

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

Б1.В.ДВ.02.01 Надежность и техническая диагностика

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

25.05.03 Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования

Направленность (профиль)

25.05.03.31 Информационно-телекоммуникационные системы на
транспорте и их информационная защита

Форма обучения

очная

Год набора

2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

_____ кандидат технических наук, доцент , Шангина Е.А.

_____ должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью дисциплины является изучение и освоение студентами основ теории надежности авиационной техники, методов расчета и повышения надежности изделий, ознакомление студентов с понятиями и оценками эффективности эксплуатации изделий.

Дисциплина является вариативной элективной.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Знать: методы расчета основных характеристик изделий как объектов эксплуатации, оценки влияния эксплуатационных факторов на надежность и другие характеристики изделий; меры по предотвращению отказов объектов эксплуатации, нарушения технологии технического обслуживания; методы и средства диагностирования технического состояния радиоэлектронного оборудования;

Уметь: эффективно использовать методы и средства контроля и диагностирования технического состояния объекта эксплуатации; оценивать техническое состояние радиоэлектронного оборудования по данным систем регистрации и контроля; анализировать причины отказов и неисправностей, брака и ошибок в работе инженерных служб;

Владеть: методиками оценки функционального состояния радиоэлектронного оборудования по данным систем регистрации и контроля.

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-5: Способен к организационно-методическому обеспечению технической эксплуатации РЭС	
ПК-5.1: Разбирается в руководящих, методических и нормативных технических документах по выпуску технической документации	Методы технического обеспечения эксплуатации радиоэлектронных систем применять методы технического обеспечения эксплуатации радиоэлектронных систем навыками применения методических и нормативных технических документов
ПК-5.2: Использует прикладные программы для выполнения сложных математических вычислений при моделировании новых технологических решений	Современные средства автоматизации и проектирования Применять специальное программное обеспечение для моделирования новых технологических решений математическим моделированием объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ

ПК-5.3: Разрабатывает техническую документации по эксплуатации	Общие технические требования к радиоэлектронным комплексам Планировать мероприятия по техническому
радиоэлектронных комплексов	обслуживанию радиоэлектронных комплексов при непосредственной их эксплуатации разработкой технической документации по эксплуатации радиоэлектронных комплексов
ПК-6: Способен осуществлять испытания радиоэлектронных систем и комплексов, анализировать их результаты	
ПК-6.1: Разбирается в способах настройки составных частей радиоэлектронных систем	Способы настройки составных частей радиоэлектронных систем Работать со средствами измерения и контроля технического состояния радиоэлектронных систем Настройкой радиоэлектронных систем при проведении их технического обслуживания
ПК-6.2: Работает со средствами измерения и контроля технического состояния радиоэлектронных систем	измерительное оборудование для контроля технического состояния составных частей РЭС Использовать измерительное оборудование для контроля технического состояния составных частей РЭС Мониторингом технического состояния радиоэлектронных систем по основным показателям
ПК-6.3: Анализирует информацию о качестве функционирования радиоэлектронных систем по результатам их эксплуатации	Общие технические требования к радиоэлектронным системам Анализировать информацию о качестве функционирования радиоэлектронных систем по результатам их эксплуатации методами анализ информации о качестве функционирования радиоэлектронных систем по результатам их эксплуатации
ПК-7: Способен к вводу в эксплуатацию и техническому обслуживанию РЭС	
ПК-7.1: Понимает методы технического обеспечения эксплуатации радиоэлектронных систем	Теорию и практику эксплуатации радиоэлектронных систем Работать со средствами измерения и контроля технического состояния радиоэлектронных систем Анализом информации о качестве функционирования радиоэлектронных систем по результатам их эксплуатации
ПК-7.2: Монтирует и настраивает составные части радиоэлектронных систем	Способы настройки составных частей радиоэлектронных систем Работать со средствами измерения и контроля технического состояния радиоэлектронных систем Настройкой радиоэлектронных систем при проведении их технического обслуживания
ПК-7.3: Настраивает радиоэлектронные системы при проведении их технического обслуживания	Способы настройки составных частей радиоэлектронных систем Монтировать и настраивать составные части радиоэлектронных систем навыками настройки радиоэлектронных систем при проведении их технического обслуживания

ПК-8: Способен осуществлять монтаж, ремонт и настройку радиоэлектронных устройств и систем	
ПК-8.1: Различает способы ремонта составных частей радиоэлектронных систем	Способы ремонта составных частей радиоэлектронных систем ремонтить составные части радиоэлектронных систем Способами ремонта составных частей радиоэлектронных систем
ПК-8.2: Осуществляет диагностирование и оценку технического состояния радиоэлектронных систем	Общие технические требования к радиоэлектронным комплексам Диагностировать и оценивать техническое состояние радиоэлектронных систем методами анализ информации о качестве функционирования радиоэлектронных систем
ПК-8.3: Тестирует работу радиоэлектронных систем при вводе их в эксплуатацию	методы тестирования работы радиоэлектронных систем при вводе их в эксплуатацию Тестировать радиоэлектронные системы при вводе их в эксплуатацию способами тестирования работы радиоэлектронных систем при вводе их в эксплуатацию

1.4 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

URL-адрес и название электронного обучающего курса: .

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	е
		1
Контактная работа с преподавателем:	1,5 (54)	
занятия лекционного типа	0,5 (18)	
практические занятия	0,5 (18)	
лабораторные работы	0,5 (18)	
Самостоятельная работа обучающихся:	1,5 (54)	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	

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. Основные понятия теории надежности									
	1. Определение надежности. Безотказность, долговечность, ремонтпригодность, сохраняемость. Виды отказов. Состояния технической системы с точки зрения надежности. Восстанавливаемые и невосстанавливаемые системы. Количественные показатели безотказности и ремонтпригодности. Комплексные показатели надежности. Зависимости между показателями надежности.	2							
	2. Расчет количественных показателей безотказности и ремонтпригодности. Нарботка на отказ. Вероятность безотказной работы. Интенсивность отказов.			4					

<p>3. Расчет надежности невосстанавливаемых систем. Понятие о структурной схеме надежности. Виды резервирования. Методы расчета надежности резервированных систем. Схемы логического соединения элементов системы в случае невосстанавливаемых нерезервированных систем. Схемы логического соединения элементов системы в случае невосстанавливаемых резервированных систем. Метод полной группы событий, расчет надежности любой резервированной системы со сложной логической структурой. Расчет надежности восстанавливаемых систем. Способы восстановления. Понятие о графе состояния системы. Использование теории марковских случайных процессов для расчета надежности. Эксплуатационная надежность. Логическая схема общего резервирования с постоянно включенным резервом и с целой кратностью. Расчетные соотношения в общем случае и в случае справедливости экспоненциального закона надежности для элементов системы.</p>			2					
<p>4. Методы расчета надежности резервированных систем. Расчет надежности восстанавливаемых систем.</p>			6					
<p>5. Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности</p>					2			
<p>6. Изучение методов расчета надежности резервированных и восстанавливаемых систем.</p>							12	
2. Надежность радиоэлектронных систем								

1. Анализ надежности микроэлектронных компонентов и микропроцессоров. Надежность дублированной и мажоритарной структур. Надежность программного обеспечения. Отказы программ. Принципы разработки надежного программного обеспечения	4							
2. Расчет надежности радиоэлектронных систем	2							
3. Расчет надежности радиоэлектронных систем			6					
4. Оценка надежности функциональных узлов на микросхемах					4			
5. Надежность радиоэлектронных систем							16	
3. Теория безопасности радиоэлектронного оборудования								
1. Понятие о безопасности технической системы и опасном отказе. Состояния технической системы с точки зрения безопасности. Показатели безопасности. Связь между надежностью и безопасностью. Нормативные показатели и составные части технического обслуживания (ТО). Допустимый уровень безотказности и периодичности ТО. Закономерности изменения параметров технического состояния, допустимые значения. Технико-экономический расчет.	2							
2. Учет электрической нагрузки при расчете надежности					4			
3. Влияние тепла и механической нагрузки на надежность					4			
4. Понятие о безопасности технической системы и опасном отказе. Закономерности изменения параметров технического состояния, допустимые значения. Технико-экономический расчет.							14	
4. Техническая диагностика								

1. Основные положения предмета технической диагностики. Основные понятия и термины. Виды технического состояния объектов РЭА. Текущее диагностирование РЭА. Прогнозирование состояний РЭА. Принципы и методология прогнозирования. Достоверность прогноза.	4							
2. Основные методы неразрушающего контроля и технической диагностики РЭА. Функциональное и тестовое диагностирование. Гибкая и жесткая программа поиска неисправностей. Способы измерения и физическая сущность диагностирования. Первая, вторая и третья группы методов диагностирования. Внешние и внутренние системы диагностирования. Задачи поиска неисправностей. Общая и углубленная диагностика. Гибкая и жесткая программа поиска неисправностей. Построение матриц поиска неисправностей.	4							
3. Влияние конструктивных особенностей на надежность					4			
4. Изучения влияния конструктивных особенностей на надежность							12	
Всего	18		18		18		54	

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Каштанов В. А., Медведев А. И. Теория надежности сложных систем: учеб. пособие для студентов вузов(Москва: Физматлит).
2. Козлов Б.А., Ушаков И.А. Справочник по расчету надежности аппаратуры радиоэлектроники и автоматики(Москва: Советское радио).
3. Бахтина В. А., Левицкий А. А., Маринушкин П. С., Трегубов С. И. Электронные компоненты: учебное пособие для студентов вузов (Красноярск: ИПК СФУ).
4. Острейковский В.А. Теория надежности: учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлениям "Техника и технологии" и "Технические науки"(Москва: Высшая школа).
5. Золотухин В. В. Теория надежности: учеб.-метод. пособие для практик. занятий студентов 5 курса специальности 210406.65 «Сети связи и системы коммутации».(Красноярск: Сиб. федер. ун-т).
6. Золотухин В. В. Теория надежности: учеб.-метод. пособие к практик. занятиям(Красноярск: ИПК СФУ).
7. Кудинов Д. С. Надежность и техническая диагностика. Надежность узлов радиоэлектронной аппаратуры: учеб.-метод. пособие для лабор. работ [для студентов спец. 162905.65 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования»](Красноярск: СФУ).
8. Кудинов Д. С., Алдонин Г. М. Надежность и техническая диагностика. Расчет надежности радиоэлектронной аппаратуры: учеб.-метод. пособие для практич. работ [для студентов спец. 162905.65 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования»](Красноярск: СФУ).
9. Кудинов Д. С., Алдонин Г. М. Надежность и техническая диагностика. Расчет надежности радиоэлектронной аппаратуры: учеб. -метод. пособие для практик. работ студентам направления 160000 "Авиационная и ракетно-космическая техника", 162905.65 "Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования"(Красноярск: СФУ).
10. Кудинов Д.С. Надежность и техническая диагностика: [учеб.-метод. материалы к изучению дисциплины для ...11.05.01.04 Радионавигационные системы и комплексы, 25.05.03.02 Инфокоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита (Международные и телекоммуникационные системы на транспорте)](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. 1.LabView версии 7.7 и выше.
2. 2.Microsoft Office Excel.
3. 3.Microsoft Office Word.

4. При решении задач статистической обработки могут быть использованы следующие вычислительные среды, предназначенные для решения программных и инженерных задач:
5. • MathCad 11 и выше;
6. • C++ Builder;
7. • Delphi;
8. • Turbo Pascal
9. • MatLab 8 и выше.

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

1. Библиотека СФУ (bik.sfu-kras.ru)
2. <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)

- Информационно-технический центр ИИФР.

Оборудование и приборы для разработки и создания автоматизированных систем мониторинга крупных гидротехнических сооружений, геофизической разведки минеральных ресурсов, техники морской связи и навигации.

- CD-проектор для показа презентаций и видеофильмов.