

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.09 Техническая эксплуатация радиоэлектронного
оборудования

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

Направленность (профиль)

11.05.01.31 Радионавигационные системы и комплексы

Форма обучения

очная

Год набора

2023

Красноярск 2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

_____ кандидат технических наук, доцент, В.М. Мусонов

_____ должность, инициалы, фамилия

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
ПК-11: Способен осуществлять эксплуатацию и техническое обслуживание радиоэлектронных систем и комплексов	
ПК-11.1: Понимает теорию и практику эксплуатации радиоэлектронных систем	теорию и практику эксплуатации радиоэлектронных систем применять теорию и практику эксплуатации радиоэлектронных систем навыками практики эксплуатации радиоэлектронных систем навыками

ПК-11.2: Использует измерительное оборудование для настройки составных частей радиоэлектронных систем	измерительное оборудование для настройки составных частей радиоэлектронных систем использовать измерительное оборудование для настройки составных частей радиоэлектронных систем навыками использования измерительного оборудования для настройки составных частей радиоэлектронных систем
	радиоэлектронных систем
ПК-11.3: Настраивает радиоэлектронные системы при проведении их технического обслуживания	порядок настройки радиоэлектронных систем при проведении их технического обслуживания настраивать радиоэлектронные системы навыком настройки радиоэлектронных систем при проведении их технического обслуживания
ПК-12: Способен осуществлять испытания радиоэлектронных систем и комплексов, анализировать их результаты	
ПК-12.1: Ориентируется в способах настройки составных частей радиоэлектронных систем	способы настройки составных частей радиоэлектронных систем настраивать составные части радиоэлектронных систем способами настройки составных частей радиоэлектронных систем
ПК-12.2: Работает со средствами измерения и контроля технического состояния радиоэлектронных систем	средства измерения и контроля технического состояния радиоэлектронных систем работать со средствами измерения и контроля технического состояния радиоэлектронных систем навыками работы со средствами измерения и контроля технического состояния РЭС
ПК-12.3: Анализирует информацию о качестве функционирования радиоэлектронных систем по результатам их эксплуатации	технические параметры, свидетельствующие о качестве функционирования радиоэлектронных систем по результатам их эксплуатации анализировать информацию о качестве функционирования радиоэлектронных систем навыком анализа информации о качестве функционирования радиоэлектронных систем по результатам их эксплуатации
ПК-13: Способен осуществлять монтаж, ремонт и настройку радиоэлектронных устройств и систем	
ПК-13.1: Различает способы ремонта составных частей радиоэлектронных систем	способы ремонта составных частей радиоэлектронных систем применять способы ремонта составных частей радиоэлектронных систем способами ремонта составных частей радиоэлектронных систем
ПК-13.2: Монтирует и настраивает составные части радиоэлектронных систем	способы монтажа и настройки составных части радиоэлектронных систем монтировать и настраивать составные части радиоэлектронных систем навыками монтажа и настройки составных частей радиоэлектронных систем

ПК-13.3: Тестирует работу	методы тестирования работы радиоэлектронных
радиоэлектронных систем при вводе их в эксплуатацию	систем при вводе их в эксплуатацию тестировать работу радиоэлектронных систем при вводе их в эксплуатацию навыком тестирования работы радиоэлектронных систем при вводе их в эксплуатацию

1.4 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)	Сем естр	
		1	2
Контактная работа с преподавателем:	3,5 (126)		
занятия лекционного типа	1,5 (54)		
практические занятия	0,5 (18)		
лабораторные работы	1,5 (54)		
Самостоятельная работа обучающихся:	2,5 (90)		
курсовое проектирование (КП)	Нет		
курсовая работа (КР)	Нет		
Промежуточная аттестация (Зачёт) (Экзамен)	1 (36)		

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

		Контактная работа, ак. час.							
№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
				Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
		Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
1. Структуры и задачи организаций по техническому обслуживанию РЭО									
	1. Структуры и задачи организаций по техническому обслуживанию радиоэлектронного оборудования	2							
	2. Структуры и задачи организаций по техническому обслуживанию радиоэлектронного оборудования.							2	
	3. Управление техническим обслуживанием РЭО.	2							
	4. Доработки и рекламационная работа инженерной службы. Продление ресурсов РЭО.	2							
	5. Управление техническим обслуживанием РЭО.							4	
	6. Эксплуатационная документация инженерной службы.	2							
	7. Эксплуатационная документация инженерной службы.							10	

8. Планирование ТО, ремонта и диспетчерское управление в организации по техническому обслуживанию РЭО.	2							
9. Решение задач по расчету параметров надежности, определению интенсивности отказов.			2					
10. Планирование ТО, Р и диспетчерское управление в организации по техническому обслуживанию РЭО.							10	
11. Ремонт радиоэлектронного оборудования. Физические и параметрические методы контроля технического состояния РЭО.	2							
12. Решение задач по расчету погрешностей расшифровки результатов сравнения параметров контрольных значений и модели системы тестового и рабочего диагностирования.			2					
13. Решение задач по расчету погрешностей датчиков системы встроенного контроля.			2					
14. Компьютерное моделирование структурного построения и функционирования системы тестового и рабочего диагностирования.					4			
15. Исследование характеристик датчиков систем встроенного контроля.					4			
16. Ремонт радиоэлектронного оборудования. Физические и параметрические методы контроля технического состояния РЭО.							6	
2. Методы поиска места отказа в аппаратуре и линиях связи электрорадиооборудования.								
1. Оптимизация методов поиска места отказа. Построение логических моделей системы поиска места отказа. Организация процессов диагностирования.	2							

2. Составление диагностических тестов и методы их оптимизации. Программные средства технического диагностирования.	2							
3. Исследование комбинационных методов поиска места отказа. Построение «дерева» поиска места отказа.			2					
4. Исследование характеристик системы диагностирования радиостанции «Орлан».					4			
5. Диагностирование цифровых комбинационных и вычислительных устройств. Тестовые методы диагностирования цифровых устройств.	2							
6. Исследование характеристик системы диагностирования аппаратуры курсового радиомаяка.					6			
7. Методы поиска места отказа в аппаратуре и линиях связи электрорадиооборудования.							4	
3. Методы прогнозирования технического состояния радиооборудования на основе текущих данных								
1. Назначение и задачи прогнозирования. Прогнозирование определяющих параметров. Использование интерполяционной формулы Лагранжа в решении задач прогнозирования.	4							
2. Расчет упреждающих допусков на параметры радиооборудования. Определение поля допуска. Расчет интервала времени между профилактическими проверками аппаратуры радиооборудования.	4							
3. Решение задач прогнозирования на основе интерполяционной формулы Лагранжа.			4					
4. Решение задач на определение интервала времени между очередными проверками параметров гирополукомпыаса и расчет упреждающих параметров.			4					

5. Исследование характеристик и техническая диагностика состояния системы контроля остатка топлива.						12			
6. Исследование характеристик диагностирования комплексов цифровых систем оборудования.						12			
7. Методы прогнозирования технического состояния радиооборудования на основе текущих данных.								18	
4. Автоматизированные (автоматические) средства контроля (АСК) радиооборудования и информационно-диагностические									
1. Аналого-цифровые АСК, функциональная схема построения и функционирование аналого-цифровых АСК. Работа АСК. Датчики сигналов АСК, нормализаторы, компараторы и анализаторы.	4								
2. Цифровые АСК, функциональная схема построения микропроцессорной АСК. Функциональная схема цифровой АСК.	4								
3. Решение задач по расчету параметров датчиков сигналов АСК.			2						
4. Исследование характеристик датчиков сигналов АСК.						12			
5. Автоматизированные (автоматические) средства контроля (АСК) радиооборудования и информационно-диагностические системы локализации отказов.								12	
5. Система контроля качества РЭО. Сертификация РЭО.									
1. Структура и задачи системы управления контролем качества. Обучение персонала и оценка качества РЭО.	4								
2. Задачи системы сертификации деятельности РЭО. Нормативная база системы сертификации организаций по ТО и ремонту. Содержание сертификации организаций по ТО РЭО. Порядок проведения сертификации.	4								

3. Система контроля качества РЭО.Сертификация РЭО.							18	
6. Средства и процессы технического обслуживания РЭО.								
1. Техническое обслуживание радионавигации воздушных судов.	4							
2. Техническое обслуживание дальномерного оборудования систем радионавигации ВС.	4							
3. Техническое обслуживание азимутального оборудования систем радионавигации ВС.	4							
4. Средства и процессы технического обслуживания РЭО.							6	
5.								
Всего	54		18		54		90	

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Алешечкин А. М. Техническая эксплуатация радиоэлектронного оборудования аэропортов: учеб.-метод. пособие [для студентов спец. 160905.65 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования»](Красноярск: СФУ).
2. Смирнов Н. Н., Владимиров Н. И., Черненко Ж. С., Смирнов Н. Н. Техническая эксплуатация летательных аппаратов: учебник для вузов граждан. авиации(Москва: Транспорт).
3. Новиков В. С. Техническая эксплуатация авиационного радиоэлектронного оборудования: учебник для высших учеб. заведений гражд. авиации(Москва: Транспорт).
4. 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).

4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):

1. Вычислительные среды для решения программных и инженерных задач:
2. - MathCad 11 и выше;
3. - C++ Builder;
4. - Delphi;
5. - C, C++;
6. - Turbo Pascal.

4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Электронно-библиотечная система СФУ. Режим доступа: <http://bik.sfu-kras.ru>
2. Электронно-библиотечная система учебной и научной литературы <http://ibooks.ru/>

5 Фонд оценочных средств

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

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

Учебный класс с оборудованием для демонстрации презентационного материала и учебных кинофильмов при проведении практических занятий.

Для проведения лабораторных занятий: учебный класс с 10 персональными компьютерами с выходом в Интернет и установленным программным обеспечением из п.9.1 настоящей программы.