



**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА  
(РОСАВИАЦИЯ)**

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

**УТВЕРЖДАЮ**



/ Ю.Ю. Михальчевский

июня 2021 года

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Производственная (эксплуатационно-технологическая) практика**

Специальность

**25.05.05 Эксплуатация воздушных судов и организация  
воздушного движения**

Специализация

**«Организация радиотехнического обеспечения полетов воздушных судов»**

Квалификация выпускника  
**инженер**

Форма обучения  
**очная**

Санкт-Петербург  
2021

## **1 Цели производственной (эксплуатационно-технологической) практики**

Целями производственной (эксплуатационно-технологической) практики являются:

- получение первичных профессиональных умений и навыков эксплуатационно-технологической деятельности, ознакомление с профессиональными приемами, операциями и способами, необходимыми для формирования профессиональных умений и навыков решать задачи профессиональной деятельности эксплуатационно-технологического типа;

- формирование профессиональных умений и навыков эксплуатационно-технологической деятельности и освоение профессиональных приемов, операций и способов, необходимых для формирования профессиональных умений и навыков решать задачи профессиональной деятельности эксплуатационно-технологического типа;

- совершенствование профессиональных умений и навыков эксплуатационно-технологической деятельности и формирование профессиональных приемов, операций и способов, необходимых для формирования профессиональных умений и навыков решать задачи профессиональной деятельности эксплуатационно-технологического типа;

- совершенствование профессиональных умений и навыков эксплуатационно-технологической деятельности и закрепление профессиональных приемов, операций и способов, необходимых для формирования профессиональных умений и навыков решать задачи профессиональной деятельности эксплуатационно-технологического типа.

## **2 Задачи производственной (эксплуатационно-технологической) практики**

- изучение требований охраны труда при выполнении мероприятий технической эксплуатации средств и объектов РТОП и АЭС;

- изучение инженерно-технической структуры подразделений, обеспечивающих техническую эксплуатацию средств радиотехнического обеспечения полетов и авиационной электросвязи;

- изучение назначения, состава и структуры объектов единой системы организации воздушного движения и требований к их размещению, а также технических характеристик специальных средств, входящих в состав объектов;

- формирование систематических знаний о составе, технических характеристиках, структурных и принципиальных электрических схемах, элементной базе радиоэлектронных систем наблюдения, навигации, посадки и авиационной электросвязи, принципов построения и функционирования радиотехнических устройств, составляющих основу радиотехнических средств навигации, посадки наблюдения и управления воздушным движением гражданской авиации на объектах службы ЭРТОС;

- участие в проведении проверок работоспособности, настройки основных

узлов, устройств радиоэлектронной аппаратуры, измерения их основных характеристик средств авиационной электросвязи и передачи данных, радиотехнических средств навигации и посадки и радиоэлектронных средств наблюдения;

- изучение порядка организации и проведения мероприятий технической эксплуатации средств и объектов РТОП и АЭС;

- участие в организации мероприятий технической эксплуатации средств и объектов РТОП и АЭС, разработки планирующих документов по организации проведения мероприятий технической эксплуатации, ведении отчетных документов и внесении в них текущих изменений;

- формирование навыков выполнения операций технологических процессов технической эксплуатации и процессов технического обслуживания и ремонта средств радиотехнического обеспечения полетов и авиационной электросвязи.

- формирование и совершенствование навыков исполнения обязанностей стажера в должности инженерно-технического персонала по радиолокации, радионавигации и связи на объектах службы ЭРТОС.

### **3 Формы и способы проведения производственной (эксплуатационно-технологической) практики**

Производственная (эксплуатационно-технологическая) практика проводится дискретно в 4-ом семестре (1 этап), 6-ом семестре (2 этап), 8-ом семестре (3 этап), 10-ом семестре (4 этап) после освоения теоретического курса дисциплин учебного года в 4-ом, 6-ом, 8-ом, 10-ом семестрах в течение 18 недель.

Способ проведения производственной (эксплуатационно-технологической) практики: стационарный или выездной.

Стационарный способ проведения производственной (эксплуатационно-технологической) практики:

Место проведения производственной (эксплуатационно-технологической) практики: профильные организации, расположенные на территории Санкт-Петербурга.

Выездной способ проведения производственной (эксплуатационно-технологической) практики:

Место проведения производственной (эксплуатационно-технологической) практики: Подразделения ФГУП «Государственная корпорация по организации воздушного движения в Российской Федерации».

### **4 Перечень планируемых результатов**

Производственная (эксплуатационно-технологическая) практика направлена на формирование компетенций, соответствующих профессиональным умениям и навыкам профессиональной деятельности эксплуатационно-технологического типа:

Код компетенции	Результат обучения: наименование компетенции; индикаторы компетенции
<b>ПК-1</b>	<b>Способностью оценивать спектральные и временные характеристики сигналов и помех</b>
ИД <sup>1</sup> <sub>ПК1</sub>	Определяет спектральные и временные характеристики сигналов и помех на основе аналитических методов расчета
ИД <sup>2</sup> <sub>ПК1</sub>	Проводит численное и имитационное моделирование спектральных и временных характеристик сигналов и помех
ИД <sup>3</sup> <sub>ПК1</sub>	Применяет методы оценки спектральных и временных характеристик сигналов и помех на основе экспериментальных данных
<b>ПК-2</b>	<b>Способен оценивать частотные и временные характеристики электротехнических и радиотехнических систем</b>
ИД <sup>1</sup> <sub>ПК2</sub>	Определяет требуемые частотные и временные характеристики электротехнических и радиотехнических систем на основе аналитических методов расчета
ИД <sup>2</sup> <sub>ПК2</sub>	Проводит численное и имитационное моделирование частотных и временных характеристик электротехнических и радиотехнических систем
ИД <sup>3</sup> <sub>ПК2</sub>	Применяет методы оценки частотных и временных характеристик электротехнических и радиотехнических систем на основе экспериментальных данных
<b>ПК-7</b>	<b>Способен осуществлять выбор состава и размещения инженерно-технических систем обеспечения полетов эксплуатации воздушных судов и организации воздушного движения</b>
ИД <sup>1</sup> <sub>ПК7</sub>	Осуществляет выбор состава и размещения средств инженерно-технического обеспечения полетов при эксплуатации воздушных судов и организации воздушного движения (ОрВД)
ИД <sup>2</sup> <sub>ПК7</sub>	Обеспечивает выбор состава и размещения средств инженерно-технического обеспечения полетов при эксплуатации ВС и ОрВД.
ИД <sup>3</sup> <sub>ПК7</sub>	Применяет методы оптимизации состава и размещения средств инженерно-технического обеспечения полетов при эксплуатации ВС и ОрВД.

Планируемые результаты производственной (эксплуатационно-технологической) практики:

Знать:

- назначение, состав, основные эксплуатационно-технические характеристики средств радиотехнического обеспечения полетов и авиационной электро-связи (РТОП и АЭС);
- требования к размещению средств РТОП и АЭС;
- методы оптимизации состава и размещения средств РТОП и АЭС;
- методы осуществления и организации проверки работоспособности электротехнических и радиотехнических средств обеспечения полетов воздушных судов и авиационной электросвязи;
- типы сигналов, применяемых в радиотехнике, и их характеристики;
- математические модели различных типов сигналов, применяемых в радиотехнике, и их характеристики;
- типы радиотехнических цепей;
- математические модели радиотехнических цепей;
- принципы обработки сигналов в радиотехнических цепях на основе

аналитических и численных решений;

- методы аналитического представления сигналов и помех.

Уметь:

- рассчитывать основные эксплуатационные характеристики средств РТОП и АЭС;
- определять оптимальный состав и размещение средств РТОП и АЭС.
- анализировать основные характеристики сигналов и радиотехнических цепей в профессиональной деятельности;
- рассчитывать влияние различных факторов на функционирование основных типов радиотехнических цепей;
- рассчитывать спектральные и временные характеристики сигналов и помех;
- рассчитывать частотные и временные характеристики радиотехнических цепей.

Владеть:

- методами расчета эксплуатационно-технических характеристик средств РТОП и АЭС;
- методами определения оптимального состава и размещения средств РТОП и АЭС.
- навыками оценки спектральных и временных характеристик сигналов и помех;
- навыками оценки влияния различных факторов на функционирование основных типов радиотехнических цепей;
- современных методов компьютерного моделирования радиотехнических сигналов и цепей в контексте цифровой трансформации профессиональной деятельности.

## **5 Место производственной (эксплуатационно-технологической) практики в структуре ОПОП ВО**

Производственная (эксплуатационно-технологическая) практика базируется на результатах обучения, полученных обучающимися при изучении следующих дисциплин: «Инженерно-техническое оборудование аэродромов», «Введение в специальность», «Учебная (ознакомительная практика)», «Метрология и измерения в радиоэлектронике», «Электротехника и электроника», «Схемотехника и микропроцессорные устройства», «Теория радиотехнических цепей и сигналов», «Теоретические основы радионавигации, радиолокации и связи», «Общая теория радиоэлектронных систем», «Инженерно-технические средства навигации и посадки», «Радиотехнические информационно-измерительные системы», «Средства авиационной электросвязи и передачи данных», «Радиоэлектронные средства наблюдения», «Организация радиотехнического обеспечения полетов и авиационной электросвязи», «Автоматизация технологических процессов в системе воздушного транспорта», «Электромагнитная совместимость радиоэлектронных систем».

Производственная (эксплуатационно-технологическая) практика обеспе-

чивает подготовку и защиту выпускной квалификационной работы.

Производственная (эксплуатационно-технологическая) практика проводится в 4-ом, 6-ом, 8-ом, 10-ом семестрах.

## **6 Объем производственной (эксплуатационно-технологическая) практики**

Общая трудоемкость производственной (эксплуатационно-технологической) практики составляет 27 зачетных единиц, продолжительность 22 недели.

Наименование	Всего недель, часов	Семестры			
		4	6	8	10
Общая трудоемкость дисциплины	22 нед.	4 нед.	4 нед.	4 нед.	6 нед.
Контактная работа	146 ч.	36,5 ч.	36,5 ч.	36,5 ч.	36,5 ч.
Самостоятельная работа студента	826 ч.	179,5 ч.	179,5 ч.	179,5 ч.	287,5 ч.
Промежуточная аттестация	144 ч.	36 ч.	36 ч.	36 ч.	36 ч.
контактная работа	2,0 ч.	0,5 ч.	0,5 ч.	0,5 ч.	0,5 ч.
самостоятельная работа по подготовке к (зачёту, экзамену)		35,5 ч. Зачет с оценкой	35,5 ч. Зачет с оценкой	35,5 ч. Зачет с оценкой	35,5 ч. Зачет с оценкой

Промежуточная аттестация по производственной (эксплуатационно-технологической) практике проводится в форме зачета с оценкой.

## **7 Рабочий график (план) проведения производственной (эксплуатационно-технологической) практики**

Разделы (этапы) производственной (эксплуатационно-технологической) практики	Содержание разделов (этапов) производственной (эксплуатационно-технологической) практики
<b>4 семестр</b>	
Этап 1. Подготовительный этап	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проведение ознакомительной лекции: формулирование целей, задач и места проведения производственной (преддипломной) практики.</li> <li>2. Определение этапов производственной практики.</li> <li>3. Изучение техники безопасности на объектах службы ЭРТОС.</li> <li>4. Уточнение задания на практику.</li> </ol>
Этап 2. Основной этап Формирование первичных профессиональных умений и опыта эксплуатационно-технологической деятельности.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Изучение организационно-штатной и инженерно-технической структуры службы ЭРТОС.</li> <li>2. Изучение техники безопасности на рабочих местах объекта службы ЭРТОС.</li> <li>3. Ознакомление с должностными обязанностями техника, инженера по радиолокации, радионавигации и связи на объекте службы ЭРТОС.</li> <li>4. Изучение назначения объекта, требований к его размещению и особенностей его размещения на аэродроме.</li> </ol>

Разделы (этапы) производственной (эксплуатационно-технологической) практики	Содержание разделов (этапов) производственной (эксплуатационно-технологической) практики
	<p>5. Изучение состава радиотехнического оборудования, установленного на объекте службы ЭРТОС, назначения и основных технических характеристик средств радиотехнического обеспечения полетов и авиационной электросвязи.</p> <p>6. Анализ спектрально-временных представлений сигналов, формируемых и/или принимаемых выбранным радиотехническим средством, а также сигналов, подводимых к контрольным выходам этого средства.</p> <p>7. Участие в измерении параметров радиоэлектронных систем обеспечения полетов и авиационной электросвязи и их отдельных блоков</p> <p>8. Изучение технической и эксплуатационной документации на средства радиотехнического обеспечения полетов и авиационной электросвязи (в том числе на английском языке).</p> <p>9. Участие в технической эксплуатации средств радиотехнического обеспечения полетов и авиационной электросвязи.</p> <p>10. Участие в техническом обслуживании, профилактическом и текущем ремонте средств радиотехнического обеспечения полетов и авиационной электросвязи.</p>
Этап 3. Заключительный этап	Подготовка отчета по производственной (эксплуатационно-технологической) практике.
<b>6 семестр</b>	
<b>Этап 1. Подготовительный этап</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Формулирование целей, задач и места проведения производственной практики.</li> <li>2. Определение этапов производственной практики.</li> <li>3. Изучение техники безопасности на объектах службы ЭРТОС</li> <li>4. Уточнение задания на практику</li> </ol>
<b>Этап 2. Основной этап</b> Формирование профессиональных умений и опыта эксплуатационно-технологической деятельности.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Инструктаж по технике безопасности на рабочих местах объекта службы ЭРТОС</li> <li>2. Освоение должностных обязанностей техника по радиолокации, радионавигации и связи на объекте службы ЭРТОС</li> <li>3. Изучение состава, технических характеристик, структурных и принципиальных электрических схем, элементной базы и антенно-фидерных трактов радиоэлектронной системы, выбранной на объекте службы ЭРТОС.</li> <li>4. Участие в проверке работоспособности аппаратуры средств радиотехнического обеспечения полетов и авиационной электросвязи.</li> <li>5. Участие в измерении параметров радиоэлектронных систем обеспечения полетов и авиационной электросвязи и их отдельных блоков.</li> <li>6. Участие в технической эксплуатации средств радиотехнического обеспечения полетов и авиационной электросвязи, установленных на объекте службы ЭРТОС</li> <li>7. Участие в техническом обслуживании, профилактическом и текущем ремонте средств радиотехнического обеспечения</li> </ol>

Разделы (этапы) производственной (эксплуатационно-технологической) практики	Содержание разделов (этапов) производственной (эксплуатационно-технологической) практики
	полетов и авиационной электросвязи
<b>Этап 3. Заключительный этап</b>	Оформление отчета по производственной (эксплуатационно-технологической) практике.
<b>8 семестр</b>	
<b>Этап 1. Подготовительный этап</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Формулирование целей, задач и места проведения производственной практики.</li> <li>2. Определение этапов производственной практики.</li> <li>3. Изучение техники безопасности на объектах службы эксплуатации радиотехнического оборудования и связи.</li> <li>4. Уточнение задания на практику</li> </ol>
<p><b>Этап 2. Основной этап</b> Совершенствование профессиональных умений и опыта эксплуатационно-технологической деятельности.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проведение инструктажа по технике безопасности на рабочих местах объекта службы эксплуатации радиотехнического оборудования и связи.</li> <li>2. Изучение должностных обязанностей техника по радиолокации, радионавигации и связи, положения о службе эксплуатации радиотехнического оборудования и связи и схемы организационной структуры службы.</li> <li>3. Изучение действующих приказов, Воздушного кодекса Российской Федерации, Федеральных авиационных правил, Федеральных законов, методических материалов, правил, инструкций, требований и положений.</li> <li>4. Изучение назначения, состава, основных технических характеристик и структурных схем средств навигации и посадки, эксплуатируемых службой эксплуатации радиотехнического оборудования и связи.</li> <li>5. Изучение назначения, состава и основных технических характеристик средств измерения параметров радиоэлектронных систем обеспечения полетов и авиационной электросвязи на объекте.</li> <li>6. Изучение степени воздействия вредных и опасных производственных факторов на объектах службы эксплуатации радиотехнического оборудования на производственную деятельность инженерно-технического персонала.</li> <li>7. Участие в измерении параметров радиоэлектронных средств радиотехнического обеспечения полетов и авиационной электросвязи и их отдельных блоков в соответствии с требованиями нормативно-технических документов.</li> <li>8. Участие в технической эксплуатации средств радиотехнического обеспечения полетов и авиационной электросвязи, установленных на объекте службы эксплуатации радиотехнического оборудования и связи.</li> <li>9. Участие в техническом обслуживании, профилактическом и текущем ремонте средств радиотехнического обеспечения полетов и авиационной электросвязи в соответствии с правилами безопасной эксплуатации.</li> <li>10. Участие в контроле технического состояния средств</li> </ol>

Разделы (этапы) производственной (эксплуатационно-технологической) практики	Содержание разделов (этапов) производственной (эксплуатационно-технологической) практики
	радиотехнического обеспечения полетов воздушных судов и авиационной электросвязи.
<b>Этап 3. Заключительный этап</b>	Оформление отчета по производственной (эксплуатационно-технологической) практике.
<b>10 семестр</b>	
<b>Этап 1. Подготовительный этап</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Формулирование целей, задач и места проведения производственной практики.</li> <li>2. Определение этапов производственной практики.</li> <li>3. Изучение техники безопасности на объектах службы ЭРТОС</li> <li>4. Уточнение задания на практику.</li> </ol>
<b>Этап 2. Основной этап</b> Совершенствование и закрепление профессиональных умений и опыта эксплуатационно-технологической деятельности.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проведение инструктажа по технике безопасности на рабочих местах объекта службы ЭРТОС.</li> <li>2. Изучение должностных обязанностей инженера по радиолокации, радионавигации и связи.</li> <li>3. Изучение внесенных изменений в действующие приказы, Воздушной кодекс РФ, ФАПы, Федеральные законы, методические материалы, правила, инструкции, требования и положения.</li> <li>4. Изучение назначения, состава, основных технических характеристик и структурных схем источников электропитания, антенно-фидерных систем и кабельных сооружений средств радиотехнического обеспечения полетов и авиационной электросвязи.</li> <li>4. Изучение назначения, состава, основных технических характеристик и порядка применения средств измерения параметров источников электропитания, антенно-фидерных систем и кабельных сооружений на объектах службы эксплуатации радиотехнического оборудования и связи.</li> <li>5. Участие в разработке производственно-технических документов при проведении мероприятий технической эксплуатации средств радиотехнического обеспечения полетов и авиационной электросвязи.</li> <li>6. Участие в измерении параметров источников электропитания, антенно-фидерных систем и кабельных сооружений.</li> <li>7. Участие в технической эксплуатации источников электропитания, антенно-фидерных систем и кабельных сооружений средств радиотехнического обеспечения полетов и авиационной электросвязи, установленных на объекте службы ЭРТОС.</li> <li>8. Участие в техническом обслуживании, профилактическом и текущем ремонте источников электропитания, антенно-фидерных систем и кабельных сооружений средств радиотехнического обеспечения полетов и авиационной электросвязи.</li> <li>9. Участие в контроле технического состояния источников электропитания, антенно-фидерных систем и ка-</li> </ol>

Разделы (этапы) производственной (эксплуатационно-технологической) практики	Содержание разделов (этапов) производственной (эксплуатационно-технологической) практики
	бельных сооружений средств радиотехнического обеспечения полетов воздушных судов и авиационной электросвязи.
<b>Этап 3. Заключительный этап</b>	Оформление отчета по производственной (эксплуатационно-технологической) практике.

## 8 Формы отчетности

Формами отчетности являются дневник производственной (эксплуатационно-технологической) практики обучающегося и письменный отчет.

Дневник производственной (эксплуатационно-технологической) практики обучающегося содержит основные сведения о практике (вид, тип, форма, место проведения, сроки проведения, руководители практики), график прохождения производственной (эксплуатационно-технологической) практики, содержание и объем проделанной работы, отзыв руководителя производственной (эксплуатационно-технологической) практики от организации.

Отчет должен содержать следующие разделы:

4 семестр	6 семестр	8 семестр	10 семестр
<p>1. Организационно-штатная структура службы ЭРТОС;</p> <p>2. Инженерно-техническая структура службы ЭРТОС и назначение ее элементов;</p> <p>3. Состав объектов РТОП и АЭС и их размещение относительно ВПП.</p> <p>4. Назначение объекта, состав и назначение используемой аппаратуры и оборудования;</p> <p>5. Состав и основные технические характеристики выбранных средств РТОП и АЭС;</p> <p>6. Спектрально-временные представления сигналов, формируемых и/или принимаемых выбранным средством РТОП и АЭС, а также сигналов, подводимых к контрольным выходам этого средства.</p>	<p>1. Характеристика объекта, на котором установлено выбранное оборудование (назначение объекта, состав, назначение и основные технические и эксплуатационные характеристики аппаратуры и оборудования, установленного на объекте).</p> <p>2. Характеристика выбранного оборудования (назначение, состав и основные технические характеристики).</p> <p>3. Обобщенные структурные схемы: - информационного направления, обеспечиваемого выбранным оборудованием; - канала передачи (извлечения) информации с указанием места выбранного оборудования в канале.</p> <p>4. Обобщенные структурные схемы выбранного оборудования и назначение их элементов.</p> <p>5. Характеристика элементной базы, использу-</p>	<p>1. Должностные обязанности техника по радиолокации, радионавигации и связи.</p> <p>2. Назначение, состав, основные технические характеристики и структурные схемы средств навигации и посадки, эксплуатируемых службой эксплуатации радиотехнического оборудования и связи</p> <p>3. Назначение, состав и основные технические характеристики средств измерения на объекте.</p> <p>4. Вредные и опасные производственные факторы на объектах службы эксплуатации радиотехнического оборудования, их влияние на производственную деятельность инженерно-технического персонала.</p> <p>5. Методику проведения и результаты измерений основных параметров выбранного средства РТОП или АЭС.</p> <p>6. Порядок организации метрологического обеспечения средств мероприятий технической</p>	<p>1. Должностные обязанности инженера по радиолокации, радионавигации и связи.</p> <p>2. Назначение, состав, основные технические характеристики и структурные схемы источников электропитания, антенно-фидерных систем и кабельных сооружений средств радиотехнического обеспечения полетов и авиационной электросвязи.</p> <p>3. Назначение, состав, основные технические характеристики и порядок применения средств измерения параметров источников электропитания, антенно-фидерных систем и кабельных сооружений на объектах службы эксплуатации радиотехнического оборудования и связи.</p> <p>4. Методику измерения параметров источников электропитания, антенно-фидерных систем и кабельных сооружений объектов радиотехнического обеспечения поле-</p>

4 семестр	6 семестр	8 семестр	10 семестр
	<p>емой в выбранном оборудовании;</p> <p>6. Типы радиотехнических цепей, используемых в схеме выбранного оборудования (не менее 7 типов радиотехнических цепей), их назначение и принцип работы.</p> <p>7. Спектрально-временные характеристики сигналов на входе и выходе выбранных радиотехнических цепей;</p> <p>8. Вид информации, передаваемой (принимаемой, извлекаемой) выбранным оборудованием и форма её представления (вид сообщения);</p> <p>9. Спектрально-временные характеристики первичного электрического сигнала (ПЭС), вид модуляции (класс излучения) и спектрально-временные характеристики передаваемого (принимаемого, извлекаемого) сигнала выбранным оборудованием;</p> <p>10. Цель преобразования ПЭС в выбранном оборудовании, если она имеется.</p> <p>11. Характеристика применяемого преобразования (например, название кода, его классификацию, образующие и проверочные полиномы (матрицы) и т. д.);</p> <p>12. Основные характеристики антенн (антенных систем) и фидерных линий (тип антенны, диаграммы направленности, значения (характеристики) коэффициента направленного действия, коэффициента усиления и сопротивления антенны, ее конструкцию, тип фидера и его длину) выбранного оборудования.</p> <p>13. Должностные обязанности инженера, техника по радиолокации, радионавигации и связи.</p>	<p>радиотехнического обеспечения полетов и авиационной электросвязи (мероприятие технической эксплуатации).</p> <p>7. Порядок разработки основных производственно-технических документов.</p> <p>8. Порядок организации пожарной безопасности на средствах и объектах радиотехнического обеспечения полетов и авиационной электросвязи.</p> <p>9. Методика оценки технического состояния одного из средств радиотехнического обеспечения полетов и авиационной электросвязи.</p> <p>10. Методика проведения одной из операций технического обслуживания устройства, имеющего аппаратные и программные средства.</p>	<p>тов и авиационной электросвязи.</p> <p>5. Разработанные производственно-технические документы по технической эксплуатации источников электропитания, антенно-фидерных систем и кабельных сооружений объектов радиотехнического обеспечения полетов и авиационной электросвязи.</p> <p>6. Порядок организации и проведения устранения неполадок (мероприятие технической эксплуатации) в источниках электропитания, антенно-фидерных системах и кабельных сооружениях объектов радиотехнического обеспечения полетов и авиационной электросвязи.</p> <p>7. Методика оценки технического состояния одного из источников электропитания, антенно-фидерных систем и кабельных сооружений объектов радиотехнического обеспечения полетов и авиационной электросвязи.</p> <p>8. Методика проведения одной из операций технического обслуживания источников электропитания, антенно-фидерных систем и кабельных сооружений объектов радиотехнического обеспечения полетов и авиационной электросвязи.</p>

Отчет оформить в соответствии с требованиями ГОСТ.

## **9 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по производственной (эксплуатационно-технологической) практике**

### **9.1 Методические рекомендации по проведению процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности обучающихся по итогам прохождения производственной (эксплуатационно-технологической) практики**

По окончании производственной (эксплуатационно-технологической) практики обучающийся защищает отчет о результатах прохождения производственной (эксплуатационно-технологической) практики.

При защите отчета учитываются: качество выполнения и оформления отчета, актуальность собранных информационных материалов, научный уровень проведенных исследований и расчетов, качество подготовленных рабочих материалов, а также отзыв руководителя производственной (эксплуатационно-технологической) практики от предприятия.

Обучающиеся Университета, не выполнившие программы производственной (эксплуатационно-технологической) практики, направляются на производственную (эксплуатационно-технологическую) практику повторно в свободное от учебы время.

Обучающиеся Университета, не выполнившие программы производственной (эксплуатационно-технологической) практики без уважительной причины или не прошедшие промежуточную аттестацию по итогам производственной (эксплуатационно-технологической) практики, считаются имеющими академическую задолженность, подлежащую ликвидации в сроки, установленные Университетом, в порядке, предусмотренном законодательством Российской Федерации и локальными нормативными актами Университета.

### **9.2 Описание показателей и критериев оценивания уровня сформированности компетенций, описание шкал оценивания**

Компетенции	Показатели оценивания (индикаторы достижения) компетенций	Критерии оценивания
<b>ПК-1</b>	ИД <sub>ПКЗ</sub> <sup>1</sup>  ИД <sub>ПКЗ</sub> <sup>2</sup>	<b>Знает:</b> - типы сигналов, применяемых в радиотехнике, и их характеристики; - математические модели различных типов сигналов, применяемых в радиотехнике, и их характеристики; - методы аналитического представления сигналов и помех. <b>Умеет:</b>

	ИД <sub>ПК3</sub> <sup>3</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- оценивать спектральные и временные характеристики сигналов и помех;</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами расчета основных характеристик сигналов различных типов;</li> <li>- навыками компьютерного моделирования радиотехнических сигналов.</li> </ul>
<b>ПК-2</b>	ИД <sub>ПК4</sub> <sup>1</sup>	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- типы радиотехнических цепей;</li> <li>- математические модели радиотехнических цепей;</li> <li>- принципы обработки сигналов в радиотехнических цепях на основе аналитических и численных решений;</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать основные характеристики сигналов и радиотехнических цепей в профессиональной деятельности;</li> <li>- оценивать влияние различных факторов на функционирование основных типов радиотехнических цепей;</li> <li>- рассчитывать частотные и временные характеристики радиотехнических цепей.</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами расчета основных типов радиотехнических цепей;</li> <li>- навыками компьютерного моделирования радиотехнических цепей;</li> <li>- навыками расчета основных характеристик радиотехнических цепей.</li> </ul>
	ИД <sub>ПК4</sub> <sup>2</sup>	
	ИД <sub>ПК4</sub> <sup>3</sup>	
	ИД <sub>ПК4</sub> <sup>4</sup>	
<b>ПК-7</b>	ИД <sub>ПК7</sub> <sup>1</sup>	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- назначение, состав, основные эксплуатационно-технические характеристики средств РТОП и АЭС;</li> <li>- требования к размещению средств РТОП и АЭС;</li> <li>- принцип действия и эксплуатационные ограничения средств РТОП и АЭС;</li> <li>- методы оптимизации состава и размещения средств РТОП и АЭС.</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- рассчитывать основные эксплуатационные характеристики средств РТОП и АЭС;</li> <li>- определять оптимальный состав и размещение средств РТОП и АЭС.</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами расчета эксплуатационно-технических характеристик средств РТОП и АЭС;</li> <li>- методами определения оптимального состава и размещения средств РТОП и АЭС.</li> </ul>
	ИД <sub>ПК7</sub> <sup>2</sup>	
	ИД <sub>ПК7</sub> <sup>3</sup>	

Промежуточная аттестация по производственной (эксплуатационно-технологической) практике проводится в форме зачета с оценкой.

Шкала оценивания	Характеристика сформированных компетенций
«Отлично» / «За-	— обучающийся показывает отличный уровень профессио-

Шкала оценивания	Характеристика сформированных компетенций
«Зачтено»	<p>нальных умений и навыков организации и обеспечения технической эксплуатации средств РТОП и АЭС при выполнении функциональных обязанностей инженера по радионавигации, радиолокации и связи;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— обучающийся глубоко и всесторонне усвоил руководящие документы;</li> <li>— уверенно, логично, последовательно и грамотно излагает основное содержание подготовленных рабочих материалов по теме выпускной квалификационной работы;</li> <li>— делает выводы и обобщения;</li> <li>— содержание отчета по практике обучающегося полностью соответствует требованиям к нему;</li> <li>— обучающийся соблюдает требования к оформлению отчета по практике;</li> <li>— обучающийся четко выделяет основные результаты своей профессиональной деятельности;</li> <li>— обучающийся ясно и аргументировано излагает материал;</li> <li>— присутствует четкость в ответах обучающегося на поставленные вопросы;</li> </ul> <p>обучающийся точно и грамотно использует профессиональную терминологию при защите отчета по практике.</p>
«Хорошо»/ «Зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>— обучающийся показывает хороший уровень профессиональных умений и навыков организации и обеспечения технической эксплуатации средств РТОП и АЭС при выполнении функциональных обязанностей инженера по радионавигации, радиолокации и связи;</li> <li>— обучающийся всесторонне усвоил руководящие документы;</li> <li>— уверенно, логично, последовательно и грамотно излагает основное содержание подготовленных рабочих материалов по теме выпускной квалификационной работы;</li> <li>— делает выводы и обобщения;</li> <li>— содержание отчета по практике обучающегося полностью соответствует требованиям к нему;</li> <li>— обучающийся соблюдает требования к оформлению отчета по практике;</li> <li>— обучающийся выделяет основные результаты своей профессиональной деятельности;</li> <li>— обучающийся аргументировано излагает материал;</li> <li>— присутствует четкость в ответах обучающегося на поставленные вопросы;</li> </ul> <p>обучающийся грамотно использует профессиональную терминологию при защите отчета по практике.</p>
«Удовлетворительно»/ «Зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>— обучающийся показывает удовлетворительный уровень профессиональных умений и навыков организации и обеспечения технической эксплуатации средств РТОП и АЭС при выполнении функциональных обязанностей инженера по радионавигации, радиолокации и связи;</li> <li>— обучающийся усвоил руководящие документы;</li> <li>— излагает его и делает выводы по основному содержанию подготовленных рабочих материалов по теме выпускной</li> </ul>

Шкала оценивания	Характеристика сформированных компетенций
	квалификационной работы, но делает это не четко; — содержание отчета по практике обучающегося не полностью соответствует требованиям к нему; — обучающийся не до конца соблюдает требования к оформлению отчета по практике; — обучающийся недостаточно точно выделяет основные результаты своей профессиональной деятельности; — обучающийся аргументировано излагает материал; — присутствует четкость в ответах обучающегося на поставленные вопросы; обучающийся не использует профессиональную терминологию при защите отчета по практике.
«Неудовлетворительно»/ «Не зачтено»	— обучающийся показывает неудовлетворительный уровень профессиональных умений и навыков организации и обеспечения технической эксплуатации средств РТОП и АЭС при выполнении функциональных обязанностей инженера по радионавигации, радиолокации и связи; — обучающийся не усвоил руководящие документы; — не может изложить основное содержание подготовленных рабочих материалов по теме выпускной квалификационной работы; — содержание отчета по практике обучающегося не соответствует требованиям к нему; — обучающийся не соблюдает требования к оформлению отчета по практике; — обучающийся не может выделить основные результаты своей профессиональной деятельности; — обучающийся не может аргументировано излагать материал; — отсутствует четкость в ответах обучающегося на поставленные вопросы; — обучающийся не может использовать профессиональную терминологию при защите отчета по практике.

В качестве методических материалов, определяющих процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих уровень сформированности компетенций обучающегося, используются локальные нормативные акты ФГБОУ ВО СПбГУ ГА:

- Положение о порядке проведения текущего контроля успеваемости и о порядке проведения промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета;

- Положение о практической подготовке обучающихся, осваивающих образовательные программы высшего образования – программы бакалавриата, специалитета, магистратуры.

### 9.3 Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации

### **Перечень типовых контрольных заданий для проведения промежуточной аттестации в 4 семестре**

1. Обосновать организационно-штатную структуру службы ЭРТОС.
2. Нарисовать инженерно-техническую структуру службы ЭРТОС.
3. Изложить основные положения должностных обязанностей техника по радиолокации, радионавигации и связи
4. Перечислить нормативно-техническую документацию по радиотехническому обеспечению полетов и авиационной электросвязи и дать краткое описание содержания каждого документа (в том числе пояснить встречающиеся понятия и термины на английском языке).
5. Сформулировать назначение объекта РТОП и АЭС и его размещение относительно взлетно-посадочной полосы.
6. Назвать состав и назначение аппаратуры и оборудования; установленного на объекте РТОП и АЭС.
7. Перечислить основные технические характеристики изученного средства РТОП и АЭС.
8. Изобразить спектрально-временные представления сигналов, формируемых и/или принимаемых изученным средством РТОП и АЭС, а также сигналов, подводимых к контрольным выходам этого средства.

### **Перечень типовых контрольных заданий для проведения промежуточной аттестации в 6 семестре**

1. Сформулировать назначение объекта РТОП или АЭС, назвать его состав и назначение установленной на нем аппаратуры и оборудования;
2. Перечислить основные технические характеристики изученного средства РТОП или АЭС.
3. Обозначить конкретные значения измеренных в период практики характеристик основных параметров средств радиотехнического обеспечения полетов и авиационной электросвязи.
4. Дать характеристику элементной базы, используемой в выбранном оборудовании, ее достоинства и недостатки.
5. Перечислить типы радиотехнических цепей, используемые в схеме выбранного оборудования, их назначение, принцип построения и работы.
6. Нарисовать обобщенную структурную схему канала передачи (извлечения) информации.
7. Нарисовать обобщенную структурную схему информационного направления.
8. Назвать особенности построения и функционирования средства радиотехнического обеспечения полетов и авиационной электросвязи.

9. Сформулировать основные методы контроля работоспособности, применяемые при эксплуатации средств радиотехнического обеспечения полетов и авиационной электросвязи.

### **Перечень типовых контрольных заданий для проведения промежуточной аттестации в 8 семестре**

1. Назвать основные положения должностных обязанностей техника по радиолокации, радионавигации и связи.

2. Перечислить основные технические характеристики выбранного средства навигации или посадки.

3. Нарисовать обобщенную структурную схему выбранного средства РТОП или АЭС, назначение ее элементов и описание работы.

4. Что является первичным электрическим сигналом в выбранном средстве РТОП или АЭС и его спектрально-временные характеристики?

5. Изобразить спектрально-временные характеристики радиосигнала, передаваемого (принимаемого) выбранным средством РТОП или АЭС.

6. Перечислить основные сведения по метрологическому обеспечению службы ЭРТОС.

7. Изложить порядок поверки средств измерений.

8. Описать организацию и порядок проведения измерений чувствительности и избирательности радиоприемника.

9. Изложить требования инструкции по охране труда на рабочих местах одного из объектов радиотехнического обеспечения полетов и авиационной электросвязи.

10. Перечислить основные документы, разрабатываемые в службе и дать им краткую характеристику.

11. Дать характеристику фактору «электромагнитное излучение» и сформулировать степень его воздействия на персонал.

12. Назвать требования техники безопасности при проведении технического обслуживания средств радиотехнического обеспечения полетов и авиационной электросвязи

### **Перечень типовых контрольных заданий для проведения промежуточной аттестации в 10 семестре**

1. Изложить основные положения должностных обязанностей инженера по радиолокации, радионавигации и связи.

2. Назвать основные принципы построения и функционирования выбранного средства радиотехнического обеспечения полетов и авиационной электросвязи.

3. Нарисовать обобщенную структурную схему выбранного средства радиотехнического обеспечения полетов и авиационной электросвязи, назначение ее элементов и описание работы.

4. Что является первичным электрическим сигналом в выбранном средстве РТОП или АЭС и его спектрально-временные характеристики?

5. Нарисовать спектрально-временные характеристики радиосигнала, передаваемого (принимаемого) выбранным средством РТОП или АЭС.
6. Перечислить основные сведения по организации мероприятий технической эксплуатации службы ЭРТОС.
7. Изложить порядок поверки средств измерений.
8. Описать порядок организации и проведения измерений чувствительности и избирательности радиоприемника.
9. Описать порядок планирования мероприятий технической эксплуатации средств радиотехнического обеспечения полетов и авиационной электросвязи.
10. Изложить порядок разработки регламента технического обслуживания средств связи.

## **10 Учебно-методическое и информационное обеспечение производственной (эксплуатационно-технологической) практики**

а) основная литература:

**1 Радиотехническое обеспечение полетов воздушных судов и авиационная электросвязь. Том 1** [Текст] / С.А. Кудряков, В.К. Кульчицкий, Н.В. Поваренкин, В.В. Пономарев, Е.А. Рубцов, Е.В. Соболев // - Университет ГА. С.-Петербург, 2019. - 119 с. ISBN 978-5-6041020-4-6. Количество экземпляров 40.

**2 Радиотехническое обеспечение полетов воздушных судов и авиационная электросвязь. Том 2** [Текст] / С.А. Кудряков, В.К. Кульчицкий, Н.В. Поваренкин, В.В. Пономарев, Е.А. Рубцов, Е.В. Соболев // - Университет ГА. С.-Петербург, 2019. - 167 с. ISBN 978-5-6041020-5-3. Количество экземпляров 40.

**3 Радиотехническое обеспечение полетов воздушных судов и авиационная электросвязь. Том 3** [Текст] / С.А. Кудряков, В.К. Кульчицкий, Н.В. Поваренкин, В.В. Пономарев, Е.А. Рубцов, Е.В. Соболев // - Университет ГА. С.-Петербург, 2019. - 150 с. ISBN 978-5-6043133-4-3. Количество экземпляров 40.

**4 Соболев Е.В. Организация радиотехнического обеспечения полетов и авиационной электросвязи: Методические указания по изучению дисциплины и выполнению курсовой работы** / Е.В. Соболев, С.В. Григорьев, Е.А. Рубцов. – Санкт-Петербург: ФГОУ ВО СПб ГУ ГА. – 2016. – 60с. Количество экземпляров 50.

**5 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. Количество экземпляров 15

б) дополнительная литература:

**6 Соболев Е.В. Организация радиотехнического обеспечения полетов. Часть 1. Основные эксплуатационные требования к авиационным комплексам навигации, посадки, связи и наблюдения** [Текст]: учебное пособие / Е.В. Соболев. – СПб.: ФГОУ ВПО СПб ГУ ГА, 2008. – 96 с. Количество экземпляров 40.

**7 Григорьев С.В. Организация радиотехнического обеспечения полетов. Часть 2. Оптимизация РТОП по экономическому критерию [Текст]: учебное пособие. – СПб.: ФГОУ ВПО СПб ГУ ГА, 2008. – 116 с. Количество экземпляров 40.**

**8 Организация технической эксплуатации средств РТОП и АЭС [Текст]: методические указания по выполнению курсового проекта / В.Г. Лаптев. – СПб.: изд-во УГА, 2010. – 21 с. Количество экземпляров 180.**

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

**9 «Отечественная радиотехника»** - виртуальный музей [Электронный ресурс]/Режим доступа: <http://rwbase.narod.ru>, свободный (дата обращения 13.01.2021).

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

**10 Консультант Плюс** [Электронный ресурс]: официальный сайт компании Консультант Плюс. — Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>, свободный (дата обращения 13.01.2021).

## **11 Материально-техническая база производственной (эксплуатационно-технологической) практики**

Для руководства практической подготовкой, проводимой в профильной организации, назначаются руководитель по практической подготовке из числа лиц, относящихся к НПП Университета, и руководитель по практической подготовке из числа работников профильной организации.

Рабочие места студентов на объектах службы ЭРТОС определяются приказом руководителя Центра ОВД по организации практики.

Для обеспечения производственной (эксплуатационно-технологической) практики в профильных организациях они должны иметь типовое оборудование (в том числе измерительное), а также оснащены средствами вычислительной техники и программным обеспечением, на котором возможно проведение работ по получению профессиональных умений и навыков организации и обеспечения технической эксплуатации средств РТОП и АЭС.

К типовому оборудованию производственной (эксплуатационно-технологической) практики в профильных организациях относятся:

**- средства объектов наблюдения:**

обзорный радиолокатор трассовый (ОРЛ-Т);

обзорный радиолокатор аэродромный (ОРЛ-А);

вторичный радиолокатор (ВРЛ);

посадочный радиолокатор (ПРЛ);

радиолокационная станция обзора летного поля (РЛС ОЛП);

многопозиционная система наблюдения аэродромная (МПСН-А);

многопозиционная системы наблюдения широкозонная (МПСН-Ш);

наземная станция контрактного автоматического зависимого наблюдения (АЗН-К);

наземная станция радиовещательного автоматического зависимого наблюдения (АЗН-В);

автоматический радиопеленгатор (АРП);

оборудование видеонаблюдения.

**- средства объектов радионавигации и посадки:**

всенаправленный ОВЧ радиомаяк азимутальный (РМА);

всенаправленный ультравысокочастотный (УВЧ) радиомаяк дальномерный (РМД);

радиотехническая система ближней навигации (РСБН);

отдельная приводная радиостанция (ОПРС);

маркерный радиомаяк (МРМ);

оборудование системы посадки (ОСП);

радиомаячная система инструментального захода воздушного судна на посадку (РМС);

глобальная навигационная спутниковая система (GNSS).

**- средства объектов авиационной электросвязи:**

радиопередатчики, радиоприемники, радиостанции ОВЧ диапазона;

радиопередатчики, радиоприемники, радиостанции ВЧ диапазона;

автоматизированные приемо-передающие центры;

автономные радиоретрансляторы;

системы коммутации речевой связи;

каналообразующее оборудование и системы;

наземные станции спутниковой связи;

оборудование автоматической передачи метеорологической и полетной информации;

оборудование авиационной наземной сети передачи данных и телеграфной связи.

Рабочие места и средства РТОП и АЭС на объектах службы ЭРТОС имеют необходимое оборудование (в том числе измерительное), а также оснащены средствами вычислительной техники и программным обеспечением для выполнения обязанностей согласно должностным инструкциям. Данное оборудование может обеспечить требуемый уровень проведения производственной (эксплуатационно-технологической) практики.

Рабочая программа производственной (эксплуатационно-технологической) практики составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 25.05.05 «Эксплуатация воздушных судов и организация воздушного движения» специализации «Организация радиотехнического обеспечения полетов воздушных судов».

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры Радиоэлектронных систем (№12) «25» мая 2021 года, протокол №8.

Разработчик:  
К.т.н.  Пономарев В.В.  
(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы разработчика)

Заведующий кафедрой №12 «Радиоэлектронные системы»  
Д.т.н., с.н.с.  Кудряков С.А.  
(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы заведующего кафедрой)

Программа согласована:  
Руководитель ОПОП ВО  
Д.т.н., с.н.с.  Кудряков С.А.  
(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы руководителя ОПОП)

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