

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

очная

Год набора

2021

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
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	
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	
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	
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
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	
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)	е
		1
Контактная работа с преподавателем:	1,5 (54)	
занятия лекционного типа	0,5 (18)	
практические занятия	1 (36)	
Самостоятельная работа обучающихся:	1,5 (54)	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Да	
Промежуточная аттестация (Экзамен)	1 (36)	

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
1. Надёжность оборудования									
	1. Надёжность оборудования	2							
	2. Самостоятельная работа студентов по подготовке к занятиям, выполнению и оформлению отчетов по практическим заданиям							6	
2. Расчёт показателей надёжности оборудования									
	1. Расчёт показателей надёжности оборудования	2							
	2. Расчет количественных показателей надежности по статистическим данным об отказах.			6					
	3. Самостоятельная работа студентов по подготовке к занятиям, выполнению и оформлению отчетов по практическим заданиям							6	
3. Надёжность сложных элементов оборудования									
	1. Надёжность сложных элементов оборудования	2							

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

7. Прогнозирование технического состояния оборудования								
1. Прогнозирование технического состояния оборудования	2							
2. Расчет количественных показателей надежности с учетом стохастических закономерностей			6					
3. Самостоятельная работа студентов по подготовке к занятиям, выполнению и оформлению отчетов по практическим заданиям							6	
8. Применение теории надёжности и диагностики при решении задач технической эксплуатации оборудования								
1. Применение теории надёжности и диагностики при решении задач технической эксплуатации оборудования	2							
2. Расчет надежности восстанавливаемых резервированных систем			6					
3. Самостоятельная работа студентов по подготовке к занятиям, выполнению и оформлению отчетов по практическим заданиям							6	
4.								
Всего	18		36				54	

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.