

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

**Кафедра радиоэлектронных
систем (РЭС_ОР)**

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий ОП ВО

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

**Кафедра радиоэлектронных
систем (РЭС_ОР)**

наименование кафедры

Ф.В. Зандер

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ
РАДИОЭЛЕКТРОННОГО
ОБОРУДОВАНИЯ**

Дисциплина Б1.В.04 Техническая эксплуатация радиоэлектронного
оборудования

Направление подготовки / 25.05.03 Техническая эксплуатация
специальность транспортного радиооборудования

Специализация 25 05 03 02

Направленность
(профиль)

Форма обучения

очная

Год набора

2016

Красноярск 2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по укрупненной группе

250000 «АЭРОНАВИГАЦИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ АВИАЦИОННОЙ И РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

Специальность 25.05.03 Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования

Специализация 25.05.03.02 Инфокоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита 2016г.

Программу
составили

кандидат технических наук, доцент, В.М. Мусонов

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Получение знаний научных и теоретических основ эксплуатации радиоэлектронного оборудования (РЭО), а также практических навыков и умений в решении задач анализа эффективности процесса эксплуатации, выбора стратегий и режимов технического обслуживания, сохранения годности оборудования и обеспечения технической эффективности его использования.

Дисциплина является базовой.

1.2 Задачи изучения дисциплины

В результате изучения дисциплины студенты должны знать:
основы государственного регулирования и управления в сфере технической эксплуатации РЭО;

свойства систем РЭО как объектов технической эксплуатации;

основы технологического обслуживания и ремонта РЭО;

уметь:

оценивать основные эксплуатационно-технические показатели РЭО;

обосновывать требования и мероприятия по совершенствованию программ технической эксплуатации и повышению эффективности использования РЭО;

вести работу с эксплуатационно-технической документацией;

моделировать на ЭВМ изделия РЭО и процессы изменения его состояния, технического обслуживания и ремонта, составлять и оптимизировать алгоритмы процесса технической эксплуатации и его составляющих.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

ПК-5: способностью организовать безопасные условия ведения работ по монтажу и наладке транспортного радиоэлектронного оборудования	
Уровень 2	правила техники безопасности при ведении работ по монтажу и наладке РЭО
Уровень 2	организовать безопасные условия ведения работ по монтажу и наладке транспортного РЭО
Уровень 2	способностью организовать безопасные условия ведения работ по монтажу и наладке транспортного радиоэлектронного оборудования
ПК-7: готовностью участвовать в осуществлении надзора за безопасной	

эксплуатацией транспортного радиоэлектронного оборудования	
Уровень 3	свойства систем РЭО как объектов технической эксплуатации;
Уровень 2	участвовать в осуществлении надзора за безопасной эксплуатацией транспортного РЭО
Уровень 2	готовностью участвовать в осуществлении надзора за безопасной эксплуатацией транспортного радиоэлектронного оборудования
ПК-8:готовностью к решению задач проведения внутреннего аудита и подготовки сертификации объектов технической эксплуатации транспортного радиоэлектронного оборудования	
Уровень 2	порядок проведения внутреннего аудита и подготовки сертификации объектов РЭО
Уровень 2	участвовать в сертификации объектов транспортного РЭО
Уровень 2	готовностью к решению задач проведения внутреннего аудита и подготовки сертификации объектов технической эксплуатации транспортного радиоэлектронного оборудования
ПК-20:готовностью к участию в разработке технической и технологической документации для технического обслуживания и ремонта транспортного радиоэлектронного оборудования	
Уровень 2	основы технологического обслуживания и ремонта РЭО
Уровень 2	вести работу с эксплуатационно-технической документацией;
Уровень 2	готовностью к участию в разработке технической и технологической документации для технического обслуживания и ремонта транспортного радиоэлектронного оборудования
ПК-24:способностью анализировать результаты технической эксплуатации транспортного радиоэлектронного оборудования, динамики показателей качества объектов профессиональной деятельности с использованием проблемно-ориентированных методов и средств исследований, а также разрабатывать рекомендации по повышению уровня эксплуатационно-технических характеристик	
Уровень 2	показатели технической эксплуатации транспортного радиоэлектронного оборудования
Уровень 2	оценивать основные эксплуатационно-технические показатели РЭО
Уровень 2	способностью анализировать результаты технической эксплуатации транспортного радиоэлектронного оборудования, динамики показателей качества объектов профессиональной деятельности с использованием проблемно-ориентированных методов и средств исследований, а также разрабатывать рекомендации по повышению уровня эксплуатационно-технических характеристик
ПСК-2.1:способностью осуществлять техническую эксплуатацию информационных и телекоммуникационных систем	
Уровень 3	основы государственного регулирования и управления в сфере технической эксплуатации РЭО; основы технологического обслуживания и ремонта РЭО
Уровень 3	обосновывать требования и мероприятия по совершенствованию программ технической эксплуатации и повышению эффективности использования РЭО
Уровень 2	способностью осуществлять техническую эксплуатацию информационных и телекоммуникационных систем

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина базируется на ранее изученных дисциплинах:

Радионавигационные системы

Радиолокационные системы

Устройства приёма и обработки сигналов

Устройства сверхвысокой частоты (СВЧ) и антенны

Информационные технологии управления

Сертификация и стандартизация электронных устройств

Схемотехника аналоговых электронных устройств

Схемотехника цифровых устройств

Радиоматериалы и радиокомпоненты

Надёжность и техническая диагностика

Данная дисциплина является основной для преддипломной практики и ГИА.

Подготовка и сдача государственного экзамена

Преддипломная

1.5 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр
		10
Общая трудоемкость дисциплины	5 (180)	5 (180)
Контактная работа с преподавателем:	2 (72)	2 (72)
занятия лекционного типа	1 (36)	1 (36)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия	0,5 (18)	0,5 (18)
практикумы		
лабораторные работы	0,5 (18)	0,5 (18)
другие виды контактной работы		
в том числе: групповые консультации		
индивидуальные консультации		
иная внеаудиторная контактная работа:		
групповые занятия		
индивидуальные занятия		
Самостоятельная работа обучающихся:	2 (72)	2 (72)
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет
Промежуточная аттестация (Экзамен)	1 (36)	1 (36)

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа, (акад. час)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Структуры и задачи организаций по техническому обслуживанию РЭО	12	10	8	36	ПК-20 ПК-24 ПК-5 ПК-7 ПК-8 ПСК-2.1
2	Методы поиска места отказа в аппаратуре и линиях связи электрорадиоборудования.	6	2	4	10	ПК-24 ПК-7 ПСК-2.1
3	Методы прогнозирования технического состояния радиооборудования на основе текущих данных	4	4	4	8	ПК-24 ПК-5 ПК-7 ПСК-2.1
4	Автоматизированные (автоматические) средства контроля (АСК) радиооборудования и информационно-диагностические системы локализации отказов.	4	2	2	8	ПК-24 ПК-7 ПСК-2.1

5	Система контроля качества РЭО. Сертификация РЭО.	4	0	0	6	ПК-20 ПК-24 ПК-8
6	Средства и процессы технического обслуживания РЭО.	6	0	0	4	ПК-20 ПК-24 ПК-5 ПК-7 ПК-8 ПСК-2.1
Всего		36	18	18	72	

3.2 Занятия лекционного типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Структуры и задачи организаций по техническому обслуживанию радиоэлектронного оборудования	2	0	0
2	1	Управление техническим обслуживанием РЭО.	2	0	0
3	1	Доработки и рекламационная работа инженерной службы. Продление ресурсов РЭО.	2	0	0
4	1	Эксплуатационная документация инженерной службы.	2	0	0
5	1	Планирование ТО, ремонта и диспетчерское управление в организации по техническому обслуживанию РЭО.	2	0	0

6	1	Ремонт радиоэлектронного оборудования. Физические и параметрические методы контроля технического состояния РЭО.	2	0	0
7	1	Модель системы тестового и рабочего диагностирования.	0	0	0
8	2	Оптимизация методов поиска места отказа. Построение логических моделей системы поиска места отказа. Организация процессов диагностирования.	2	0	0
9	2	Составление диагностических тестов и методы их оптимизации. Программные средства технического диагностирования.	2	0	0
10	2	Диагностирование цифровых комбинационных и вычислительных устройств. Тестовые методы диагностирования цифровых устройств.	2	0	0
11	3	Назначение и задачи прогнозирования. Прогнозирование определяющих параметров. Использование интерполяционной формулы Лагранжа в решении задач прогнозирования.	2	0	0

12	3	Расчет упреждающих допусков на параметры радиооборудования. Определение поля допуска. Расчет интервала времени между профилактическими проверками аппаратуры радиооборудования.	2	0	0
13	4	Аналого-цифровые АСК, функциональная схема построения и функционирование аналого-цифровых АСК. Работа АСК. Датчики сигналов АСК, нормализаторы, компараторы и анализаторы.	2	0	0
14	4	Цифровые АСК, функциональная схема построения микропроцессорной АСК. Функциональная схема цифровой АСК.	2	0	0
15	5	Структура и задачи системы управления контролем качества. Обучение персонала и оценка качества РЭО.	2	0	0
16	5	Задачи системы сертификации деятельности РЭО. Нормативная база системы сертификации организаций по ТО и ремонту. Содержание сертификации организаций по ТО РЭО. Порядок проведения сертификации.	2	0	0
17	6	Техническое обслуживание радионавигации воздушных судов.	2	0	0

18	6	Техническое обслуживание дальномерного оборудования систем радионавигации ВС.	2	0	0
19	6	Техническое обслуживание азимутального оборудования систем радионавигации ВС.	2	0	0
Всего			26	0	0

3.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Управление техническим обслуживанием РЭО.	2	2	0
2	1	Эксплуатационная документация инженерной службы.	2	2	0
3	1	Решение задач по расчету параметров надежности, определению интенсивности отказов.	2	2	0
4	1	Решение задач по расчету погрешностей расшифровки результатов сравнения параметров контрольных значений и модели системы тестового и рабочего диагностирования.	2	2	0
5	1	Решение задач по расчету погрешностей датчиков системы встроенного контроля.	2	2	0
6	2	Исследование комбинационных методов поиска места отказа. Построение «дерева» поиска места отказа.	2	2	0
7	3	Решение задач прогнозирования на основе интерполяционной формулы Лагранжа.	2	2	0

8	3	Решение задач на определение интервала времени между очередными проверками параметров гирополукомпаса и расчет упреждающих параметров.	2	2	0
9	4	Решение задач по расчету параметров датчиков сигналов АСК.	2	2	0
Всего			18	18	0

3.4 Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Компьютерное моделирование структурного построения и функционирования системы тестового и рабочего диагностирования.	4	0	0
2	1	Исследование характеристик датчиков систем встроенного контроля.	4	0	0
3	2	Исследование характеристик системы диагностирования радиостанции «Орлан».	2	0	0
4	2	Исследование характеристик системы диагностирования аппаратуры курсового радиомаяка.	2	0	0
5	3	Исследование характеристик и техническая диагностика состояния системы контроля остатка топлива.	2	0	0
6	3	Исследование характеристик диагностирования комплексов цифровых систем оборудования.	2	0	0

7	4	Исследование характеристик датчиков сигналов АСК.	2	0	0
Всего			18	0	0

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

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Кудинов Д. С., Алдонин Г. М.	Надежность и техническая диагностика. Расчет надежности радиоэлектронной аппаратуры: учеб. -метод. пособие для практ. работ студентам направления 160000 "Авиационная и ракетно-космическая техника", 162905.65 "Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования"	Красноярск: СФУ, 2012

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Алешечкин А. М.	Техническая эксплуатация радиоэлектронного оборудования аэропортов: учеб.-метод. пособие [для студентов спец. 160905.65 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования»]	Красноярск: СФУ, 2012
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Смирнов Н. Н., Владимиров Н. И., Черненко Ж. С., Смирнов Н. Н.	Техническая эксплуатация летательных аппаратов: учебник для вузов граждан. авиации	Москва: Транспорт, 1990
Л2.2	Новиков В. С.	Техническая эксплуатация авиационного радиоэлектронного оборудования: учебник для высших учеб. заведений гражд. авиации	Москва: Транспорт, 1987

6.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
ЛЗ.1	Кудинов Д. С., Алдонин Г. М.	Надежность и техническая диагностика. Расчет надежности радиоэлектронной аппаратуры: учеб. -метод. пособие для практ. работ студентам направления 160000 "Авиационная и ракетно-космическая техника", 162905.65 "Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования"	Красноярск: СФУ, 2012

7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Э1	1. Логвин, А.И. Техническая эксплуатация радиоэлектронного оборудования воздушных судов и аэропортов: Учебное пособие. / А.И. Логвин, А.П. Сундинов // М.: МГТУ ГА, 2008	http://storage.mstuca.ru/handle/123456789/3773 .
----	--	---

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

На практических занятиях проводится углубленное изучение важных теоретических вопросов, уяснение физического смысла и прикладной направленности основных положений лекции, выполняются практические расчеты и вырабатываются требования к структурным элементам теории надежности и технической диагностики. Кроме этого, на практических занятиях студенты изучают элементы структурных схем типовых авиационных систем, устанавливают взаимосвязь изученных материалов и алгоритмы расчета надежности РЭО. При подготовке к практическим занятиям необходимо:

- уяснить этапы расчета надежности и методы технической диагностики на этапах контроля, ремонта и испытаний РЭО;
- выявить влияние различных факторов на параметры элементов и на тактико-технические характеристики РЭО;
- уяснить закономерность получения основных математических выражений, их физический смысл;
- достичь четкого понимания соответствующих рисунков, графиков и структурных схем математическим выражениям;
- самостоятельно произвести необходимые математические расчеты и продумать методику решения задач на занятии согласно заданию;
- установить перечень неясных вопросов, подлежащих

выяснению у преподавателя.

При проведении лабораторных занятий выполняется экспериментальное исследование наиболее важных характеристик надежности РЭО.

Первый этап выполняется в классе для самоподготовки и включает:

- изучение цели лабораторного исследования;
- повторение теоретического материала в соответствии с контрольными вопросами к работе;
- ознакомление с порядком выполнения и физическим смыслом проводимых исследований;
- ознакомление со структурной схемой установки и особенностями использования контрольно-измерительных приборов;
- выполнение необходимых практических расчетов и графических работ.

Второй этап подготовки проводится под руководством преподавателя или лаборантского состава и включает в себя:

- ознакомление с лабораторной установкой в лаборатории;
- с последовательностью выполнения операций при выполнении исследований;
- анализ полученного задания и прогнозирование результатов.

9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

9.1 Перечень необходимого программного обеспечения

9.1.1	Вычислительные среды для решения программных и инженерных задач:
9.1.2	- MathCad 11 и выше;
9.1.3	- C++ Builder;
9.1.4	- Delphi;
9.1.5	- C, C++;
9.1.6	- Turbo Pascal.

9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

9.2.1	Электронно-библиотечная система СФУ. Режим доступа: http://bik.sfu-kras.ru
9.2.2	Электронно-библиотечная система учебной и научной литературы http://ibooks.ru/

10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

1. Учебный класс с оборудованием для демонстрации презентационного материала и учебных кинофильмов при проведении практических занятий.
2. Для проведения лабораторных занятий: учебный класс с 10 персональными компьютерами с выходом в Интернет и установленным программным обеспечением из п.9.1 настоящей программы.