

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

Б1.В.07 Надёжность технических систем

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

15.03.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

Направленность (профиль)

15.03.02.01 Проектирование технических и технологических комплексов

Форма обучения

заочная

Год набора

2020

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Программу составили \_\_\_\_\_

к.т.н., доцент, Бухтояров Владимир Викторович

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

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Цель состоит в обучении студентов методам оценивания надежности при проектировании, исследовании и эксплуатации технических объектов и технологических процессов.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачей является освоение студентами методов оценивания надежности технических объектов и технологических процессов.

В результате изучения дисциплины «Надёжность технических систем» студент должен:

знать:

- основные понятия теории надежности;
- математические методы, используемые в теории надежности;
- научные основы и практические методы использования теории надежности при проектировании, изготовлении и эксплуатации элементов и систем;

- методы расчета систем на надежность;

уметь использовать:

- этапы расчета надежности при решении практических вопросов исследования систем;

- характеристики надежности при расчете показателей эффективности, экономичности, безопасности и живучести систем;

- методы испытаний элементов и систем на надежность;

владеть:

- навыками расчета надежности при решении практических вопросов исследования систем;

- методами повышения надежности,

- методами эксплуатации объектов с учетом их надежности.

### 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>ПК-12: способностью участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции</b>	
ПК-12: способностью участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки	методы расчета систем на надежность корректно применять методы испытаний элементов и систем на надежность методами повышения надежности

при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции	
<b>ПК-6: способностью разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам</b>	
ПК-6: способностью разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	научные основы и практические методы использования теории надежности при проектировании, изготовлении и эксплуатации элементов и систем оценивать характеристики надежности при расчете показателей эффективности, экономичности, безопасности и живучести систем навыками расчета надежности при решении практических вопросов исследования систем
<b>ПК-9: умением применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению</b>	
ПК-9: умением применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению	основные понятия теории надежности рассчитывать надежность при решении практических вопросов исследования систем навыками расчета надежности при решении практических вопросов исследования систем

#### **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
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>0,5 (18)</b>		
занятия лекционного типа	0,22 (8)		
практические занятия	0,28 (10)		
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>3,25 (117)</b>		
курсовое проектирование (КП)	Нет		
курсовая работа (КР)	Да		
<b>Промежуточная аттестация (Экзамен)</b>	<b>0,25 (9)</b>		

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Контактная работа, ак. час.							
		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. Надёжность оборудования</b>									
	1. Надёжность оборудования	2							
	2. Самостоятельная работа студентов по подготовке к занятиям, выполнению и оформлению отчетов по практическим заданиям							34	
<b>2. Расчёт показателей надёжности оборудования</b>									
	1. Расчёт показателей надёжности оборудования	1							
	2. Расчет количественных показателей надежности по статистическим данным об отказах.			2					
	3. Самостоятельная работа студентов по подготовке к занятиям, выполнению и оформлению отчетов по практическим заданиям							12	
<b>3. Надёжность сложных элементов оборудования</b>									
	1. Надёжность сложных элементов оборудования	1							

2. Показатели надежности для пуассоновского распределения отказов элементов. Показатели надежности при других потоках отказов элементов.			2					
3. Самостоятельная работа студентов по подготовке к занятиям, выполнению и оформлению отчетов по практическим заданиям							12	
<b>4. Методы повышения и поддержания надёжности оборудования</b>								
1. Методы повышения и поддержания надёжности оборудования	1							
2. Самостоятельная работа студентов по подготовке к занятиям, выполнению и оформлению отчетов по практическим заданиям							12	
<b>5. Параметрическая надёжность оборудования</b>								
1. Параметрическая надёжность оборудования	1							
2. Определение частоты и интенсивность отказов приборов. Определение вероятности безотказной работы объектов.			2					
3. Самостоятельная работа студентов по подготовке к занятиям, выполнению и оформлению отчетов по практическим заданиям							12	
<b>6. Техническая диагностика оборудования</b>								
1. Техническая диагностика оборудования	1							
2. Расчет надежности резервированных невосстанавливаемых систем			2					
3. Самостоятельная работа студентов по подготовке к занятиям, выполнению и оформлению отчетов по практическим заданиям							12	
<b>7. Прогнозирование технического состояния оборудования</b>								

1. Прогнозирование технического состояния оборудования	0,5							
2. Расчет количественных показателей надежности с учетом стохастических закономерностей			1					
3. Самостоятельная работа студентов по подготовке к занятиям, выполнению и оформлению отчетов по практическим заданиям							12	
<b>8. Применение теории надёжности и диагностики при решении задач технической эксплуатации оборудования</b>								
1. Применение теории надёжности и диагностики при решении задач технической эксплуатации оборудования	0,5							
2. Расчет надежности восстанавливаемых резервированных систем			1					
3. Самостоятельная работа студентов по подготовке к занятиям, выполнению и оформлению отчетов по практическим заданиям							11	
4.								
Всего	8		10				117	

## 4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 4.1 Печатные и электронные издания:

1. Быков И. Ю., Цхадая Н. Д. Эксплуатационная надежность и работоспособность нефтегазопромысловых и буровых машин: учеб. пособие для студентов вузов(Москва: ЦентрЛитНефтеГаз).
2. Бржозовский Б.М., Игнатьев А. А., Мартынов В. В., Схиртладзе А. Г., Бржозовский Б.М. Диагностика и надежность автоматизированных систем: учебник для студентов вузов(Старый Оскол: ТНТ).
3. Шишмарев В. Ю. Надежность технических систем: учебник для вузов (Москва: Академия).
4. Юркевич В. В., Схиртладзе А. Г. Надежность и диагностика технологических систем: учебник для студентов вузов, обуч. по спец. "Металлообрабатывающие станки и комплексы"(Москва: Академия).
5. Секретарев Ю. А. Надежность электроснабжения: учеб. пособие (Новосибирск: Изд-во НГТУ).
6. Посташ С. А. Повышение надежности и работоспособности шарошечных долот(Москва: Недра).
7. Бабаев С. Г., Васильев Ю. А. Повышение надежности оборудования, применяемого для бурения на нефть и газ(Москва: Машиностроение).
8. Беляев Ю. К., Богатырев В. А., Болотин В. В., Ушаков И. А. Надежность технических систем: Справочник(Москва: Радио и связь).
9. Елизаветин М.А. Повышение надежности машин: Технол. основы повышения надежности машин(Москва: Машиностроение).
10. Генкин М. Д., Рыжов М. А., Рыжов Н. М. Повышение надежности тяжело нагруженных зубчатых передач(Москва: Машиностроение).
11. Труханов В.М. Надежность технических систем типа подвижных установок на этапе проектирования и испытания опытных образцов: научное издание(Москва: Машиностроение).
12. Сугак Е. В., Василенко Н. В., Назаров Г. Г., Панышин А. Б., Каркарин А. П., Сугак Е. В., Василенко Н. В. Надежность технических систем: учеб. пособие для вузов(Красноярск: Раско).
13. Лахтин Ю. М. Повышение надежности и долговечности деталей машин и инструмента методами химико-термической обработки: сб. науч. тр. (Москва: МАДИ).
14. Гилев А. В., Чесноков В. Т., Шигин А. О., Хомич Л. В., Гилева Н. Н. Надежность, эксплуатация и ремонт металлургических машин и оборудования: учебно-методическое пособие для самостоятельных работ [для студентов напр. 151000.62 «Технологические машины и оборудование» спец. 151000.62.06 «Металлургические машины и оборудование»](Красноярск: СФУ).
15. Сугак Е.В., Василенко И.В., Назаров Г.Г. Надежность технических систем: учебное пособие для студентов вузов(Красноярск: НИИ СУВПТ).
16. Ветошкин А.Г. Надежность технических систем и техногенный риск: учебник(Пенза: ПГУ).

17. Гилев А. В., Чесноков В. Т., Шигин А. О., Коростовенко Л. П., Хомич Л. В. Надежность, эксплуатация и ремонт металлургических машин и оборудования: учебно-методическое пособие для практических работ [для студентов напр. 151000.62 «Технологические машины и оборудование» спец. 151000.62.06 «Металлургические машины и оборудование»](Красноярск: СФУ).
18. Коростовенко В. В., Капличенко Н. М. Надежность технических систем и техногенный риск: учеб.-метод. пособие для практ. работ [для студентов напр. 280000 всех форм обучения](Красноярск: СФУ).
19. Данькина Г. Б., Донцова Т. В. Диагностика и надежность автоматизированных систем: практикум [для студентов напр. 150400.62 "Металлургия", профиля 150400.62.00.03 "Теплофизика, автоматиз. и экология пром. печей", напр. подготовки 220700.62 "Автоматизация технол. процессов и производств"] (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. Microsoft® Windows Professional 7
2. Microsoft® Office Professional Plus 2010
3. ESET NOD32 Antivirus Business Edition for 2750 users
4. MathWORKS MathLAB 2008b, Лицензионный сертификат Softline от 30.09.2008, бессрочно
5. Mathcad University Site Perpetual – 1000 Floating (PTC MathCAD 14 M035),
6. Adobe Acrobat Pro Extended 9.0 WIN AOO License IE Acrobat Pro Extended, Лицензионный сертификат Softline от 10.12.2008, бессрочно

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

1. Электронная библиотечная система «СФУ»;
2. Политематическая электронно-библиотечная система «Znanium» изд-ва «Инфра-М»;
3. Политематическая электронно-библиотечная система издательства «Лань»;
4. Политематическая БД российских диссертаций Российской государственной библиотеки;
5. Электронная библиотека РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина;
6. БД нормативно-правовой информации «Консультант плюс»;
7. Российские научные журналы на платформе elibrary.ru;
8. Российская БД нормативно-технической документации «NormaCS».
- 9.

10. Перечень необходимого программного обеспечения и перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем обновляется ежегодно.

### **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)**

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа:

- Специализированная мебель: аудиторные столы и стулья; аудиторная доска.
- Технические средства обучения: проектор, экран для проектора, ноутбук с подключением к сети Интернет (неограниченный доступ) и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа:

Специализированная мебель:

аудиторные столы и стулья; аудиторная доска, 13 компьютеров, интерфейс с подключением к сети Интернет (неограниченный доступ) и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа:

Специализированная мебель:

аудиторные столы и стулья; аудиторная доска, 13 компьютеров, интерфейс с подключением к сети Интернет (неограниченный доступ) и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета

Помещение для самостоятельной работы:

- Специализированная мебель: аудиторные столы и стулья, аудиторная доска, 12 компьютеров с подключением к сети Интернет (неограниченный доступ) и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации:

Специализированная мебель: аудиторные столы и стулья; аудиторная доска.

Технические средства обучения: проектор, экран для проектора, ноутбук с подключением к сети Интернет (неограниченный доступ) и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.