



**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА  
(РОСАВИАЦИЯ)**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ»**

**УТВЕРЖДАЮ**



Ю.Ю. Михальчевский

11/10/21 2021 года

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Техническая эксплуатация средств радиотехнического  
обеспечения полетов и связи**

Направление подготовки  
**25.03.03 Аэронавигация**

Направленность программы (профиль)  
**Техническая эксплуатация автоматизированных систем  
управления воздушным движением**

Квалификация выпускника  
**бакалавр**

Форма обучения  
**очная**

Санкт-Петербург  
2021

## **1 Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Техническая эксплуатация средств радиотехнического обеспечения полетов и связи» являются:

- дать студентам систематические знания по организации и обеспечению технической эксплуатации средств радиотехнического обеспечения полётов воздушных судов и авиационной электросвязи в соответствии с нормативными актами;

- прививать студентам навыки инженерного мышления, основанного на знании теории и практики технической эксплуатации средств радиотехнического обеспечения полётов воздушных судов и авиационной электросвязи.

Задачами освоения дисциплины являются:

- формирование представлений об объектах службы ЭРТОС и службы движения центров ОВД ФГУП «Госкорпорация по ОрВД»);

- изучение приемов и методов организации и обеспечения технической эксплуатации средств радиотехнического обеспечения полётов воздушных судов и авиационной электросвязи;

- формирование навыков организации и обеспечения технической эксплуатации средств радиотехнического обеспечения полётов воздушных судов и авиационной электросвязи в соответствии с нормативно-правовыми актами, устанавливающими правила технической эксплуатации объектов и средств РТОП и АЭС.

Дисциплина обеспечивает подготовку выпускника к решению задач профессиональной деятельности эксплуатационно-технологического типа.

## **2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВПО**

Дисциплина «Техническая эксплуатация средств радиотехнического обеспечения полетов и связи» представляет собой дисциплину, относящуюся к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП ВО по направлению подготовки 25.03.03 «Аэронавигация» (бакалавриат), профиль «Техническая эксплуатация автоматизированных систем управления воздушным движением».

Дисциплина «Техническая эксплуатация средств радиотехнического обеспечения полетов и связи» базируется на результатах обучения, полученных при изучении дисциплин: «Инженерная графика и системы автоматизированного проектирования», «Авиационная метеорология», «Обеспечение информационной безопасности», «Аэродромы и аэропорты», «Воздушное право», « Программно-аппаратные средства информатики»,

«Радиотехническое оборудование аэродромов», «Цифровые устройства», «Архитектура электронно-вычислительных машин», «Цифровые системы автоматического управления», «Средства автоматизации управления и планирования воздушного движения» и «Системы и средства связи».

Дисциплина «Техническая эксплуатация средств радиотехнического обеспечения полетов и связи» является обеспечивающей для дисциплин: «Эксплуатация автоматизированных систем управления воздушным движением», «Введение в профессию», «Микропроцессорные системы автоматизированных систем управления воздушным движением», «Спутниковые технологии», «Стандартизация, сертификация и лицензирование программно-аппаратных комплексов», «Авиационные тренажеры», «Проектирование автоматизированных систем управления воздушным движением», «Архитектура информационно-управляющих систем», «Информационное обеспечение систем управления воздушным движением», «Производственная (эксплуатационно-технологическая практика)», «Производственная (преддипломная практика)», «Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена», «Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы».

Дисциплина «Техническая эксплуатация средств радиотехнического обеспечения полетов и связи» изучается в 7 семестре.

### **3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-4	Способен использовать нормативные правовые акты в профессиональной деятельности.
ИД <sup>1</sup> <sub>ОПК4</sub>	Ориентируется в условиях постоянного изменения правовой базы, содержащей нормативные правовые документы в сфере профессиональной деятельности.
ИД <sup>2</sup> <sub>ОПК4</sub>	Соблюдает требования нормативных правовых документов при осуществлении профессиональной деятельности.
ПК-2	Способен осуществлять эксплуатацию группового и индивидуального оборудования средств автоматизации управления и планирования воздушного движения, цифровых систем записи и связи.
ИД <sup>1</sup> <sub>ПК2</sub>	Знает состав и основные принципы функционирования группового и индивидуального оборудования средств автоматизации управления и планирования воздушного

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
	движения, цифровых систем записи и связи
ИД <sub>ПК2</sub> <sup>2</sup>	Обеспечивает безопасную эксплуатацию группового и индивидуального оборудования средств автоматизации управления и планирования воздушного движения, цифровых систем записи и связи
ПК-3	Способен и готовностью организовывать, обеспечивать и осуществлять техническую эксплуатацию объектов и средств электротехнического и радиотехнического обеспечения полетов воздушных судов и авиационной электросвязи в соответствии с нормативными правовыми актами.
ИД <sub>ПК3</sub> <sup>1</sup>	Организует техническую эксплуатацию объектов и средств электротехнического и радиотехнического обеспечения полетов воздушных судов и авиационной электросвязи в соответствии с нормативными правовыми актами.
ИД <sub>ПК3</sub> <sup>2</sup>	Обеспечивает техническую эксплуатацию объектов и средств электротехнического и радиотехнического обеспечения полетов воздушных судов и авиационной электросвязи в соответствии с нормативными правовыми актами.
ИД <sub>ПК3</sub> <sup>3</sup>	Осуществляет техническую эксплуатацию объектов и средств электротехнического и радиотехнического обеспечения полетов воздушных судов и авиационной электросвязи в соответствии с нормативными правовыми актами.

Планируемые результаты изучения дисциплины:

**Знать:**

- содержание мероприятий технической эксплуатации средств РТОП и АЭС, нормативные правовые акты, регламентирующие их планирование и проведение;
- порядок организации безопасной технической эксплуатации средств РТОП и АЭС;
- порядок обеспечения технической эксплуатации средств РТОП и АЭС;
- порядок проведения технической эксплуатации средств РТОП и АЭС и ее мероприятий в соответствии с нормативными правовыми актами;
- порядок использования нормативных правовых актов при технической эксплуатации средств РТОП и АЭС;
- порядок актуализации нормативных правовых актов в условиях постоянного изменения правовой базы в сфере профессиональной деятельности.

**Уметь:**

- организовать безопасную техническую эксплуатацию средств РТОП и АЭС в соответствии с нормативными правовыми актами;
- организовать обеспечение технической эксплуатации средств РТОП и АЭС в соответствии с нормативными правовыми актами;
- организовать проведение технической эксплуатации средств РТОП и АЭС и ее мероприятий в соответствии с нормативными правовыми актами;
- осуществлять актуализацию нормативных правовых актов при технической эксплуатации средств РТОП и АЭС;
- соблюдать требования нормативных правовых актов при технической эксплуатации средств РТОП и АЭС;
- уметь рассчитывать основные показатели системы технической эксплуатации средств РТОП и АЭС.

**Владеть:**

- методами и приемами организации технической эксплуатации средств ИТОП и АЭС в соответствии с нормативными правовыми актами;
- методами и приемами обеспечения мероприятий технической эксплуатации средств РТОП и АЭС в соответствии с нормативными правовыми актами;
- методами и приемами проведения технической эксплуатации средств РТОП и АЭС и ее мероприятий в соответствии с нормативными правовыми актами;
- методами и приемами актуализации нормативных правовых актов в сфере профессионально деятельности;
- навыками оценки уровня надежности и анализа технической эксплуатации средств РТОП и АЭС;
- навыками современных методов компьютерного моделирования радиотехнических сигналов и цепей в контексте цифровой трансформации профессиональной деятельности.

**4 Объем дисциплины и виды учебной работы**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 академических часов.

Наименование	Всего часов	Семестр
		7
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Контактная работа:	42,5	42,5
лекции	14	14
практические занятия	28	28
семинары	–	–
лабораторные работы	–	–

Наименование	Всего часов	Семестр
		7
курсовая работа	–	–
Самостоятельная работа студента	57	57
Промежуточная аттестация:	9	9
контактная работа	0,5	0,5
самостоятельная работа по подготовке к зачету с оценкой	8,5	8,5

## 5 Содержание дисциплины

### 5.1 Соотнесения тем дисциплины и формируемых компетенций

Темы, разделы дисциплины	Кол-во часов	Компетенции			Образовательные технологии	Оценочные средства
		ОПК-4	ПК-2	ПК-3		
Тема 1. ЕС ОрВД РФ. Объекты и средства инженерно-технического обеспечения полетов воздушных судов и авиационной электросвязи (РТОП и АЭС).	6	*	*	*	ВК, Л, ЛВ, ПЗ, СРС	ВК, КО
Тема 2. Служба ЭРТОС. Организация службой ЭРТОС технической эксплуатации средств РТОП и АЭС.	7	*	*	*	Л, ЛВ, ПЗ, СРС, АКС	КО, СЗ
Тема 3 Техническая эксплуатация средств РТОП и АЭС.	37	*		*	Л, ЛВ, ПЗ, СРС, АКС	КО, СЗ
Тема 4. Ввод в эксплуатацию средств РТОП и АЭС.	6	*		*	Л, ЛВ, ПЗ, СРС, АКС	КО, СЗ
Тема 5. Техническое обслуживание средств РТОП и АЭС.	6	*		*	Л, ЛВ, ПЗ, СРС, АКС	КО, РЗ, СЗ
Тема 6. Ремонт средств РТОП и АЭС.	4	*		*	Л, ЛВ, ПЗ, СРС, АКС	КО, СЗ
Тема 7. Наземные и летные проверки средств РТОП и АЭС.	4	*		*	Л, ЛВ, П, СРС, АКС	КО, СЗ
Тема 8. Организация метрологического обеспечения ТО и ремонта средств РТОП и АЭС.	6	*		*	Л, ЛВ, ПЗ, СРС, АКС	КО, СЗ
Тема 9. Подготовка, повышение квалификации и переподготовка ИТП службы ЭРТОС.	4	*		*	Л, ЛВ, ПЗ, СРС, АКС	КО, СЗ
Тема 10. Пожарная безопасность	6	*		*	Л, ЛВ, ПЗ, СРС,	КО, СЗ

Темы, разделы дисциплины	Кол-во часов	Компетенции			Образовательные технологии	Оценочные средства
		ОПК-4	ПК-2	ПК-3		
средств и объектов РТОП и АЭС.					АКС	
Тема 11. Охрана труда инженерно-технического персонала службы ЭРТОС.	9	*		*	Л, ЛВ, ПЗ, СРС, АКС	КО, СЗ
Тема 12 Мероприятия по обеспечению технической эксплуатации средств и объектов РТОП и АЭС.	4	*		*	Л, ЛВ, ПЗ, СРС	КО
Промежуточная аттестация	9					Зачет с оценкой
<b>Итого</b>	<b>108</b>					

Сокращения: Л – лекция, ЛВ – лекция визуализация, ПЗ – практическое занятие, СРС – самостоятельная работа студента, ВК – входной контроль, П – письменный опрос, АКС – анализ конкретной ситуации, СЗ – ситуационная задача, РЗ – расчетная задача.

## 5.2 Темы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	С	ЛР	СРС	КР	Всего часов
1	Тема 1. ЕС ОрВД РФ. Объекты и средства инженерно-технического обеспечения полетов воздушных судов и авиационной электросвязи (РТОП и АЭС).	2	2			2		6
2	Тема 2. Служба ЭРТОС. Организация службой ЭРТОС технической эксплуатации средств РТОП и АЭС.		4			3		7
3	Тема 3 Техническая эксплуатация средств РТОП и АЭС.	2	2			33		37
4	Тема 4. Ввод в эксплуатацию средств РТОП и АЭС.	2	2			2		6
5	Тема 5. Техническое обслуживание средств РТОП и	2	2			2		6

	АЭС.							
6	Тема 6. Ремонт средств РТОП и АЭС.		2			2		4
7.	Тема 7. Наземные и летные проверки средств РТОП и АЭС.		2			2		4
8	Тема 8. Организация метрологического обеспечения ТО и ремонта средств РТОП и АЭС.	2	2			2		6
9	Тема 9. Подготовка, повышение квалификации и переподготовка ИТП службы ЭРТОС.		2			2		4
10	Тема 10. Пожарная безопасность средств и объектов РТОП и АЭС.	2	2			2		6
11	Тема 11. Охрана труда инженерно-технического персонала службы ЭРТОС.	2	4			3		9
12	Тема 12 Мероприятия по обеспечению технической эксплуатации средств и объектов РТОП и АЭС.		2			2		4
	Промежуточная аттестация							9
	<b>Итого</b>	<b>14</b>	<b>28</b>			<b>57</b>		<b>108</b>

### 5.3 Содержание дисциплины

**Тема 1. ЕС ОрВД РФ. Объекты и средства инженерно-технического обеспечения полетов воздушных судов и авиационной электросвязи (РТОП и АЭС).**

Понятие ЕС ОрВД РФ. Объекты и средства РТОП и АЭС ЕС ОрВД РФ. Требования, предъявляемые к объектам и средствам РТОП и АЭС ЕС ОрВД РФ.

**Тема 2. Служба ЭРТОС. Организация службой ЭРТОС технической эксплуатации средств РТОП и АЭС.**

Предназначение службы ЭРТОС. Функции и задачи, решаемые службой. Структура службы ЭРТОС. Организационно-штатная структура. Положение о службе ЭРТОС.

Содержание организации службой ЭРТОС технической эксплуатации средств РТОП и АЭС. Планирование деятельности службой ЭРТОС. Организация деятельности службой ЭРТОС. Анализ деятельности службы ЭРТОС за отчетный период. Система менеджмента качества. Документация службы для организации технической эксплуатации средств РТОП и АЭС.



Автоматизация технологического процесса службы ЭРТОС с использованием современных методов компьютерного моделирования в контексте цифровой трансформации профессиональной деятельности.

### **Тема 3 Техническая эксплуатация средств РТОП и АЭС.**

Основные мероприятия технической эксплуатации средств РТОП и АЭС. Организация технической эксплуатации средств РТОП и АЭС. Планирование технической эксплуатации средств РТОП и АЭС. Проведение мероприятий технической эксплуатации средств РТОП и АЭС.

### **Тема 4. Ввод в эксплуатацию средств РТОП и АЭС**

Мероприятия по вводу в эксплуатацию новых радиотехнических средств, реконструкции объектов РТОП и авиационной электросвязи и замене выработавшего ресурс (срок службы) оборудования.

Планирование работ по вводу в эксплуатацию новых радиотехнических средств, реконструкции объектов РТОП и авиационной электросвязи и замене выработавшего ресурс (срок службы) оборудования.

Организация проведения основных мероприятий по вводу в эксплуатацию новых радиотехнических средств, реконструкции объектов РТОП и авиационной электросвязи и замене выработавшего ресурс (срок службы) оборудования.

### **Тема 5. Техническое обслуживание средств РТОП и АЭС.**

Содержание технического обслуживания средств РТОП и АЭС. Планирование технического обслуживания. Организация технического обслуживания. Особенности технического обслуживания неосновных групп средств РТОП и АЭС (АФС, генераторные источники электропитания, аккумуляторные батареи, бесперебойные источники питания, ЛКС).

Основные показатели технического обслуживания. Показатели продолжительности технического обслуживания. Показатели трудоемкости технического обслуживания. Показатели периодичности технического обслуживания. Показатели эффективности технического обслуживания. Использование показателей технического обслуживания при его организации.

Применение компьютерных программ для инженерных расчетов и моделирования в контексте цифровой трансформации профессиональной деятельности.

### **Тема 6. Ремонт средств РТОП и АЭС**

Содержание ремонта средств РТОП и АЭС. Планирование и организация ремонта средств РТОП и АЭС.

### **Тема 7. Наземные и летные проверки средств РТОП и АЭС**

Понятия наземной и летной проверок. Общие сведения об организациях, оказывающих услуги по проведению летных проверок самолетами-лабораториями. Общие сведения об аппаратуре контроля параметров средств РТОП и АЭС при проведении летных проверок самолетом-лабораторией. Оборудование летного контроля самолета-лаборатории.

Планирование проведения наземных и летных проверок средств РТОП и АЭС. Подготовка и проведение наземных и летных проверок средств РТОП и

АЭС. Методика проведения летных проверок. Порядок проведения летных проверок средств РТОП и АЭС. Отчетные документы летной проверки.

#### **Тема 8. Организация метрологического обеспечения ТО и ремонта средств РТОП и АЭС**

Метрологическое обеспечение средств РТОП и АЭС. Понятие МО, основные цели и задачи МО ТЭ средств РТОП и АЭС. НТД, регулирующая сферу МО ТЭ средств РТОП и АЭС.

Содержание метрологического обеспечения технической эксплуатации средств РТОП и АЭС. Планирование работ по МО ТЭ средств РТОП и АЭС. Организация проведения метрологического обеспечения средств РТОП и АЭС.

#### **Тема 9. Подготовка, повышение квалификации и переподготовка ИТП службы ЭРТОС**

Понятие подготовки ИТП службы ЭРТОС. Содержание подготовки, повышения квалификации и переподготовки ИТП службы ЭРТОС. Требования к инженерно-техническому персоналу службы ЭРТОС. Порядок допуска ИТП службы ЭРТОС к самостоятельной работе.

Повышение квалификации и переподготовка ИТП. Порядок подготовки, повышения квалификации и переподготовки ИТП службы ЭРТОС.

#### **Тема 10. Пожарная безопасность средств и объектов РТОП и АЭС**

Общие требования по пожарной безопасности, предъявляемые к средствам и объектам РТОП и АЭ. Принципы обеспечения пожарной безопасности. Система обеспечения пожарной безопасности. Противопожарный режим в РФ. Правила пожарной безопасности. Требования по пожарной безопасности к средствам и объектам РТОП и АЭС.

#### **Тема 11. Охрана труда инженерно-технического персонала службы ЭРТОС**

Общие требования по охране труда работников. Организация охраны труда. Требования по охране труда, при выполнении работ, связанных использованием оборудования, работающих под давлением. Требования по охране труда, при выполнении работ, связанных использованием подъемного оборудования. Требования по охране труда, при выполнении работ на высоте.

Правила технической эксплуатации электроустановок. Правила устройства электроустановок. Требования по охране труда, при эксплуатации электроустановок. Требования по технической эксплуатации электроустановок потребителей.

#### **Тема 12 Мероприятия по обеспечению технической эксплуатации средств и объектов РТОП и АЭС**

Материально-техническое обеспечение технической эксплуатации средств РТОП и АЭС.

Безопасность при АНО полетов ВС.

### **5.4 Практические занятия**

№ п/п	№ темы или раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость (часы)
1	1	Требования, предъявляемые к объектам единой системы организации воздушного движения и средствам РТОП и АЭС	2
2	2	Планирование службой ЭРТОС технической эксплуатации средств РТОП и АЭС	2
3	2	Организация службой ЭРТОС технической эксплуатации средств РТОП и АЭС с использованием автоматизации технологического процесса использованием современных методов компьютерного моделирования в контексте цифровой трансформации профессиональной деятельности.	2
4	3	Обеспечение надежности при технической эксплуатации средств РТОП и АЭС. Применение компьютерных программ для инженерных расчетов и моделирования в контексте цифровой трансформации профессиональной деятельности.	2
5	4	Планирование основных мероприятий этапа «Ввод в эксплуатацию»	2
6	5	Планирование и организация технического обслуживания средств РТОП и АЭС Применение компьютерных программ для инженерных расчетов и моделирования в контексте цифровой трансформации профессиональной деятельности.	2
7	6	Планирование и организация ремонта средств РТОП и АЭС	2
8	7	Планирование и проведение наземных и летных проверок средств РТОП и АЭС	2
9	8	Планирование и проведение метрологического обеспечения средств РТОП и АЭС	2
10	9	Порядок подготовки, повышения квалификации и переподготовки ИТП службы ЭРТОС	2
11	10	Требования пожарной безопасности на объектах и средствах РТОП и АЭС	2
12	11	Требования охраны труда к ИТП при выполнении работ	2
13	11	Требования по охране труда при эксплуатации электроустановок	2
14	12	Материально-техническое обеспечение технической эксплуатации средств РТОП и АЭС.	2
<b>Итого</b>			<b>28</b>

## 5.5 Лабораторный практикум

Лабораторный практикум учебным планом не предусмотрен.

## 5.6 Самостоятельная работа

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (часы)
1	Подготовка к лекциям [3, 4, 5] - самостоятельный поиск, анализ информации и проработка дополнительного учебного материала по изучаемой теме; - подготовка к устному опросу; - подготовка дополнительных вопросов для использования в устном опросе по изучаемой теме.	1
1	Подготовка к практическим занятиям [1, 2, 3, 4, 5] -практическое повторение примеров, содержащихся в пособии [1, 2, 3, 4, 5]; - самостоятельный поиск, анализ информации и разработка усложненных примеров по изучаемой теме.	1
2	Подготовка к лекциям [3, 4, 5] - самостоятельный поиск, анализ информации и проработка дополнительного учебного материала по изучаемой теме; - подготовка к устному опросу; - подготовка дополнительных вопросов для использования в устном опросе по изучаемой теме.	1
2	Подготовка к практическим занятиям [1, 2, 3, 4, 5] -практическое повторение примеров, содержащихся в пособии [1, 2, 3, 4, 5]; - самостоятельный поиск, анализ информации и разработка усложненных примеров по изучаемой теме.	2
3	Подготовка к лекциям [1, 4] - самостоятельный поиск, анализ информации и проработка дополнительного учебного материала по изучаемой теме; - подготовка к устному опросу; - подготовка дополнительных вопросов для использования в устном опросе по изучаемой теме.	1
3	Подготовка к практическим занятиям [1, 2, 3, 4, 5] -практическое повторение примеров, содержащихся в пособии [1, 2, 3, 4, 5]; - самостоятельный поиск, анализ информации и разработка усложненных примеров по изучаемой теме.	1
3	Изучение учебного материала по теме: Использование средств РТОП и АЭС по функциональному назначению. [3, 4, 5].	13

3	Изучение учебного материала по теме: Хранение средств РТОП и АЭС. [3, 4, 5]	9
3	Изучение учебного материала по теме: Транспортирование РЭС. [3, 4, 5]	9
4	Подготовка к лекциям [1, 4] - самостоятельный поиск, анализ информации и проработка дополнительного учебного материала по изучаемой теме; - подготовка к устному опросу; - подготовка дополнительных вопросов для использования в устном опросе по изучаемой теме.	1
4	Подготовка к практическим занятиям [1, 2, 3, 4, 5] -практическое повторение примеров, содержащихся в пособии [1, 2, 3, 4, 5]; - самостоятельный поиск, анализ информации и разработка усложненных примеров по изучаемой теме.	1
5	Подготовка к лекциям [1, 4] - самостоятельный поиск, анализ информации и проработка дополнительного учебного материала по изучаемой теме; - подготовка к устному опросу; - подготовка дополнительных вопросов для использования в устном опросе по изучаемой теме.	1
5	Подготовка к практическим занятиям [1, 2, 3, 4, 5] -практическое повторение примеров, содержащихся в пособии [1, 2, 3, 4, 5]; - самостоятельный поиск, анализ информации и разработка усложненных примеров по изучаемой теме.	1
6	Подготовка к лекциям [1, 4] - самостоятельный поиск, анализ информации и проработка дополнительного учебного материала по изучаемой теме; - подготовка к устному опросу; - подготовка дополнительных вопросов для использования в устном опросе по изучаемой теме.	1
6	Подготовка к практическим занятиям [1, 2, 3, 4, 5] -практическое повторение примеров, содержащихся в пособии [1, 2, 3, 4, 5]; - самостоятельный поиск, анализ информации и разработка усложненных примеров по изучаемой теме.	1
7	Подготовка к лекциям [1,5,6] - самостоятельный поиск, анализ информации и проработка дополнительного учебного материала по изучаемой теме; - подготовка к устному опросу; - подготовка дополнительных вопросов для использования в устном опросе по изучаемой теме.	1
7	Подготовка к практическим занятиям [1,3,4]	1

	<p>-практическое повторение примеров, содержащихся в пособии [1, 3, 4];</p> <p>- самостоятельный поиск, анализ информации и разработка усложненных примеров по изучаемой теме.</p>	
8	<p>Подготовка к лекциям [1,5,6]</p> <p>- самостоятельный поиск, анализ информации и проработка дополнительного учебного материала по изучаемой теме;</p> <p>- подготовка к устному опросу;</p> <p>- подготовка дополнительных вопросов для использования в устном опросе по изучаемой теме.</p>	1
8	<p>Подготовка к практическим занятиям [1,3,4]</p> <p>-практическое повторение примеров, содержащихся в пособии [1, 3, 4];</p> <p>- самостоятельный поиск, анализ информации и разработка усложненных примеров по изучаемой теме.</p>	1
9	<p>Подготовка к лекциям [1,5,6]</p> <p>- самостоятельный поиск, анализ информации и проработка дополнительного учебного материала по изучаемой теме;</p> <p>- подготовка к устному опросу;</p> <p>- подготовка дополнительных вопросов для использования в устном опросе по изучаемой теме.</p>	1
9	<p>Подготовка к практическим занятиям [1,3,4]</p> <p>-практическое повторение примеров, содержащихся в пособии [1, 3, 4];</p> <p>- самостоятельный поиск, анализ информации и разработка усложненных примеров по изучаемой теме.</p>	1
10	<p>Подготовка к лекциям [1,5,6]</p> <p>- самостоятельный поиск, анализ информации и проработка дополнительного учебного материала по изучаемой теме;</p> <p>- подготовка к устному опросу;</p> <p>- подготовка дополнительных вопросов для использования в устном опросе по изучаемой теме.</p>	1
10	<p>Подготовка к практическим занятиям [1,3,4]</p> <p>-практическое повторение примеров, содержащихся в пособии [1, 3, 4];</p> <p>- самостоятельный поиск, анализ информации и разработка усложненных примеров по изучаемой теме.</p>	1
11	<p>Подготовка к лекциям [1,5,6]</p> <p>- самостоятельный поиск, анализ информации и проработка дополнительного учебного материала по изучаемой теме;</p> <p>- подготовка к устному опросу;</p> <p>- подготовка дополнительных вопросов для использования в устном опросе по изучаемой теме.</p>	1

11	Подготовка к практическим занятиям [1,3,4] -практическое повторение примеров, содержащихся в пособии [1, 3, 4]; - самостоятельный поиск, анализ информации и разработка усложненных примеров по изучаемой теме.	2
12	Подготовка к лекциям [1,5,6] - самостоятельный поиск, анализ информации и проработка дополнительного учебного материала по изучаемой теме; - подготовка к устному опросу; - подготовка дополнительных вопросов для использования в устном опросе по изучаемой теме.	1
12	Подготовка к практическим занятиям [1,3,4] -практическое повторение примеров, содержащихся в пособии [1, 3, 4]; - самостоятельный поиск, анализ информации и разработка усложненных примеров по изучаемой теме.	1
<b>Итого</b>		<b>57</b>

## 5.7 Курсовые работы

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены учебным планом.

## 6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### а) основная литература:

1. Сельченков, В. Модели, методы и алгоритмы анализа технического состояния [Текст]: монография / В. Сельченков, - Saarbrucken, Deutschland / Германия, 2012. – 377 с. – ISBN 978-3-659-46589-5. -10 экземпляров.

2. Черепанов, А.Н. Техническое обслуживание и ремонт: современные подходы к построению системы [Текст]: / А.Н. Черепанов. - М.: Новель Пресс, 2012. – 218 с. – ISBN 978-5-518-92725-4. -10 экземпляров.

### б) дополнительная литература:

3. Давыдов, П.С., Иванов, П.А. Эксплуатация авиационного РЭО [Текст]: учебник / П.С. Давыдов, П.А. Иванов. – М.: Транспорт, 1990. – 240.

4. Дубровский В.И. Эксплуатация средств навигации и УВД [Текст]: учебник / Дубровский В.И. - М.: Воздушный транспорт, 1995. – 384 с.

5. Новиков, В.С. Техническая эксплуатация авиационного радиооборудования [Текст]: учебник для вузов / В.С. Новиков. - М.: Транспорт, 1987. – 261 с.

### в) перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

6. «Отечественная радиотехника» - виртуальный музей [Электронный ресурс]/Режим доступа: <http://rwbase.narod.ru>, свободный (дата обращения: 15.05.2021).

**г) программное обеспечение (лицензионное), базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:**

7. Консультант Плюс [Электронный ресурс]: официальный сайт компании Консультант Плюс. — Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>, свободный.

8. Электронная библиотека научных публикаций «eLIBRARY.RU» [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://elibrary.ru/>, свободный (дата обращения: 15.05.2021).

9. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>, свободный (дата обращения: 15.05.2021).

10. **Scilab** [Программное обеспечение] - Режим доступа <http://www.scilab.org/> свободный (дата обращения: 27.01.2018).

11. **GNU Octave**[Программное обеспечение] – Режим доступа <http://gnu.org> свободный (дата обращения: 15.05.2021).

12. **MATCAD-14** [Программное обеспечение] - Лицензия №2566427 от 27 декабря 2010 года.

**7 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Для проведения образовательного используется аудитория №242, характеристика материально-технического обеспечения которых приведена в ниже следующей таблице.

№ п\п	Наименование дисциплины (модуля), практик в соответствии с УП	Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Организация технической эксплуатации средств инженерно-технического обеспечения полетов и связи.	Ауд. 242 Аудитория для проведения занятий лекционного типа	Доска меловая 15 персональных компьютеров Проектор Acer X1261P Экран Библиотека примеров компьютерного моделирования радиотехнических систем Комплект тематических плакатов по дисциплине «Электроника и электротехника», фонд специальной литературы, фонд учебных пособий	Scilab [Программное обеспечение] – Режим доступа <a href="http://www.scilab.org/">http://www.scilab.org/</a> <u>свободный</u> (дата обращения: 15.05.2021). Программный пакет MULTISIM 10.1 для моделирования электронных схем [Программное обеспечение] (Госконтракт № SBR1010080401-00001346-01 от 13 ноября 2010 года, ООО «Динамика») MATCAD-14



				[Программное обеспечение] (лицензия № 2566427 от 27 декабря 2010 года)
--	--	--	--	--

## **8 Образовательные и информационные технологии**

Входной контроль проводится в форме устных опросов с целью оценивания остаточных знаний по ранее изученным дисциплинам или темам изучаемой дисциплины.

Лекция как образовательная технология представляет собой устное, систематическое и последовательное изложение преподавателем учебного материала с целью организации целенаправленной познавательной деятельности студентов по овладению знаниями, умениями и навыками читаемой дисциплины. В лекции делается акцент на реализацию главных идей и направлений в изучении дисциплины, дается установка на последующую самостоятельную работу. Лекции-визуализации сопровождаются демонстрацией работы реальных радиотехнических устройств, схем алгоритмов и рисунков или действующих имитационных моделей с использованием образовательной технологии – анализ конкретной ситуации на основе решения профессиональных ситуационных задач.

Практические занятия проводятся с использованием специальных компьютерных программ и предназначены для закрепления полученных знаний, а также выработки необходимых умений и навыков в ходе решения расчетных и ситуационных задач профессиональной деятельности.

Таким образом, лекции-визуализации и практические занятия по дисциплине «Техническая эксплуатация средств радиотехнического обеспечения полетов и связи являются составляющими практической подготовки обучающихся, так как предусматривают их участие в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Самостоятельная работа студента реализуется в систематизации, планировании, контроле и регулировании его учебно-профессиональной деятельности, а также в активизации собственных познавательно-мыслительных действий без непосредственной помощи и руководства со стороны преподавателя. Основной целью самостоятельной работы студента является формирование навыка самостоятельного приобретения, закрепления и углубления полученных знаний по некоторым несложным вопросам теоретического курса, закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков во время лекций и практических занятий.

## **9 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

Фонд оценочных средств по дисциплине «Техническая эксплуатация средств радиотехнического обеспечения полетов и связи» предназначен для выявления и оценки уровня и качества знаний студентов по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины в виде зачета с оценкой в седьмом семестре.

Фонд оценочных средств для текущего контроля включает: письменный контрольный опрос, расчетные/логические задачи и ситуационные задачи. Для обеспечения более глубокого освоения дисциплины фонд оценочных средств по семестрам строится по принципу нарастающего итога, интегрируя темы текущего семестра с ранее освоенным материалом.

Контрольный опрос проводится на практических занятиях с целью контроля усвоения теоретического материала, изложенного на лекции и изученного на практическом занятии. Перечень вопросов определяется уровнем подготовки учебной группы, а также индивидуальными особенностями обучающихся. Также контрольный опрос проводится для входного контроля по вопросам (п. 9.4).

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины «Техническая эксплуатация средств радиотехнического обеспечения полетов и связи» проводится в 7 семестре в форме зачета с оценкой. Этот вид промежуточной аттестации позволяет оценить уровень освоения студентом компетенций за весь период изучения дисциплины.

Зачет с оценкой предполагает устный ответ на 1 теоретический вопрос, решение расчетной/логической задачи и решение ситуационной задачи из перечня типовых вопросов и задач п.9.6.

Описание шкалы оценивания, используемой для проведения промежуточных аттестаций, приведено в п. 9.5.

### **9.1 Балльно-рейтинговая оценка текущего контроля успеваемости и знаний студентов**

Не применяется.

### **9.2 Методические рекомендации по проведению процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Устный опрос оценивается следующим образом:

«зачтено»: обучающийся дает ответ на поставленный вопрос по существу и правильно отвечает на уточняющие вопросы;

«не зачтено»: обучающийся отказывается отвечать на поставленный вопрос, либо отвечает на него неверно и при формулировании дополнительных (вспомогательных) вопросов.

Решение ситуационных задач оценивается:

«зачтено»: обучающийся самостоятельно правильно решает задачу, дает обоснованную оценку по итогу решения;

«не зачтено»: обучающийся отказывается от выполнения задачи или не способен ее решить самостоятельно, а также с помощью преподавателя.

### **9.3 Темы курсовых работ (проектов) по дисциплине**

Не предусмотрены.

### **9.4 Контрольные вопросы для проведения входного контроля остаточных знаний по обеспечивающим дисциплинам в форме устного опроса**

Обеспечивающие дисциплины: «Инженерная графика и системы автоматизированного проектирования», «Авиационная метеорология», «Обеспечение информационной безопасности», «Аэродромы и аэропорты», «Воздушное право», «Программно-аппаратные средства информатики», «Радиотехническое оборудование аэродромов», «Цифровые устройства», «Архитектура электронно-вычислительных машин», «Цифровые системы автоматического управления», «Средства автоматизации управления и планирования воздушного движения» и «Системы и средства связи».

1. Что такое сложная система?
2. Что такое система эксплуатации?
3. Чем определяется класс аэродрома?
4. Каким образом класс аэродрома связан с оснащением его РТС?
5. Какие стратегии МТО ТЭ Вы знаете?
6. Какие РТС относятся к средствам радионавигации?
7. Какие РТС относятся к средствам наблюдения?
8. Какие виды средств отображения информации вы знаете?
9. Какие источники электрической энергии Вы знаете?
10. Назвать требования к характеристикам электропитания средств РТОП и АЭС.
11. Дать понятие ремонта средств РТОП и АЭС.
12. Обосновать необходимость технического обслуживания и ремонта средств РТОП ВС.

### **9.5 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

Компетенции	Показатели оценивания (индикаторы достижения) компетенций	Критерии оценивания
-------------	---	---------------------

ОПК-4	<p>ИД<sup>1</sup><sub>ОПК4</sub></p> <p>ИД<sup>2</sup><sub>ОПК4</sub></p>	<p><b>Знает:</b> - порядок актуализации нормативных правовых актов в условиях постоянного изменения правовой базы в сфере профессиональной деятельности.</p> <p><b>Умеет:</b> - осуществлять актуализацию нормативных правовых актов при технической эксплуатации средств РТОП и АЭС.</p> <p><b>Владеет:</b> - методами и приемами актуализации нормативных правовых актов в сфере профессиональной деятельности.</p> <p><b>Знает:</b> - порядок использования нормативных правовых актов при технической эксплуатации средств РТОП и АЭС.</p> <p><b>Умеет:</b> - соблюдать требования нормативных правовых актов при технической эксплуатации средств РТОП и АЭС.</p> <p><b>Владеет:</b> - методами и приемами технической эксплуатации средств РТОП и АЭС в соответствии с требованиями нормативных правовых актов в сфере профессиональной деятельности.</p>
ПК-2	<p>ИД<sup>1</sup><sub>ПК2</sub></p> <p>ИД<sup>2</sup><sub>ПК2</sub></p>	<p><b>Знает:</b> - содержание мероприятий технической эксплуатации средств РТОП и АЭС, нормативные правовые акты, регламентирующие их планирование и проведение.</p> <p><b>Умеет:</b> - организовать проведение мероприятий технической эксплуатации средств РТОП и АЭС.</p> <p><b>Владеет:</b> - методами и приемами организации технической эксплуатации средств РТОП и АЭС.</p> <p><b>Знает:</b> - порядок организации безопасной технической эксплуатации средств РТОП и АЭС.</p> <p><b>Умеет:</b> - организовывать безопасную техническую эксплуатацию средств РТОП и АЭС.</p> <p><b>Владеет:</b> - методами и приемами безопасной технической эксплуатации средств РТОП и АЭС.</p>
ПК-3	<p>ИД<sup>1</sup><sub>ПК3</sub></p> <p>ИД<sup>2</sup><sub>ПК3</sub></p>	<p><b>Знает:</b> - содержание мероприятий технической эксплуатации средств РТОП и АЭС, нормативные правовые акты, регламентирующие их планирование и проведение.</p> <p><b>Умеет:</b> - организовать техническую эксплуатацию средств РТОП и АЭС в соответствии с нормативными правовыми актами.</p> <p><b>Владеет:</b> - методами и приемами организации технической эксплуатации средств РТОП и АЭС в соответствии с нормативными правовыми актами.</p> <p><b>Знает:</b> - порядок обеспечения технической эксплуатации средств РТОП и АЭС.</p> <p><b>Умеет:</b> - организовать обеспечение технической эксплуатации средств РТОП и АЭС в соответствии с нормативными правовыми актами.</p> <p><b>Владеет:</b> - методами и приемами обеспечения мероприятий технической эксплуатации средств РТОП и АЭС в соответствии с нормативными правовыми актами.</p>

	ИД <sup>3</sup> <sub>ПКЗ</sub>	<p><b>Знает:</b> - порядок проведения технической эксплуатации средств РТОП и АЭС и ее мероприятий в соответствии с нормативными правовыми актами.</p> <p><b>Умеет:</b> - организовать проведение технической эксплуатации средств РТОП и АЭС и ее мероприятий в соответствии с нормативными правовыми актами.</p> <p><b>Владеет:</b> - методами и приемами проведения технической эксплуатации средств РТОП и АЭС и ее мероприятий в соответствии с нормативными правовыми актами.</p>
--	--------------------------------	---

### **Шкала оценивания при проведении промежуточной аттестации**

*«Отлично»* выставляется обучающемуся, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания по рассматриваемой компетенции и умение уверенно применять их на практике при решении задач, свободное и правильное обоснование принятых решений. Отвечая на вопрос, может быстро и безошибочно проиллюстрировать ответ собственными примерами.

При решении расчетной/логической задачи обучающийся самостоятельно правильно решает задачу, дает обоснованную оценку итогам решения.

При решении ситуационной задачи обучающийся самостоятельно правильно решает задачу, использует методы имитационного и численного моделирования, дает обоснованную оценку итогам решения и их связи с соответствующим теоретическим материалом.

*«Хорошо»* выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задачи некоторые неточности, хорошо владеет всем содержанием, видит взаимосвязи, но не всегда делает это самостоятельно без помощи преподавателя.

При решении расчетной/логической задачи обучающийся при незначительной помощи преподавателя правильно решает задачу, дает обоснованную оценку итогам решения.

При решении ситуационной задачи обучающийся при незначительной помощи преподавателя правильно решает задачу, использует методы имитационного и численного моделирования, дает достаточно полную оценку итогам решения и их связи с соответствующим теоретическим материалом.

*«Удовлетворительно»* выставляется обучающемуся, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными

разделами учебной программы в рамках заданной компетенции, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации. Отвечает только на конкретный вопрос, соединяет знания из разных разделов курса только при наводящих вопросах преподавателя.

При решении расчетной/логической задачи обучающемуся требуется неоднократная помощь преподавателя при этом задача решается не полностью.

При решении ситуационной задачи обучающемуся требуется неоднократная помощь преподавателя, методы имитационного и численного моделирования используются неуверенно и только после подсказок преподавателя, оценка итогов решения и их связи с соответствующим теоретическим материалом является неполной.

*«Неудовлетворительно»* выставляется обучающемуся, который не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины в рамках компетенций, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач. Не раскрыты глубина и полнота при ответах.

Расчетная/логическая задача не решена даже при помощи преподавателя.

Ситуационная задача не решена даже при помощи преподавателя.

## **9.6 Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации по итогам обучения по дисциплине**

### **Перечень типовых вопросов для текущего контроля в форме зачета с оценкой в 7 семестре**

#### **1. Объекты и средства ЕС ОрВД:**

- понятие системы ОрВД;
- структура органов ОрВД;
- перечень нормативно-правовых документов, регламентирующих функционирование ЕС ОрВД и их краткую характеристику;
- понятия объекта и средства ЕС ОрВД, их классификацию;
- понятие средства РТОП и АЭС, их классификацию;
- требования, предъявляемые к объектам ЕС ОрВД;
- требования, предъявляемые к средствам РТОП и АЭС.

#### **2. Использование средств РТОП и АЭС при полете воздушного судна:**

- принцип самолетовождения;
- этапы полета воздушного судна и их краткая характеристика;
- схемы захода на посадку: точные схемы захода;

- схемы захода на посадку: неточные схемы захода (визуальные);
- схемы захода на посадку: неточные схемы захода (инструментальные) (3 балла);
- технологию полета ВС на всех этапах полета (3 балла).

### **3. Использование средств РТПО и АЭС при УВД:**

- понятие организация ОрВД (УВД);
- технологию работы диспетчеров при УВД (по общей схеме);
- технологию диспетчера ДПР (при взлете и посадке);
- технологию диспетчера СДП (при взлете и посадке);
- технологию диспетчера ДПК (при взлете и посадке);
- технологию диспетчера ДПП (при взлете и посадке);
- технологию диспетчера РЦ.

### **4. Хранение РТС (РЭС):**

- основные понятия хранения при эксплуатации;
- задачи хранения;
- факторы, воздействующие на техническое состояние при хранении;
- технологию хранения;
- техническое обслуживание при хранении;
- оценка технического состояния изделия при хранении;
- порядок организации хранения.

### **5. Транспортирование РТС (РЭС):**

- основные понятия транспортирования при эксплуатации;
- задачи транспортирования;
- факторы, воздействующие на техническое состояние при транспортировании;
- требования, предъявляемые к транспортированию;
- перевозка грузов железнодорожным транспортом;
- особенности перевозки грузов автомобильным, морским (речным) и воздушным транспортом;
- порядок организации транспортирования.

### **6. Списание РТС (РЭО):**

- понятие списание РТС (РЭО);
- нормативно правовые документы, регламентирующие списание;
- порядок вывода из эксплуатации изделий;
- порядок списания изделий;
- порядок утилизации оборудования изделия;
- порядок обращения с отходами утилизации;
- порядок обращения с элементами оборудования, в составе которых имеются драгметаллы.

### **7. Содержание технической эксплуатации средств РТОП и АЭС:**

- понятие технической эксплуатации;
- содержание технической эксплуатации;
- требования нормативно-правовых документов к технической эксплуатации;
- основные планирующие документы по технической эксплуатации;
- порядок планирования технической эксплуатации;
- порядок организации технической эксплуатации.

#### **8. Роль и место службы ЭРТОС в системе технической эксплуатации средств РТОП и АЭС:**

- Нормативно-правовые документы, определяющие принципы деятельности службы ЭРТОС;
- предназначение службы ЭРТОС;
- задачи, выполняемые службой ЭРТОС;
- функции, выполняемые службой ЭРТОС;
- порядок определения структуры и численного состава службы ЭРТОС.

#### **9. Организация производственно-хозяйственной деятельности, осуществляемая службой ЭРТОС:**

- система менеджмента качества ФГУП «ГК по ОрВД в РФ»;
- нормативно-правовая база СМК»
- регламент «Осуществление процесса РТОП и АЭС»;
- планирование производственно-хозяйственной деятельности, осуществляемой службой ЭРТОС;
- организация производственно-хозяйственной деятельности, осуществляемой службой ЭРТОС ;
- эксплуатационные документы, разрабатываемые службой ЭРТОС.

#### **9. Техническая эксплуатация средств РТОП и АЭС.**

Содержание технической эксплуатации средств РТОП и АЭС. Основные мероприятия технической эксплуатации средств РТОП и АЭС. Организация технической эксплуатации средств РТОП и АЭС. Планирование технической эксплуатации средств РТОП и АЭС.

#### **10. Ввод в эксплуатацию средств РТОП и АЭС.**

Содержание этапа «Ввод в эксплуатацию». Планирование работ по вводу в эксплуатацию новых радиотехнических средств, реконструкции объектов РТОП и авиационной электросвязи и замене выработавшего ресурс (срок службы) оборудования. Планирование и организация основных мероприятий этапа «Ввод в эксплуатацию».

#### **11. Техническое обслуживание средств РТОП и АЭС.**



Задачи и содержание технического обслуживания. Содержание этапа «Техническое обслуживание». Планирование технического обслуживания. Организация технического обслуживания. Особенности технического обслуживания неосновных групп средств РТОП и АЭС.

## **12. Основные показатели технического обслуживания средств РТОП и АЭС.**

Основные показатели технического обслуживания. Показатели продолжительности технического обслуживания. Показатели трудоемкости технического обслуживания. Показатели периодичности технического обслуживания. Показатели эффективности технического обслуживания. Использование показателей технического обслуживания при его организации.

## **13. Ремонт средств РТОП и АЭС**

Задачи и содержание ремонта средств РТОП и АЭС. Виды, методы и стратегии ремонта средств РТОП и АЭС. Ремонтпригодность. Показатели ремонта. Эффективность ремонта. Планирование и организация ремонта средств РТОП и АЭС. Эксплуатационные документы.

## **14. Пути повышения эксплуатационной надёжности**

Основные направления повышения эксплуатационной надёжности средств РТОП и АЭС. Резервирование средств РТОП и АЭС. Дублирование средств РТОП и АЭС. Доработка средств РТОП и АЭС. Продление срока ресурса (срока службы средств РТОП и АЭС). Модернизация. Поддержание и повышение надёжности средств РТОП и АЭС. Требования НТД по поддержанию и повышению надёжности. Организация поддержания и повышения надёжности средств РТОП и АЭС.

## **15. Наземные проверки**

Наземные проверки. Планирование и организация наземных проверок средств РТОП и АЭС. Подготовка и проведение наземных проверок средств РТОП и АЭС. Методика проведения наземных проверок. Порядок проведения наземных проверок средств РТОП и АЭС. Отчетные документы наземной проверки.

## **16. Наземные и летные проверки**

Планирование и организация летных проверок средств РТОП и АЭС. Подготовка и проведение летных проверок средств РТОП и АЭС. Методика проведения летных проверок. Порядок проведения летных проверок средств РТОП и АЭС. Отчетные документы летной проверки.

Общие сведения об организациях, оказывающих услуги по проведению летных проверок самолетами-лабораториями. Общие сведения об аппаратуре контроля параметров средств РТОП и АЭС при проведении летных проверок

самолетом-лабораторией. Оборудование летного контроля самолета-лаборатории.

### **17. Организация метрологического обеспечения средств РТОП и АЭС**

Понятие МО, основные цели и задачи МО ТЭ средств РТОП и АЭС. Организация метрологического обеспечения средств РТОП и АЭС. Планирование работ по МО ТЭ средств РТОП и АЭС. НТД, регулирующая сферу МО ТЭ средств РТОП и АЭС. Содержание организации метрологического обеспечения технической эксплуатации средств РТОП и АЭС.

### **18. Служба ЭРТОС в системе технической эксплуатации наземных средств РТОП и АЭС**

Роль и место службы ЭРТОС в системе технической эксплуатации средств РТОП и АЭС. Предназначение службы ЭРТОС. Функции и задачи, решаемые службой. Структура службы ЭРТОС. Организационно-штатная структура. Положение о службе ЭРТОС.

### **19. Организация службой ЭРТОС технической эксплуатации средств РТОП и АЭС**

Содержание организации службой ЭРТОС технической эксплуатации средств РТОП и АЭС. Планирование деятельности службой ЭРТОС. Организация деятельности службой ЭРТОС. Анализ деятельности службы ЭРТОС за отчетный период. Система менеджмента качества. Эксплуатационные документы службы. Организация хозяйственной деятельности.

### **20. Сертификация объектов и средств РТОП и АЭС**

Содержание и организация сертификации объектов и средств РТОП и АЭС. Сертификация объектов ЕС ОрВД. Сертификация средств РТОП и АЭС. Сертификационные требования к объектам ЕС ОрВД и средствам РТОП и АЭС.

### **21. Подготовка, повышение квалификации и переподготовка ИТП службы ЭРТОС**

Содержание подготовки, повышения квалификации и переподготовки ИТП службы ЭРТОС. Подготовка ИТП службы ЭРТОС. Требования к инженерно-техническому персоналу службы ЭРТОС. Порядок допуска ИТП службы ЭРТОС к самостоятельной работе. Повышение квалификации и переподготовка ИТП. Порядок подготовки, повышения квалификации и переподготовки ИТП службы ЭРТОС.

### **22. Пожарная безопасность средств и объектов РТОП и АЭС**

Общие требования по пожарной безопасности, предъявляемые к средствам и объектам РТОП и АЭ. Принципы обеспечения пожарной безопасности. Система обеспечения пожарной безопасности. Противопожарный режим в РФ. Правила пожарной безопасности. Требования по пожарной безопасности к средствам и объектам РТОП и АЭС.

### **23. Охрана труда инженерно-технического персонала**

Общие требования по охране труда работников. Организация охраны труда. Требования по охране труда, при выполнении работ, связанных использованием оборудования, работающих под давлением. Требования по охране труда, при выполнении работ, связанных использованием подъемного оборудования. Требования по охране труда, при выполнении работ на высоте

Правила технической эксплуатации электроустановок. Правила устройства электроустановок. Требования по охране труда, при эксплуатации электроустановок. Требования по технической эксплуатации электроустановок потребителей.

### **24. Охрана окружающей среды при технической эксплуатации средств РТОП и АЭС**

Соблюдение экологических требований по охране окружающей среды при технической эксплуатации средств РТОП и АЭС. Факторы технической эксплуатации средств РТОП и АЭС, оказывающие влияние на окружающую среду. Экологические требования по охране окружающей среды. Соблюдение требований по охране окружающей среды. Требования нормативных актов по охране окружающей среды при технической эксплуатации средств РТОП и АЭС.

### **25. Мероприятия по выводу из эксплуатации средств РТОП и АЭС**

Задачи, содержание и порядок организации мероприятий.

### **26. Мероприятия по материально-техническому обеспечению ТЭ**

Задачи, содержание и порядок их организации.

### **27. Мероприятия по продлению срока службы (ресурса)**

Задачи, содержания и порядок организации мероприятий.

**Перечень типовых расчетных и логических задач для текущего контроля в форме устного опроса и проведения промежуточной аттестации в форме зачета с оценкой в 7 семестре**

#### **Задача № 1**

Аэропорт с высокой интенсивностью полетов. Категория 3. ВПП -2 шт. Имеются средства РТОП: ОРЛ-Т, ОРЛ-А, КРМ-2, ГРМ-2, VOR/DME, ДПРМ-2, БПРМ-2, ОПРС-2, АРП-95. Время эксплуатации 1 месяц. Возникли отказы:

ОРЛ - по 3 раза, радиомаяки - по 2 раза, АРП - один раз. Время восстановления по всем отказам составило 25 мин.

В роли начальника службы ЭРТОС провести анализ технической эксплуатации, для чего необходимо:

1. Рассчитать среднюю наработку всех средств РТОП на отказ.
2. Рассчитать среднее время восстановления средств.
3. Рассчитать коэффициент технического использования каждого типа средств.
4. Рассчитать коэффициент оперативной готовности средств РТОП.

### **Задача № 2**

Северная Сибирь. Аэропорт со средней интенсивностью полетов. В ближайшие годы планируется увеличить количество перевозимых пассажиров. Категория 2. ВПП -2 шт. Через 2 года истекает ресурс ОРЛ-А ДРЛ-7СМ.

В роли начальника подразделения службы ЭРТОС принять решение и спланировать деятельность службы ЭРТОС на следующий год.

### **Задача № 3.**

В целях проведения анализа эксплуатации средств РТОП и АЭС за год оценить уровень надежности.

#### **Исходные данные:**

1. Служба ЭРТОС эксплуатирует: 8 СП (КРМ, ГРМ и МРМ), 12 ОРЛ, 10 РЛС ОЛП, 13 ОПРС, 5 АРП.
2. За отчетный период произошли отказы: КРМ -2, ГРМ- 3 и МРМ -3, ОРЛ - 4, РЛС ОЛП - 5, АРП – 1 отказ.
3. Проведено: 3 ТО-3 (8 ч. каждое), 7 ТО-4 (16 ч. каждое).
4. Среднее время восстановления 15 мин.
5. Технический ресурс средств 120 000 час.
6. Средняя наработка средств составила 49 000 час.

**Задание:** 1. Привести перечень документов, в которых имеется информация для анализа уровня надежности.

2. Рассчитать:

- среднее время наработки на отказ всех средств и группы РЛС ОЛП;
- коэффициент готовности средств групп ОРЛ и в целом всех средств;
- коэффициент технического использования всех средств;

3. Провести анализ уровня надежности и определить меры повышения надежности.

### **Задача № 4.**

В роли начальника службы ЭРТОС спланировать проведение технического обслуживания средств РТОП и АЭС.

#### **Исходные данные:**

1. Служба ЭРТОС эксплуатирует: СП (КРМ, ГРМ и МРМ), АОРЛ, РЛС ОЛП, ОПРС, АРП.

2. Характеристики ТО:

Вид ТО – ТО-3, ТО-1, количество операций в ТО – 10 (ТО-3) и 5 (ТО-1).

Время выполнения операций ТО-3: 1, 3- по 5 мин.,

2, 4, 8 – 10 мин., 5, 6 – 15 мин., 7, 9, 10 – 7 мин., ТО-1 – 5 по 5 мин.

**Задание:** 1. Составить перечень мероприятий по организации и проведению технического обслуживания.

2. Перечислить нормативные документы, в которых имеются исходные данные для планирования.

3. Разработать график проведения технического обслуживания.

### **Задача № 5.**

В целях проведения анализа эксплуатации средств РТОП и АЭС за год определить их уровень надежности.

**Исходные данные:**

1. Служба ЭРТОС эксплуатирует: 10 СП (КРМ, ГРМ и МРМ), 8 ОРЛ, 6 РЛС ОЛП, 9 ОПРС, 3 АРП.

2. За отчетный период произошли отказы: КРМ -2, ГРМ- 1 и МРМ -5, ОРЛ - 4 , РЛС ОЛП - 7, АРП – 2 отказа.

3. Время восстановления 25 мин по каждому отказу.

4. Проведено: 5 ТО-3 (8 ч. каждое), 4 ТО-4 (16 ч. каждое).

**Задание:** 1. Привести перечень документов, в которых имеется информация для анализа уровня надежности.

2. Рассчитать:

- среднее время наработки на отказ всех средств и группы РЛС ОЛП;
- коэффициент готовности средств групп ОРЛ и в целом всех средств;
- коэффициент технического использования всех средств;

3. Провести анализ уровня надежности и определить меры повышения надежности.

**Перечень типовых ситуационных задач для текущего контроля в форме устного опроса и проведения промежуточной аттестации в форме зачета с оценкой в 7 семестре**

### **Задача № 1**

Арктика. Вновь созданный аэропорт. Высота над уровнем моря 2400 м.

Некатегорированный. ВПП – 2 шт.

В роли начальника службы ЭРТОС, с целью определения оптимального средств РТОП , предлагаемого для установки, осуществить анализ их эксплуатации, для чего:

1. Оценить влияние факторов, на эксплуатацию средств РТОП.

2. Дать характеристику жизненного цикла средства РТОП.

3. Определить этапы его эксплуатации и дать краткую их характеристику.
4. Оценить систему управления эксплуатацией этого средства.
5. Определить перечень средств РТОП для обеспечения полетов.

### **Задача № 2**

Северная Сибирь. Аэропорт со средней интенсивностью полетов. В ближайшие годы планируется увеличить количество перевозимых пассажиров. Категория 2. ВПП -2 шт. Через 2 года истекает ресурс ОРЛ-А ДРЛ-7СМ.

В роли начальника подразделения службы ЭРТОС принять решение и спланировать деятельность службы ЭРТОС на следующий год.

### **Задача № 3**

Побережье Черного моря. Аэропорт с высокой интенсивностью полетов. Категория 3. ВПП -3 шт. Имеются средства РТОП: ОРЛ-Т, ОРЛ-А, КРМ-3, ГРМ-3, VOR/DME, ДПРМ-3, БПРМ-3, ОПРС-2. Годовое техническое обслуживание проведено на всех типах маяков. Для всех предусмотрено месячное и полугодовое ТО.

В роли начальника подразделения службы ЭРТОС принять решение и разработать: график ТО деятельность службы ЭРТОС на следующий год и спланировать основные мероприятия ТЭ.

### **Задача № 4**

Побережье Черного моря. Аэропорт с высокой интенсивностью полетов. Категория 3. ВПП -3 шт. Имеются средства РТОП: ОРЛ-Т, ОРЛ-А, КРМ-3, ГРМ-3, VOR/DME, ДПРМ-3, БПРМ-3, ОПРС-2. ОРЛ-А требует капитального ремонта с отправкой на ремонтный завод.

В роли начальника подразделения службы ЭРТОС принять решение и спланировать основные мероприятия для подготовки и выполнения данного мероприятия.

### **Задача № 5.**

В планируемом году предусмотрен ввод в эксплуатацию нового объекта РТОП (ДПРМ).

#### **Исходные данные:**

1. Модернизация аэропорта для обеспечения требуемых условий посадки воздушных судов потребовала создания нового объекта РТОП.
2. Новый объект РТОП должен быть размещен вне территории аэропорта на новой позиции.
3. Средства РТОП должны быть установлены в капитальном здании.

**Задание:** 1. Составить перечень мероприятий по организации ввода в эксплуатацию новой радиостанции.

2. Перечислить нормативные документы, регламентирующие ее организацию и проведение.

#### **Задача № 6.**

На рабочее место дежурного техника по линии дистанционного управления поступил сигнал «Пожар ДЭС».

##### **Исходные данные:**

1. На позиции находится несколько средств РТОП и С. Они установлены в капитальном здании. Каждое средство размещено в отдельной комнате.

2. Возгорание произошло в комнате, где размещается ДЭС объекта.

**Задание:** 1. Изложить порядок действий дежурного техника в данной ситуации.

2. Перечислить средства пожаротушения, которые могут быть использованы в данной ситуации.

3. Перечислить нормативные документы, которые определяют порядок действия дежурного техника, а также перечень средств и системы пожаротушения, которые должны располагаться на объекте.

#### **Задача № 7.**

В целях подготовки развертывания АРЛК «Лира-А10» на позиции разработать мероприятия по приемке комплекса и освоению его обслуживающим персоналом.

**Задание:** 1. Составить перечень мероприятий по приемке комплекса и освоению его обслуживающим персоналом.

2. Перечислить нормативные документы, регламентирующие их организацию и проведение.

#### **Задача № 8.**

В планируемом году на СП 1 категории предусмотрено проведение летной проверки. Перед летной проверкой необходимо провести наземную проверку.

##### **Исходные данные:**

1. СП имеет в своем составе МРМ, КРМ и ГРМ.

**Задание:** 1. Составить перечень мероприятий по организации и проведению летной проверки.

2. Перечислить нормативные документы, регламентирующие их организацию и проведение.

3. Составить программу летной проверки.

#### **Задача № 9.**

В целях организации деятельности службы ЭРТОС спланировать техническую эксплуатацию средств РТОП и АЭС.

**Задание:** 1. Составить перечень мероприятий по планированию технической эксплуатации средств РТОП и АЭС.

2. Перечислить нормативные документы, регламентирующие их организацию и проведение.

3. Перечислить документы, разрабатываемые службой ЭРТОС для планирования ТЭ средств РТОП и АЭС.

#### **Задача № 10.**

Сменный инженер заступил на смену. Необходимо проверить техническое состояние работающих средств РТОП и АЭС.

**Задание:** 1. Изложить порядок проведения ЕТО в данной ситуации.

2. Перечислить нормативные документы, регламентирующие проведение ЕТО.

#### **Задача №11.**

В службу ЭРТОС поступил на работу новый работник. С целью допуска его к самостоятельной работе по технической эксплуатации средства необходимо организовать его подготовку.

**Задание:** 1. Подготовить перечень мероприятий, по организации допуска к работе.

2. Перечислить нормативные документы, регламентирующие допуск к самостоятельной работе.

#### **Задача № 12.**

В штат службы ЭРТОС введена должность метролога. Организовать работу по метрологическому обеспечению технической эксплуатации средств РТОП и АЭС.

**Задание:** 1. Определить основные требования к работнику, для замещения указанной должности.

2. Разработать перечень мероприятий по организации метрологического обеспечения.

3. Перечислить нормативные документы, регламентирующие МО.

4. Перечислить документы по МО, разрабатываемые в службе.

#### **Задача № 13.**

ТРЛК «Лира-Т» выработал ресурс до капитального ремонта. Организовать капитальный ремонт данного средства РТОП и АЭС.

**Задание:** 1. Разработать перечень мероприятий по организации капитального ремонта ТРЛК.

2. Перечислить документы и их содержание, необходимые для организации капитального ремонта ТРЛК.

#### **Задача № 14.**



На объекте АППРЦ предусмотрен ввод в эксплуатацию новой радиостанции.

**Исходные данные:**

1. На объекте находится несколько средств РТОП и С. Они установлены в капитальном здании. Каждое средство размещено в отдельной комнате.

2. Новое средство требует модернизации объекта.

**Задание:** 1. Составить перечень мероприятий по организации ввода в эксплуатацию новой радиостанции.

2. Перечислить нормативные документы, регламентирующие ее организацию и проведение.

**Задача № 15.**

На рабочее место дежурного техника по линии дистанционного управления поступил сигнал «Пожар» РМП -200.

**Исходные данные:**

1. На позиции находится несколько средств РТОП и С. Они установлены в капитальном здании. Каждое средство размещено в отдельной комнате.

2. Возгорание произошло в одном из шкафов аппаратуры РМП-200.

**Задание:** 1. Изложить порядок действий дежурного техника в данной ситуации.

2. Перечислить средства пожаротушения, которые могут быть использованы в данной ситуации.

3. Перечислить нормативные документы, которые определяют порядок действия дежурного техника, а также перечень средств и системы пожаротушения, которые должны располагаться на объекте.

**Задача №16.**

В планируемом году на СП 3 категории предусмотрено проведение летной проверки.

**Исходные данные:**

1. СП имеет в своем составе РМД, МРМ, КРМ и ГРМ.

**Задание:** 1. Составить перечень мероприятий по организации и проведению летной проверки.

2. Перечислить нормативные документы, регламентирующие их организацию и проведение.

3. Составить программу летной проверки.

**Задача № 17.**

В планируемом году предусмотрена замена одного из средств объекта РТОП.

**Исходные данные:**

1. На позиции находится несколько средств РТОП и С. Они установлены в капитальном здании. Каждое средство размещено в отдельной комнате.

2. Средство РТОП, выработавшее срок службы, заменяется на аналогичное.

3. Не требуется модернизация объекта.

**Задание:** 1. Составить перечень мероприятий по организации ввода в эксплуатацию новой радиостанции.

2. Перечислить нормативные документы, регламентирующие ее организацию и проведение.

### **Задача № 18.**

Наработка ОРЛ-А с начала эксплуатации составила 150 000 часов. В соответствии с требованиями эксплуатационной документации завода-изготовителя его дальнейшая эксплуатация запрещена.

**Задание:** 1. Составить перечень мероприятий по организации завершения эксплуатации ОРЛ-А и порядок действия должностных лиц.

2. Перечислить нормативные документы, регламентирующие вывод из эксплуатации средств РТОП и АС.

3. Перечислить документы, которые должны быть разработаны в службе.

## **10 Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины**

Приступая в 7 семестре к изучению дисциплины «Техническая эксплуатация средств радиотехнического обеспечения полетов и связи», студенту необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий и списком рекомендованной литературы. Студенту следует уяснить, что уровень и глубина усвоения дисциплины зависят от его активной и систематической работы на лекциях и практических занятиях. В этом процессе важное значение имеет самостоятельная работа, направленная на вовлечение студента в самостоятельную познавательную деятельность с целью формирования самостоятельности мышления, способностей к профессиональному саморазвитию.

В 7 семестре особое внимание уделяется развитию способностей студента в решении нестандартных задач на основе ранее изученного материала. В конце 7 семестра проводится промежуточная аттестация в форме зачета с оценкой.

При проведении всех видов занятий основное внимание уделяется рассмотрению принципов управления, организации работ и анализу их качества в системе технической эксплуатации и ее элементах, а также места применения изучаемого материала в системе радиотехнического обеспечения полетов воздушных судов.

Теоретическая подготовка студентов по дисциплине обеспечивается на лекциях. На лекциях обучаемым даются систематизированные основы научных знаний по состоянию и основным научно-техническим проблемам развития радиоэлектронных систем.

Задачами лекций являются:

- ознакомление обучающихся с целями, задачами и структурой дисциплины «Техническая эксплуатация средств радиотехнического обеспечения полетов и связи», ее местом в системе наук и связями с другими дисциплинами;

- краткое, но по существу, изложение комплекса основных научных понятий, подходов, методов, принципов данной дисциплины;

- краткое изложение наиболее существенных положений, раскрытие особенно сложных, актуальных вопросов, освещение дискуссионных проблем;

- определение перспективных направлений дальнейшего развития научного знания в области технической эксплуатации средств РТОП и АЭС.

Значимым фактором полноценной и плодотворной работы обучающегося на лекции является культура ведения конспекта. Для повышения эффективности лекционных занятий рекомендуется до начала занятий самостоятельно провести предварительное ознакомление с материалом предстоящей лекции и оформить краткий предварительный конспект.

Теоретические положения, излагаемые в лекциях, иллюстрируются примерами их практической реализации в эксплуатационных системах и средствах РТОП и АЭС. Для облегчения восприятия студентом сложного и разнообразного материала рекомендуется изучение новых разделов курса начинать с краткого введения, в котором устанавливается связь с предыдущими и смежными дисциплинами учебного плана.

Входной контроль в форме устного опроса преподаватель проводит в начале изучения каждой новой темы.

Проведение практических занятий осуществляется после прочтения на лекциях соответствующего теоретического материала, и служит средством закрепления полученных знаний и формирования навыков и умений инженерных исследований.

Практические занятия призваны обеспечить получение студентами практических навыков и умений по проведению инженерных расчетов, а также изучение методов построения алгоритмов и расчета характеристик технического обслуживания и ремонта радиоэлектронных систем и их элементов.

На практических занятиях отрабатываются решения расчетных/логических задач и ситуационных по материалу изучаемой дисциплины. Осваиваются

методы аналитического решения расчетных/логических задач и вырабатываются навыки использования имитационного и численного моделирования ситуационных задач. Значительная часть практических занятий связана с приростом компетенций в использовании цифровых технологий в контексте цифровой трансформации профессиональной деятельности.

Все виды учебных занятий проводятся с активным использованием технических средств обучения и имеющихся в наличии образцов.

Изучение дисциплины построено таким образом, чтобы обеспечивалось наилучшее усвоение материала.

На самостоятельное изучение выносятся наиболее простые вопросы изучаемых тем. Самостоятельное изучение позволяет привить навык поиска интересных вопросов в источниках, в том числе и дополнительных.

Самостоятельная работа обучающегося весьма многообразна и содержательна. Она включает следующие виды работы (п. 5.6):

- самостоятельный поиск, анализ информации и проработка учебного материала;
- подготовку к контрольному опросу.

Итоговый контроль знаний студентов по темам дисциплины проводится в форме выполнения заданий практических занятий, а по завершению семестра – в виде зачета с оценкой.

Примерный перечень вопросов для зачета с оценкой по дисциплине «Техническая эксплуатация средств радиотехнического обеспечения полетов и связи» приведен в п. 9.6.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 25.03.03 «Аэронавигация».

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры № 12 «Радиоэлектронных систем»

« 25 » 05 2021 года, протокол № 8.

Разработчик:

  
\_\_\_\_\_  
Пономарев В.В.  
(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы разработчика)

Заведующий кафедрой № 12 «Радиоэлектронных систем»

  
\_\_\_\_\_  
Кудряков С.А.  
д.т.н., с.н.с.  
(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы заведующего кафедрой)

Программа согласована:

Руководитель ОПОП ВО  
к.т.н., доцент  
  
\_\_\_\_\_  
Далингер Я.М.  
(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы руководителя ОПОП)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Учебно-методического совета Университета « 16 » 11/2021 2021 года, протокол № 7.