

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

Б1.О.22 Надежность систем управления

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

27.03.04 Управление в технических системах

Направленность (профиль)

27.03.04 Управление в технических системах

Форма обучения

очная

Год набора

2022

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили \_\_\_\_\_

д.т.н., Зав.каф., Ченцов С.В.

\_\_\_\_\_  
должность, инициалы, фамилия

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Цель дисциплины «Надежность систем управления» состоит в обеспечении студентов основополагающими знаниями в области анализа, построения альтернативных моделей и расчета характеристик надежности восстанавливаемых и невосстанавливаемых систем, способов оптимального резервирования, расчета надежности программного обеспечения, а также в приобретении навыков по проектированию, оценке и повышению качества создаваемых систем управления.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

В результате изучения дисциплины студент должен приобрести знания, умения и навыки, необходимые для его проектно-конструкторской и научно-исследовательской деятельности.

### 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
<b>ОПК-10: Способен разрабатывать (на основе действующих стандартов) техническую документацию (в том числе в электронном виде) для регламентного обслуживания систем и средств контроля, автоматизации и управления</b>	
ОПК-10.1: применяет действующие стандарты при разработке технической документации для регламентного обслуживания систем и средств контроля, автоматизации, управления	
ОПК-10.4: разрабатывает методику определения эффективных стратегий управления регламентным обслуживанием систем автоматизации и управления	
<b>ОПК-9: Способен выполнять эксперименты по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств</b>	
ОПК-9.1: планирует эксперимент при проектировании систем и средств автоматизации и управления	

ОПК-9.3: обрабатывает результаты эксперимента с применением современных	
информационных технологий и технических средств	

#### **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)	е
		1
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>2 (72)</b>	
занятия лекционного типа	1 (36)	
лабораторные работы	1 (36)	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>3 (108)</b>	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	
<b>Промежуточная аттестация (Экзамен)</b>	<b>1 (36)</b>	

### 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
<b>1. Основы теории надежности систем</b>									
	1. Сущность проблемы надежности. Основные понятия и определения. Характеристики надежности и аналитические связи между ними.	2							
	2. Основные характеристики случайных величин и их связь с характеристиками надежности	2							
	3. Расчет надежности невосстанавливаемых систем Основные классы избыточности: структурная, временная, функциональная, информационная.	4							
	4. Методы структурного резервирования. Модели расчета надежности: вероятностно-логическая; логико-вероятностная	2							
	5. Определение количественных характеристик надежности: типовые примеры и их решение					4			

6. Методы расчета надежности резервируемых систем управления технологическими процессами. Применение вероятностно-логической модели для различных видов структур						2			
7.								20	
<b>2. Способы повышения надежности</b>									
1. Методы расчета надежности с учетом допусков на параметры системы. Оптимальное резервирование	4								
2. Расчет надежности восстанавливаемых систем: показатели надежности восстанавливаемых систем	4								
3. Ремонтпригодность. Техническое обслуживание. Распределение времени текущего ремонта. Синтез моделей восстанавливаемых систем. Организация и проведение испытаний на надежность	2								
4. Надежность систем с учетом влияющих факторов: надежности контролируемых устройств, надежности коммутационных элементов систем управления технологическими процессами	2								
5.								8	
6. Проектирование системы контроля работоспособности систем управления технологическими процессами	2								
7.								4	
8. Расчет характеристик надежности невосстанавливаемых систем при основном соединении элементов системы: методы расчета, типовые примеры и их решения						4			

9. Применение модели, описываемой системой интегральных уравнений; применение модели, описываемой системой дифференциальных уравнений; применение логико-вероятностной модели					4			
10. Расчет надежности систем, имеющих мостиковые соединения. Расчет надежности восстанавливаемых систем систем управления технологическими процессами. Типовые примеры					6			
11. Связь логических схем расчета надежности и графов состояний. Граф состояний. Определение коэффициентов готовности по графу состояний					6			
12.							28	
<b>3. Надежность программного обеспечения систем управления технологическими процессами</b>								
1. Надежность программного обеспечения систем управления технологическими процессами понятие отказов программы. Модели надежности программного обеспечения	2							
2.							8	
3. Решение задач надежности путем применения статистических методов. Методы обработки потоков отказов и восстановлений	2							
4. Принцип расширяющегося ядра при контроле и диагностировании	2							
5. Отказоустойчивые микропроцессорные системы. Методы проектирования надежных систем управления технологическими процессами	4							
6.							8	

7. Расчет надежности программных модулей по модели: экспоненциальной, Джелинского-Моранды, Шумана					2			
8. Технология тестирования. Способы оценки качества тестов и технологии тестирования ПО систем управления технологическими процессами					2			
9. Анализ предметной области внедрения систем управления технологическими процессами на предпроектной стадии. Формирование требований к надежности систем управления технологическими процессами					2			
10. Формирование пунктов технического задания на создание систем управления технологическими процессами с учетом требуемых показателей надежности. Разработка отдельных пунктов технического проекта. Формирование требований к видам обеспечения систем управления технологическими процессами с позиции обеспечения заданных характеристик надежности					2			
11.							24	
12. Эргатические системы. Надежность эргатических систем	2							
13.							8	
14. Моделирование влияния человека оператора на надёжность эргатической системы					2			
Всего	36				36		108	

## **4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **4.1 Печатные и электронные издания:**

1. Схиртладзе А. Г., Лазарева Т. Я., Мартемьянов Ю. Ф. Интегрированные системы проектирования и управления(Москва: Академия).
2. Шишмарев В. Ю. Надежность технических систем: учебник для вузов (Москва: Академия).
3. Острейковский В.А. Теория надежности: учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлениям "Техника и технологии" и "Технические науки"(Москва: Высшая школа).
4. Добронез Б. С. Надежность информационных систем: учеб.-метод. пособие [для студентов спец. 230201.65 «Информационные системы и технологии», напр. 230100.68 «Информатика и вычислительная техника» (по программе 230100.68.23 «Информационно-управляющие системы»), 230200.62 «Информационные системы», 230400.62 «Информационные системы и технологии», 230400.68 «Информационные системы и технологии»](Красноярск: СФУ).
5. Данилов А. К. Обеспечение надежности в процессе проектирования машин: учеб.-метод. пособие для лаб. работ[магистрантов напр. 151000.68 «Технологические машины и оборудование»](Красноярск: СФУ).
6. Гнеденко Б. В., Беляев Ю. К., Соловьев А. Д. Математические методы в теории надежности. Основные характеристики надежности и их статистический анализ(Москва: URSS).

### **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. • MS Excel
2. • Matlab

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

## **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)**

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине необходима учебная аудитория для проведения лекций и лабораторных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации. Помещение должно быть укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. Помещения для самостоятельной работы обучающихся должны быть оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду СФУ. Электронно-библиотечная система и электронная информационно-образовательная среда должны обеспечивать одновременный доступ не менее 25 процентов обучающихся.