

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма
Ф Рабочая программа по дисциплине	



УТВЕРЖДЕНО

решением Ученого совета инженерно-физического
факультета высоких технологий
от «24» мая 2023 г., протокол №10

Председатель _____ /В.В.Рыбин/
(подпись)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина:	«Надежность технических систем и техногенный риск в нефтегазовом комплексе»
Факультет	Инженерно-физический факультет высоких технологий
Наименование кафедры	Техносферной безопасности (ТБ)
Курс	1

Направление (специальность): **20.04.01 «Техносферная безопасность» (магистратура)**
(код направления (специальности), полное наименование)

Профиль: «Безопасность технологических процессов в нефтегазовой отрасли»

Форма обучения: **очно – заочная**

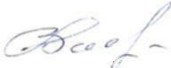
(очная, заочная, очно-заочная (указать только те, которые реализуются))

Дата введения в учебный процесс УлГУ: «1» сентября 2023 г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № от 20 г.
Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол №_от_20_г.
Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол №_от_20_г.

Сведения о разработчиках:

ФИО	Аббревиатура кафедры	Ученая степень, звание
Варнаков В.В.	ТБ	д.т.н., профессор

СОГЛАСОВАНО
Заведующий кафедрой ТБ
 _____ /В.В.Варнаков/ (подпись) (ФИО) «26» апреля 2023 г.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма
Ф Рабочая программа по дисциплине	



1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели освоения дисциплины:

- дать студентам необходимые основные знания в области теории надежности технических систем, анализа, оценки и регулирования технического и техногенного экологического риска в нефтегазовой отрасли;
- сформировать научно-методическую базу для дальнейшего изучения прикладных направлений безопасности технологических процессов и производств.

Задачи освоения дисциплины:

- изучение основных понятий и показателей надежности технических систем, методов её моделирования и оценки;
- усвоение основных понятий и методов анализа и регулирования технического и экологического техногенного риска

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Надежность технических систем и техногенный риск в нефтегазовом комплексе» относится к обязательной части Блока 1

дисциплин цикла подготовки бакалавров по направлению 20.04.01 «Техносферная безопасность».

Она читается в 1-ом и 2-ом семестре 1-ого курса студентам очно-заочной формы обучения.

Для освоения дисциплины студент должен иметь следующие «входные» знания, умения, навыки и компетенции:

- способность использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач;
- способность работать самостоятельно;
- способность принимать участие в инженерных разработках среднего уровня сложности в составе коллектива;
- способность ориентироваться в перспективах развития техники и технологии защиты человека от опасностей техногенного характера.

Результаты освоения дисциплины будут необходимы для дальнейшего процесса обучения в рамках поэтапного формирования компетенций при изучении следующих специальных дисциплин:

- Управление рисками, системный анализ и моделирование
- Надзор и контроль в сфере безопасности
- Экспертиза безопасности
- Методологические проблемы научных исследований в профессиональной деятельности
- Защита интеллектуальной собственности
- Анализ пожаровзрывоопасности на объектах нефтегазового комплекса
- Мониторинг безопасности
- Методы предупреждения взрыва
- Спасательная техника, инструменты и оборудование на объектах нефтегазовой отрасли
- Аудит безопасности промышленных объектов нефтегазовой отрасли
- Страхование рисков
- Диагностирование технических средств транспорта газа, нефти и нефтепродуктов

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма
Ф Рабочая программа по дисциплине	



а также для прохождения практики и государственной итоговой аттестации.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОПОП

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- Способен самостоятельно приобретать, структурировать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания в области техносферной безопасности, решать сложные и проблемные вопросы (ОПК-1)
 - Способен обеспечивать подготовку работников в области охраны труда (ПК-2)
 - Способен осуществлять проведение периодических проверок соблюдения технологических режимов, связанных с загрязнением окружающей среды, в организации (ПК-5)
 - способен осуществлять планирование пожарно-профилактической работы на объекте (ПК-9)

Код и наименование реализуемой компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций
<p>ОПК-1</p> <p>Способен самостоятельно приобретать, структурировать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания в области техносферной безопасности, решать сложные и проблемные вопросы</p>	<p>ИД-1опк1 Знать основные экологические законы, основные принципы и методики экологического мониторинга территорий и особенности их структурирования.</p> <p>ИД-2опк1 Уметь решать сложные и проблемные вопросы в области защиты окружающей среды и экологического мониторинга территорий.</p> <p>ИД-3опк1 Владеть основами структурирования знаний в области защиты окружающей среды и экологического мониторинга территории.</p>
<p>ПК-2</p> <p>Способен обеспечивать подготовку работников в области охраны труда</p>	<p>ИД-1пк2 Знать Основные требования к технологиям, оборудованию, машинам и приспособлениям в части обеспечения безопасности труда.</p> <p>ИД-2пк2 Уметь формировать отчетные документы о проведении обучения, инструктажей по охране труда, стажировок и проверки знаний требований охраны труда.</p> <p>ИД-3пк2 Владеть основами проведения вводного инструктажа по охране труда, координация проведения первичного, периодического, внепланового и целевого инструктажа, обеспечение обучения руководителей и специалистов по охране труда, обучения работников методам и приемам оказания первой помощи пострадавшим на производстве.</p>
<p>ПК-5</p> <p>Способен осуществлять проведение периодических проверок соблюдения технологических режимов, связанных с загрязнением окружающей среды, в организации</p>	<p>ИД-1пк5 Знать перечень загрязняющих веществ, подлежащих контролю посредством автоматических средств измерения и учета, в организации.</p> <p>ИД-2пк5 Уметь контролировать техническое состояние автоматических средств измерения и учета показателей выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду в организации.</p> <p>ИД-3пк5 Владеть методикой контроля состояния автоматических средств измерения и учета показателей выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду в организации.</p>

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма
Ф Рабочая программа по дисциплине	



<p>ПК-9 Способен разрабатывать мероприятия по снижению пожарных рисков.</p>	<p>ИД-1пк9 Знать требования общеотраслевых, отраслевых правил, регламентов, требования локальных нормативных документов по пожарной безопасности.</p> <p>ИД-2пк9 Уметь оформлять необходимые документы для получения заключения о соответствии объектов правилам пожарной безопасности.</p> <p>ИД-3пк9 Владеть методикой разработки паспорта на постоянные места проведения огневых и других пожароопасных работ.</p>
--	--

4. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины в зачетных единицах (всего) – 11 ЗЕ.

Объем дисциплины по видам учебной работы 396 (в часах)

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения – <u>очно-заочная</u>)		
	Всего по плану	в т.ч. по семестрам	
		1	2
Контактная работа обучающихся с преподавателем	82	18	64
Аудиторные занятия:	-	-	-
• лекции	40/40*	8/8*	32/32*
• практические и семинарские занятия	42/42*	10/10*	32/32*
• лабораторные работы (лабораторный практикум)	-	-	-
Самостоятельная работа	278	126	152
Текущий контроль (количество и вид: контр. работа, коллоквиум)	тестирование, устный опрос коллоквиум 36	тестирование, устный опрос, 36	тестирование, устный опрос коллоквиум 36
Курсовая работа	20	-	20
Виды промежуточной аттестации (<u>экзамен, зачет</u>)	Экзамен, зачет	зачет	экзамен
Всего часов по дисциплине	396/82*	144/18*	252/64*

* количество часов работы ППС с обучающимися для проведения занятий в дистанционном формате с применением электронного обучения




Содержание дисциплины (модуля). Распределение часов по темам и видам учебной работы:

Форма обучения – очно-заочная

Название и разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	
		лекции	практические занятия, семинары	лабораторная работа			
1	2	3	4	5	6	7	8
Раздел 1. Основные положения и методы расчета надежности технических систем							
Тема 1. Критерии и количественные характеристики надежности. Критерии надежности невосстанавливаемых объектов.	31	3	3	-	-	22	устный опрос, тестирование.
Тема 2. Основы расчета надежности технических систем	31	3	3	-	-	22	устный опрос, тестирование
Тема 3. Классификация и причины возникновения отказов	32	3	4	-	-	22	устный опрос, тестирование
Раздел 2. Анализ техногенного риска							
Тема 4. Методика исследования надежности технических систем	32	3	4	-	-	22	устный опрос, тестирование
Тема 5. Техногенный риск и его анализ	33	4	4	-	-	22	устный опрос, тестирование
Тема 6. Методы качественного анализа надежности и риска.	33	4	4	-	-	22	устный опрос, тестирование



Тема 7. Методы обеспечения надежности сложных Технических систем	43	4	4	-	-	32	устный опрос, тестирование
Тема 8. Мероприятия, методы и средства обеспечения надежности и безопасности технических систем	35	4	4	-	-	24	устный опрос, тестирование
Раздел 3. Мероприятия, методы и средства обеспечения надежности и безопасности технических систем							
Тема 9. Основы государственной и международной политики в сфере обеспечения надежности технических систем и техногенного риска	42	4	4	-	-	30	устный опрос, тестирование КОЛЛОКВИУМ
Тема 10. Оценки экономического ущерба от промышленных аварий	42	4	4	-	-	30	устный опрос, тестирование КОЛЛОКВИУМ
Тема 11. Резервирование. Виды резервирования. Способы структурного резервирования.	42	4	4	-	-	30	устный опрос, тестирование КОЛЛОКВИУМ
Итого	396	40	42	-	-	278	-

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф Рабочая программа по дисциплине		

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.

Раздел №1. Основные положения и методы расчета надежности технических систем

Тема 1. Критерии и количественные характеристики надежности.

Надежность, как сочетание свойств безотказности, ремонтоспособности, долговечности и сохраняемости, и сами эти качества количественно характеризуются различными функциями и числовыми параметрами. Правильный выбор количественных показателей надежности РЭА позволяет объективно сравнивать технические характеристики различных изделий, как на этапе проектирования, так и на этапе эксплуатации

Тема 2. Основы расчета надежности технических систем

Теория надежности. Первые шаги в области исследований надежности были связаны со сбором статистических данных о надежности радиоэлементов, а все усилия специалистов были направлены на определение причин ненадежности.

Тема 3. Классификация и причины возникновения отказов

Отказы вследствие конструктивных дефектов возникают как следствие несовершенства конструкции из-за «промахов» при конструировании. В этом случае наиболее распространенными являются недоучет «пиковых» нагрузок, применение материалов с низкими потребительскими свойствами, схемные «промахи» и др. Отказы этой группы сказываются на всех экземплярах изделия, объекта, системы.

Раздел №2. Анализ техногенного риска

Тема 4. Методика исследования надежности технических систем

Системы являются сложными многоуровневыми и многокомпонентными образованиями. В целях адекватной информации и определения причинных связей элементы системы конкретизируются.

Тема 5. Техногенный риск и его анализ

Процесс узнавания **опасностей** и оценка будущих аварий на объектах производства, имущества или оценка ущерба окружающей среде. Также это **анализ** распознавания **опасностей** и оценка **риска** для всех групп людей и отдельного человека, имущества и окружающей природной среды. Степень **риска** показывает верхнюю оценку вероятности опасного события с негативным результатом и возможную потерю.

Тема 6. Методы качественного анализа надежности и риска.

Анализ опасностей и риска позволяет определить источники опасностей, потенциальные аварии и катастрофы, последовательности развития событий, вероятности аварий, величину риска, величину последствий, пути предотвращения аварий и смягчения последствий.


Тема 7. Методы обеспечения надежности сложных технических систем

Понятие безотказности для сложных систем шире, чем для простых. Как отмечалось выше отказ – это событие, заключающееся в нарушении работоспособности, Для сложных систем это нарушение работоспособности может быть полным или частичным, что выражается соответствующим снижением уровня качества функционирования системы. Кроме того, отказ некоторых элементов сложной системы может не приводить к снижению уровня качества функционирования сложной системы при выполнении данной задачи, так как эти элементы не используются в данный момент.

Тема 8. Мероприятия, методы и средства обеспечения надежности и безопасности технических систем

Пути обеспечения надежности разнообразны и могут быть связаны с повышением стойкости изделия к внешним воздействиям. Например, для механических систем относят методы создания прочных, жестких, износостойких узлов за счет их рациональной конструкции, применение материалов с высокой прочностью, износостойкостью, антикоррозийностью, теплостойкостью

Раздел №3. Мероприятия, методы и средства обеспечения надежности и безопасности

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф Рабочая программа по дисциплине		

технических систем

Тема 9. Основы государственной и международной политики в сфере обеспечения надежности технических систем и техногенного риска

Организационные механизмы и структура управления проблемой надёжности технических систем и техногенного риска. Основы государственной и международной политики применительно к этой сфере. Комбинированная защита сложных технических систем.

Тема 10. Оценки экономического ущерба от промышленных аварий

Подобное деление вытекает из самой системы взаимодействия общества и природы, где функционируют две подсистемы - экономическая и экологическая.

Тема 11. Резервирование. Виды резервирования. Способы структурного резервирования. Метод повышения надежности объекта введением дополнительных элементов и функциональных возможностей сверх минимально необходимых для нормального выполнения объектом заданных функций. В этом случае отказ наступает только после отказа основного элемента и всех резервных элементов.

5.1 В случае необходимости в учебном процессе частично/исключительно дистанционных образовательных технологий общий объем часов (з.е), установленный УП направления подготовки/специальности по каждой дисциплине/практике, остается неизменным и реализуется в полном объеме. Учебная и производственная практика для всех направлений подготовки/специальностей всех форм обучения

6. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

Раздел №1. Основные положения и методы расчета надежности технических систем

Тема 1. Критерии и количественные характеристики надежности.

Форма проведения – семинар, дискуссия.

Вопросы для дискуссии:

1. Определение надежности.
2. Надежность, как комплексное свойство технического объекта.
3. Единичные показатели надежности (безотказности, долговечности, ремонтпригодности и сохраняемости).
4. Виды надежности.

Тема 2. Основы расчета надежности технических систем

Форма проведения – семинар, дискуссия.

Вопросы для дискуссии:

1. Критерии и количественные характеристики надежности.
2. Критерии надежности невосстанавливаемых объектов.
3. Критерии надежности восстанавливаемых объектов.

Тема 3. Тема 3. Классификация и причины возникновения отказов

Форма проведения – семинар, дискуссия.

Вопросы для дискуссии:


1. Роль внешних факторов, воздействующих на формирование отказов технических систем.
2. Характеристика отказов.
3. Виды отказов и причинные связи.
4. Законы распределения, используемые в теории надежности.

Раздел №2. Анализ техногенного риска

Тема 4. Методика исследования надежности технических систем.

Форма проведения – семинар, дискуссия.

Вопросы для дискуссии:

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф Рабочая программа по дисциплине		

1. Расчет надежности технических систем с последовательным соединением элементов.
2. Расчет надежности технических систем с параллельным соединением элементов.
3. Расчет надежности технических систем с параллельно-последовательным соединением элементов.
4. Способы преобразования сложных структур.

Тема 5. Техногенный риск и его анализ

Форма проведения – семинар, дискуссия.

Вопросы для дискуссии:

1. Причины аварийности на производстве.
2. Прогнозирование аварий и катастроф.
3. Оценка надежности человека как звена сложной технической системы.
4. Системный подход к анализу возможных отказов: понятие, назначение, цели и этапы, порядок, границы исследования.

Тема 6. . Методы качественного анализа надежности и риска.

Форма проведения – семинар, дискуссия.

Вопросы для дискуссии:

1. Выявление основных опасностей на ранних стадиях проектирования; исследования в предпусковой период; исследования действующих систем.
2. Регистрация результатов исследования и содержание информационного отчета по безопасности процесса

Тема 7. Методы обеспечения надежности сложных технических систем

Форма проведения – семинар, дискуссия.

Вопросы для дискуссии:

1. Система «человек-машина-среда» (ЧМС). Компоненты, иерархия и жизненные циклы системы «человек - машина-среда».
2. Система управления опасностями (СУО).
3. Основные положения теории риска, приемлемый (допустимый) риск.

Тема 8. Мероприятия, методы и средства обеспечения надежности и безопасности технических систем

Форма проведения – семинар, дискуссия.

Вопросы для дискуссии:

1. Методы обеспечения надежности сложных технических систем
2. Построить дерево неисправностей для случая первичных отказов.
3. Построить дерево неисправностей для случая вторичных отказов.
4. Построить «дерево отказов».
5. Построить «дерево событий».

Раздел №3. Мероприятия, методы и средства обеспечения надежности и безопасности технических систем

Тема 9. . Основы государственной и международной политики в сфере обеспечения надежности технических систем и техногенного риска

Форма проведения – семинар, дискуссия.

Вопросы для дискуссии:

Правовые аспекты анализа риска и управления промышленной безопасностью

Тема 10. Оценки экономического ущерба от промышленных аварий

Форма проведения – семинар, дискуссия.

Вопросы для дискуссии:


1. Принципы оценки экономического ущерба от промышленных аварий
2. Оценка пожарного риска.

Тема 11. Резервирование. Виды резервирования. Способы структурного резервирования.

Форма проведения – семинар, дискуссия.

Вопросы для дискуссии:

1. Резервирование.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф Рабочая программа по дисциплине		

2. Виды резервирования.
3. Способы структурного резервирования

7.ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ (ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ)

Данный вид работы не предусмотрен УП


8.ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ (Коллоквиумов)

Темы для коллоквиума

1. Методические основы исследования надежности и эффективности.
2. Организационные основы обеспечения надежности техники.
3. Терминология в области надежности.
4. Математические основы надежности.
5. Надежность невосстанавливаемых систем.
6. Надежность восстанавливаемых систем.
7. Метод Монте-Карло.
8. Методологические основы исследования эффективности в технике.
9. Моделирование и оценивание эффективности технических систем.
10. Применение методов теории подобия и моделирования в машиностроении.
11. Обеспечение надежности радиоэлектронных систем.
12. Экспериментальная отработка конструкций.
13. Проектирование систем и задачи исследования надежности.
14. Расчет надежности элементов последовательных систем.
15. Расчет надежности систем с временной избыточностью.
16. Обеспечение надежности машин и механических систем.
17. Испытание изделий. Общие положения. Требования к надежности изделий, к методам испытаний.
18. Оценка надежности изделий по результатам испытаний (экспериментальные методы).
19. Оценка надежности систем по результатам испытаний их элементов (расчетно-экспериментальные методы).
20. Планирование и оценка завершенности экспериментальной отработки.

Темы для курсовых работ

1. Организационно-технические методы по восстановлению и поддержанию надежности техники при эксплуатации.
2. Государственная и международная политика в сфере обеспечения надежности технических систем и техногенного риска.


Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф Рабочая программа по дисциплине		

3. Правовые аспекты анализа риска и управления промышленной безопасностью.
4. Прогнозирование аварий и катастроф.
5. Оценка надежности человека как звена сложной технической системы.
6. Системный подход к анализу возможных отказов: понятие, назначение, цели и этапы, порядок, границы исследования.
7. Выявление основных опасностей на ранних стадиях проектировании; исследования в предпусковой период; исследования действующих систем.
8. Регистрация результатов исследования и содержание информационного отчета по безопасности процесса.
9. Методы обеспечения надежности сложных технических систем.
10. Основы государственной и международной политики в сфере обеспечения надежности
11. Управление риском: понятие и место в обеспечении безопасности технических систем.
12. Качественный анализ опасностей.
13. Количественная оценка риска.
14. Принципы и методы контроля и оценки качества и надежности продукции при ее производстве.
15. Модели и методы в задачах исследования качества и надежности технологических процессов и средств производства.
16. Показатели эксплуатации технических систем. Показатели надежности по результатам эксплуатации.
17. Методы эксплуатации, ремонта и технического обслуживания систем.
18. Показатели ремонтпригодности технических систем.
19. Основные построения технических средств автоматизированного контроля и диагностики сложных систем.
20. Техническая диагностика – как метод обеспечения надежности систем.
21. Технические средства диагностирования.
22. Влияние внешних факторов на надежность сложных технических систем.
23. Резервирование – метод повышения надежности.
24. Обеспечения надежности программного обеспечения.

9. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ И ЗАЧЕТУ

Перечень вопросов к экзамену


1. Оценка пожарного риска.
2. Мероприятия, методы и средства обеспечения надежности и безопасности технических систем.
3. Перечень вопросов для подготовки к итоговому контролю
4. Определение и единичные показатели надежности (безотказность, долговечность, ремонтпригодность и сохраняемость).
5. Виды надежности.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф Рабочая программа по дисциплине		

6. Критерии и количественные характеристики надежности.
7. Критерии надежности невосстанавливаемых и восстанавливаемых объектов.
8. Причины потери работоспособности технического объекта, процессы, снижающие работоспособность системы.
9. Роль внешних факторов, воздействующих на формирование отказов технических систем.
10. Характеристика и виды отказов, причинные связи.
11. Теоретические законы распределения отказов, основные законы распределения, используемые в теории надежности.
12. Резервирование: виды резервирования, способы структурного резервирования.
13. Расчет надежности технических систем с последовательным соединением элементов.
14. Расчет надежности технических систем с параллельным соединением элементов.
15. Расчет надежности технических систем с параллельно-последовательным соединением элементов.
16. Методика исследования надежности технических систем (системный подход к анализу возможных отказов: понятие, назначение, цели и этапы, порядок, границы исследования; выявление основных опасностей на ранних стадиях проектирования; исследования в предпусковой период; исследования действующих систем; регистрация результатов исследования и содержание информационного отчета по безопасности процесса).
17. Оценка надежности человека как звена сложной технической системы.
18. Понятие системного анализа, система управления опасностями (СУО).
19. Система «человек-машина-среда» (ЧМС). Компоненты, иерархия и жизненные циклы системы «человек - машина-среда».
20. Основные положения теории риска, приемлемый (допустимый) риск.
21. Понятие техногенного риск, развитие риска на промышленных объектах.
22. Основы методологии анализа и управления риском:
23. Анализ и оценка риска: понятие и место в обеспечении безопасности технических систем.
24. Управление риском: понятие и место в обеспечении безопасности технических систем.
25. Методы качественного анализа надежности и риска.
26. Логико-графические методы анализа надежности и риска.
27. Оценка пожарного риска.
28. Мероприятия, методы и средства обеспечения надежности и безопасности технических систем (конструктивные способы обеспечения надежности, технологические способы обеспечения надежности изделий в процессе изготовления, обеспечение надежности сложных технических систем в условиях эксплуатации, пути повышения надежности сложных технических систем при эксплуатации).
29. Организационно-технические методы по восстановлению и поддержанию надежности техники при эксплуатации.
30. Государственная и международная политика в сфере обеспечения надежности технических систем и техногенного риска.


Перечень вопросов к зачету

1. Определение понятия «надежность». Надежность - комплексное свойство ТС.
2. Абстрактное описание функционирования ТС с точки зрения надежности. Ось состояний и ось наработки.
3. Виды классификаций количественных показателей надежности ТС.
4. Методы повышения надежности ТС. Виды резервирования. Кратность резервирования.
5. Количественные показатели безотказности ТС.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф Рабочая программа по дисциплине		

6. Общее резервирование с целой кратностью. Горячее включение.
7. Количественные показатели долговечности ТС.
8. Общее резервирование с целой кратностью. Облегченное включение.
9. Надежность системы при основном соединении элементов.
10. Надежность системы при параллельном соединении элементов.
11. Количественные показатели сохраняемости ТС.
12. Раздельное резервирование с целой кратностью. Горячее включение.
13. Гамма-процентная наработка до отказа. Средняя наработка до отказа и на отказ.
14. Количественные показатели ремонтпригодности ТС.
15. Вероятность безотказной работы, вероятность отказа и интенсивность отказов.
16. Поток отказов и его параметр.
17. Общее резервирование с целой кратностью. Холодное включение.
18. Раздельное резервирование с целой кратностью. Облегченное включение.
19. Раздельное резервирование с целой кратностью. Холодное включение.
20. Сравнительная характеристика общего и раздельного резервирования с целой кратностью.
21. Резервирование с дробной кратностью. Мажоритарное резервирование.
22. Комплексные показатели надежности ТС.
23. Определение основных показателей надежности невосстанавливаемых элементов.
24. Надежность технической системы, работающей в условиях наличия отказов и восстановлений. Дискретно-непрерывный случайный марковский процесс.
25. Иерархическая структура технической системы. Элемент–система. Кривая «жизни» элементов ТС.
26. Уравнение Колмагорова-Чепмена. Коэффициент готовности ТС.
27. Классификация состояний ТС. Отказы и повреждения, ремонт и восстановление ТС.
28. Правила получения уравнения Колмагорова-Чепмена.
29. Вывод уравнения Колмагорова-Чепмена для системы с двумя состояниями и двумя потоками.
30. Специальные показатели надежности для восстанавливаемых элементов.
31. Правовые аспекты анализа риска и управления промышленной безопасностью.
32. Оценка экономического ущерба от промышленных аварий.


10. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф Рабочая программа по дисциплине		


Содержание, требования, условия и порядок организации самостоятельной работы обучающихся с учетом формы обучения определяются в соответствии с «Положением об организации самостоятельной работы обучающихся», утвержденным Ученым советом УлГУ (протокол №8/268 от 26.03.2019г.).

Форма обучения очно-заочная.


Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы <i>(проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др.)</i>	Объем в часах	Форма контроля <i>(проверка решения задач, реферата и др.)</i>
1. Критерии и количественные характеристики надежности.	<ul style="list-style-type: none"> • Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; • Подготовка к тестированию; • Подготовка к сдаче зачета и экзамена 	22	устный опрос, тестирование
2. Основы расчета надежности технических систем	<ul style="list-style-type: none"> • Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; • Подготовка к тестированию; • Подготовка к сдаче зачета и экзамена 	22	устный опрос, тестирование
3. Классификация и причины возникновения отказов	<ul style="list-style-type: none"> • Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного 	22	устный опрос, тестирование

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф Рабочая программа по дисциплине		


	<p>обеспечения дисциплины;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Подготовка к тестированию; · • Подготовка к сдаче зачета и экзамена 		
4. Методика исследования надежности технических систем.	<ul style="list-style-type: none"> • Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; • Подготовка к тестированию; · • Подготовка к сдаче зачета и экзамена 	22	устный опрос, тестирование
5. Техногенный риск и его анализ	<ul style="list-style-type: none"> • Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; • Подготовка к тестированию; · • Подготовка к сдаче зачета и экзамена 	22	устный опрос, тестирование
6. Методы качественного анализа надежности и риска	<ul style="list-style-type: none"> • Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; • Подготовка к тестированию; · • Подготовка к сдаче зачета и экзамена 	22	устный опрос, тестирование
7. Методы обеспечения	<ul style="list-style-type: none"> • Проработка учебного 	32	устный опрос, тестирование

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф Рабочая программа по дисциплине		

надежности сложных технических систем	<p>материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Подготовка к тестированию; · • Подготовка к сдаче зачета и экзамена 		
8. Мероприятия, методы и средства обеспечения надежности и безопасности технических систем	<ul style="list-style-type: none"> • Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; • Подготовка к тестированию; · • Подготовка к сдаче зачета и экзамена 	24	устный опрос, тестирование
9. Основы государственной и международной политики в сфере обеспечения надежности технических систем и техногенного риска	<ul style="list-style-type: none"> • Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; • Подготовка к тестированию; · • Подготовка к сдаче зачета и экзамена 	30	устный опрос, тестирование
10. Оценки экономического ущерба от промышленных аварий	<ul style="list-style-type: none"> • Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; • Подготовка к тестированию; · 	30	устный опрос, тестирование

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф Рабочая программа по дисциплине		

	<ul style="list-style-type: none"> • Подготовка к сдаче зачета и экзамена 		
11. Резервирование. Виды резервирования. Способы структурного резервирования	<ul style="list-style-type: none"> • Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; • Подготовка к тестированию; • Подготовка к сдаче зачета и экзамена 	30	устный опрос, тестирование

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф Рабочая программа по дисциплине		

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) Список рекомендуемой литературы

Основная литература:

1. Тимошенко, С. П. Надежность технических систем и техногенный риск : учебник и практикум для вузов / С. П. Тимошенко, Б. М. Симонов, В. Н. Горошко. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 502 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8582-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511354>
2. Токарев, Д. В. Методы системного анализа, принятия решений и обработки информации в задачах управления промышленной безопасностью трубопроводного транспорта: учебное пособие / Д. В. Токарев. — Уфа : БГПУ имени М. Акмуллы, 2016. — 78 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/76604>
3. Шишмарёв, В. Ю. Надежность технических систем : учебник для вузов / В. Ю. Шишмарёв. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 289 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09368-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/515263>


Дополнительная литература:

1. Бауэр, В. И. Транспортно-технологический сервис процессов сооружения и ремонта линейной части магистральных трубопроводов : монография / В. И. Бауэр, А. А. Мухортов. — Тюмень : ТюмГНГУ, 2013. — 258 с. — ISBN 978-5-9961-0634-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/41029>
2. Гуськов, А. В. Надежность технических систем и техногенный риск : учебное пособие / А. В. Гуськов, К. Е. Милевский. — Новосибирск : НГТУ, 2016. — 424 с. — ISBN 978-5-7782-3011-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/118090>
3. Лазарев, С. А. Оценка технического состояния линейной части магистрального газопровода по динамике эксплуатационного положения : монография / С. А. Лазарев, С. А. Пульников, Ю. С. Сысоев. — Тюмень : ТюмГНГУ, 2018. — 112 с. — ISBN 978-5-9961-1785-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/138249>
4. Надежность трубопроводов, транспортирующих сероводородсодержащие среды : монография / А. А. Бауэр, В. М. Кушнарченко, А. Е. Пятаев, Ю. А. Чирков. — Оренбург : ОГУ, 2015. — 592 с. — ISBN 978-5-7410-1332-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/97973>

Учебно-методическая литература:

1. Варнаков Д. В. Методические указания для самостоятельной работы студентов по дисциплине «Надежность технических систем и техногенный риск в нефтегазовом комплексе» для направления 20.04.01 «Техносферная безопасность» / Д. В. Варнаков. - Ульяновск : УлГУ, 2022. - Неопубликованный ресурс. - URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/12639>


Согласовано:

Вед. специалист ООП НБ УлГУ / Чамеева А.Ф. /  / 12.04 / 2023 г.
(ФИО) (подпись) (дата)

б) Программное обеспечение:

- Операционная система Windows;
- Пакет офисных программ Microsoft Office.

в) Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф Рабочая программа по дисциплине		

1. Электронно-библиотечные системы:


- 1.1. Цифровой образовательный ресурс IPRsmart : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». - Саратов, [2023]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.
- 1.2. Образовательная платформа ЮРАЙТ : образовательный ресурс, электронная библиотека : сайт / ООО Электронное издательство «ЮРАЙТ». – Москва, [2023]. - URL: <https://urait.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.
- 1.3. База данных «Электронная библиотека технического ВУЗа (ЭБС «Консультант студента») : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Политехресурс». – Москва, [2023]. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.
- 1.4. Консультант врача. Электронная медицинская библиотека : база данных : сайт / ООО «Высшая школа организации и управления здравоохранением-Комплексный медицинский консалтинг». – Москва, [2023]. – URL: <https://www.rosmedlib.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.
- 1.5. Большая медицинская библиотека : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Букап». – Томск, [2023]. – URL: <https://www.books-up.ru/ru/library/>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.
- 1.6. ЭБС Лань : электронно-библиотечная система : сайт / ООО ЭБС «Лань». – Санкт-Петербург, [2023]. – URL: <https://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.
- 1.7. ЭБС Znanium.com : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Знаниум». - Москва, [2023]. - URL: <http://znanium.com>. – Режим доступа : для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.
2. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: справочная правовая система. / ООО «Консультант Плюс» - Электрон. дан. - Москва : КонсультантПлюс, [2023].
3. Базы данных периодических изданий:
 - 3.1. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека : сайт / ООО «Научная Электронная Библиотека». – Москва, [2023]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный
 - 3.2. Электронная библиотека «Издательского дома «Гребенников» (Grebinnikon) : электронная библиотека / ООО ИД «Гребенников». – Москва, [2023]. – URL: <https://id2.action-media.ru/Personal/Products>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.
4. Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» : электронная библиотека : сайт / ФГБУ РГБ. – Москва, [2023]. – URL: <https://нэб.рф>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.
5. Российское образование : федеральный портал / учредитель ФГАУ «ФИЦТО». – URL: <http://www.edu.ru>. – Текст : электронный.
6. Электронная библиотечная система УлГУ : модуль «Электронная библиотека» АБИС Мега-ПРО / ООО «Дата Экспресс». – URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

Согласовано:

Вед. инженер / Шураев ЮВ / И.И.И.
Должность сотрудника УИТИТ / ФИО / подпись

12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Аудитории для проведения лекций, семинарских занятий, для выполнения лабораторных
 Форма А

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф Рабочая программа по дисциплине		

работ и практикумов, для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций.

Аудитории укомплектованы специализированной мебелью, учебной доской. Аудитории для проведения лекций оборудованы мультимедийным оборудованием для предоставления информации большой аудитории. Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде, электронно-библиотечной системе. Перечень оборудования, используемого в учебном процессе, указывается в соответствии со сведениями о материально-техническом обеспечении и оснащенности образовательного процесса, размещенными на официальном сайте УлГУ в разделе «Сведения об образовательной организации».

13. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) могут предлагаться одни из следующих вариантов восприятия информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

– для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;

– для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;

– для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

В случае необходимости использования в учебном процессе частично/исключительно дистанционных образовательных технологий, организация работы ППС с обучающимися с ОВЗ и инвалидами предусматривается в электронной информационно-образовательной среде с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

Разработчик 
подпись


подпись


подпись