК-2
10	Провести измерение физической величины (по указанию преподавателя) с помощью осциллографа С1-99	ПК-1, ПК-2

Билеты для проведения итоговой аттестации составляются из представленных выше вопросов по изученным темам дисциплины и могут быть скомпонованы в соответствии с Таблицей 8.

Таблица 8. Варианты билетов для проведения итоговой аттестации.

№ варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Вопрос 1 (теория)	1	6	2	7	3	8	4	9	5	16	17

Вопрос 2 (практика)	1	3	2	4	3	5	4	6	5	7	6
<b>№ варианта</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>20</b>	<b>21</b>	<b>22</b>
Вопрос 1 (теория)	10	18	11	19	12	20	13	21	14	22	15
Вопрос 2 (практика)	7	9	8	10	9	1	10	2	1	3	2

**4.5.2 Фонд оценочных материалов для оценки защиты итоговой аттестационной работы**

Не предусмотрено.