

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

УТВЕРЖДЕНО

решением Ученого совета инженерно-физического
факультета высоких технологий
от «21» мая 2024г, протокол № 10
Председатель _____ /В.В.Рыбин/
«21» мая 2024г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина	Надежность технических систем и техногенный риск
Факультет	Инженерно-физический факультет высоких технологий
Кафедра	Кафедра техносферной безопасности
Курс	3 - очная форма обучения

Направление (специальность): 20.03.01 Техносферная безопасность

Направленность (профиль/специализация): Защита в чрезвычайных ситуациях

Форма обучения: очная

Дата введения в учебный процесс УлГУ: 01.09.2024 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	КАФЕДРА	Должность, ученая степень, звание
Варнаков Дмитрий Валерьевич	Кафедра техносферной безопасности	Профессор, Доктор технических наук, Доцент

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели освоения дисциплины:

Приобрести прочные знания по механике.

Задачи освоения дисциплины:

Изучить теоретические основы механики и ее технические характеристики;

Освоить практические навыки механики при ликвидации чрезвычайных ситуаций.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Надежность технических систем и техногенный риск» относится к числу дисциплин блока Б1.О, предназначенного для студентов, обучающихся по направлению: 20.03.01 Техносферная безопасность.

В процессе изучения дисциплины формируются компетенции: ОПК-2, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-8.

Основные положения дисциплины используются в дальнейшем при изучении таких дисциплин как: Организация и ведение аварийно-спасательных работ, Медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности, Преддипломная практика, Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы, Надзор и контроль в сфере безопасности, Управление техносферной безопасностью, Основы защиты окружающей среды, Устойчивость объектов экономики в чрезвычайных ситуациях, Экономика пожарной безопасности, Гидрогазодинамика, практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, Инженерное обеспечение ликвидации чрезвычайных ситуаций, Менеджмент риска, Правовые основы гражданской защиты, Тактика единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций и гражданской обороны, Ноксология, Теория горения и взрыва, Пожарная подготовка, Физиология человека, Медицинская подготовка спасательных формирований, Физико-химические основы развития и тушения пожаров, Медицина катастроф, Оценка рисков аварийных ситуаций на промышленных объектах, Разработка мероприятий по предотвращению чрезвычайных ситуаций на промышленных объектах, Пожаровзрывозащита, Пожарная тактика, Тактика действий спасательных формирований, Безопасность спасательных работ, Ознакомительная практика, Материально-техническое обеспечение, Спасательная техника и базовые машины, Организация связи и оповещения в чрезвычайных ситуациях, Научно-исследовательская работа.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код и наименование реализуемой компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций
<p>ОПК-2 Способен обеспечивать безопасность человека и сохранение окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления;</p>	<p>знать: Знать вопросы безопасности и сохранения окружающей среды и рассматривать их в качестве важнейших приоритетов в жизни и деятельности основываясь на принципах концепции риск-ориентированного мышления</p> <p>уметь: Уметь критически воспринимать, анализировать и оценивать информацию в области безопасности и сохранения окружающей среды</p> <p>владеть: Владеть культурой безопасности и риск ориентированным мышлением, с приоритетным рассмотрением вопросов безопасности и сохранения окружающей среды в жизни и деятельности</p>
<p>ПК-6 способен выполнять мониторинг технического состояния средств и систем защиты окружающей среды в организации</p>	<p>знать: Знать устройство и принципы работы оборудования, обеспечивающего экологическую безопасность организации</p> <p>уметь: Уметь оценивать технологические характеристики средств и систем защиты окружающей среды от негативного воздействия в организации</p> <p>владеть: Владеть методикой контроля технического состояния средств и систем защиты окружающей среды в организации</p>
<p>ПК-4 способен обеспечивать снижение уровня профессиональных рисков с учетом условий труда</p>	<p>знать: Знать методы и порядок оценки опасностей и профессиональных рисков работников</p> <p>уметь: Уметь формировать требования к средствам индивидуальной защиты и средствам коллективной защиты с учетом условий труда на рабочих местах, оценивать их характеристики, а также соответствие нормативным требованиям</p> <p>владеть: Владеть методикой разработки планов (программ) мероприятий по обеспечению безопасных условий и охраны труда, улучшению условий и охраны труда, управлению профессиональными рисками</p>
<p>ПК-5 способен осуществлять контроль выполнения требований к эксплуатации сооружений и устройств для защиты окружающей среды от негативного воздействия производственной деятельности организации</p>	<p>знать: Знать перечень загрязняющих веществ, подлежащих контролю посредством автоматических средств измерения и учета, в организации</p> <p>уметь: Уметь контролировать техническое состояние автоматических средств измерения и учета показателей выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду в организации</p> <p>владеть: Владеть методикой контроля состояния автоматических</p>

Код и наименование реализуемой компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций
	средств измерения и учета показателей выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду в организации
ПК-8 способен осуществлять контроль содержания в исправном состоянии систем и средств противопожарной защиты	<p>знать: Знать методику расчета количества, типа и ранга огнетушителей, необходимых для защиты конкретного объекта, устанавливаемых исходя из величины пожарной нагрузки, физико-химических и пожароопасных свойств обращающихся горючих материалов (категории защищаемого помещения), характера возможного их взаимодействия с огнетушащими веществами и размеров защищаемого объекта. Требования нормативных документов, определяющих номенклатуру и тактико-технические характеристики огнетушителей</p> <p>уметь: Уметь определять наиболее эффективные типы автоматических установок пожаротушения, виды огнетушащего вещества и способы его подачи в очаг пожара в зависимости от вида горючего материала, используемого в технологическом процессе, объемно-планировочных решений здания, сооружения, строения и параметров окружающей среды. Контролировать работоспособность систем автоматического пожаротушения в соответствии с требованиями инструкций по эксплуатации</p> <p>владеть: Владеть навыками проверки содержания в исправном состоянии систем и средств противопожарной защиты, включая первичные средства тушения пожаров. Владеть навыками обеспечения зданий, сооружений, транспортных средств необходимой номенклатурой первичных средств пожаротушения</p>

4. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах (всего): 7 ЗЕТ

4.2. Объем дисциплины по видам учебной работы (в часах): 252 часа

Форма обучения: очная

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения <u>очная</u>)		
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам	
		5	6
1	2	3	4
Контактная работа обучающихся с преподавателем в соответствии с УП	100	36	64
Аудиторные занятия:	100	36	64

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения <u>очная</u>)		
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам	
		5	6
1	2	3	4
Лекции	34	18	16
Семинары и практические занятия	66	18	48
Лабораторные работы, практикумы	-	-	-
Самостоятельная работа	116	72	44
Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы: тестирование, контр. работа, коллоквиум, реферат и др. (не менее 2 видов)	Тестирование, Устный опрос	Тестирование, Устный опрос	
Курсовая работа	Курсовая работа	Курсовая работа	-
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	Зачет, Экзамен (36)	Зачет	Экзамен
Всего часов по дисциплине	252	108	144

4.3. Содержание дисциплины. Распределение часов по темам и видам учебной работы

Форма обучения: очная

Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	
		Лекции	Практические занятия, семинары	Лабораторные работы, практикумы			
1	2	3	4	5	6	7	8
Раздел 1. Надежность технических систем							
Тема 1.1. Роль внешних воздействующих факторов на формирование	13	2	4	0	2	7	Тестирование, Устный опрос

Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	
		Лекции	Практические занятия, семинары	Лабораторные работы, практикумы			
1	2	3	4	5	6	7	8
отказов технических систем.							
Тема 1.2. Основы теории расчета надежности технических систем.	13	2	4	0	2	7	Тестирование, Устный опрос
Тема 1.3. Количественные характеристики и надежности.	13	2	4	0	2	7	Тестирование, Устный опрос
Тема 1.4. Резервирование.	13	2	4	0	2	7	Тестирование, Устный опрос
Тема 1.5. Методика исследования надежности технических систем.	13	2	4	0	2	7	Тестирование, Устный опрос
Раздел 2. Безопасность технических систем							
Тема 2.1. Содержание информационного отчета по безопасности процесса.	13	2	4	0	2	7	Тестирование, Устный опрос
Тема 2.2. Инженерные методы исследования	13	2	4	0	2	7	Тестирование, Устный опрос

Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	
		Лекции	Практические занятия, семинары	Лабораторные работы, практикумы			
1	2	3	4	5	6	7	8
безопасности технических систем.							
Тема 2.3. Анализ вида, последствий и критичности и отказа.	13	2	4	0	2	7	Тестирование, Устный опрос
Тема 2.4. Оценка надежности человека как звена сложной технической системы.	13	2	4	0	2	7	Тестирование, Устный опрос
Тема 2.5. Организация и проведение экспертизы технических систем.	13	2	4	0	2	7	Тестирование, Устный опрос
Раздел 3. Опасности в техносфере.							
Тема 3.1. Природа и характеристика опасностей в техносфере	11	2	3	0	2	6	Тестирование, Устный опрос
Тема 3.2. Опасности в техносфере	11	2	3	0	2	6	Тестирование, Устный опрос
Раздел 4. Управление безопасностью и риском							
Тема 4.1.	11	2	3	0	2	6	Тестирова

Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	
		Лекции	Практические занятия, семинары	Лабораторные работы, практикумы			
1	2	3	4	5	6	7	8
Основные положения теории риска.							ние, Устный опрос
Тема 4.2. Управление безопасностью и риском.	11	2	3	0	2	6	Тестирование, Устный опрос
Тема 4.3. Управление риском. Системно-динамический подход к оценке техногенного риска.	11	2	3	0	2	6	Тестирование, Устный опрос
Тема 4.4. Организационно-управленческие мероприятия.	11	2	3	0	2	6	Тестирование, Устный опрос
Тема 4.5. Технические системы безопасности назначение и принципы работы защитных систем.	10	1	3	0	2	6	Тестирование, Устный опрос
Тема 4.6. Правовые аспекты анализа риска и управления промышленной безопа	10	1	5	0	2	4	Тестирование, Устный опрос

Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	
		Лекции	Практические занятия, семинары	Лабораторные работы, практикумы			
1	2	3	4	5	6	7	8
сностью, принципы оценки экономического ущерба.							
Итого подлежит изучению	216	34	66	0	36	116	

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Надежность технических систем

Тема 1.1. Роль внешних воздействующих факторов на формирование отказов технических систем.

Общие сведения о надежности. Классификация внешних воздействующих факторов. Воздействие температуры. Воздействие солнечной радиации. Воздействие влажности. Воздействие атмосферного давления. Воздействие ветра и гололеда. Воздействие примесей воздуха. Воздействие биологических факторов. Старение материалов. Факторы нагрузки.

Тема 1.2. Основы теории расчета надежности технических систем.

Теория надежности. Основные понятия теории надежности. Временные характеристики объекта. Определение – надежность. Показатели надежности. Характеристики отказов.

Тема 1.3. Количественные характеристики надежности.

Критерии надежности. Теоретические законы распределения отказов. О выборе закона распределения отказов при расчете надежности.

Тема 1.4. Резервирование.

Виды и способы резервирования. Основы расчета надежности технических систем по надежности их элементов. Способы преобразования сложных структур. Надежность резервированной системы.

Тема 1.5. Методика исследования надежности технических систем.

Системный подход к анализу возможных отказов: понятие, назначение, цели и этапы, порядок,

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

границы исследования. Выявление основных опасностей на ранних стадиях проектирования. Исследование в предпусковой период. Регистрация результатов исследования.

Раздел 2. Безопасность технических систем

Тема 2.1. Содержание информационного отчета по безопасности процесса.

Описание систем и процессов. Описание опасных веществ и опасностей. Предварительный анализ опасностей. Описание элементов системы безопасности. Оценка возможности развития опасностей. Организация мероприятий. Оценка последствий крупных производственных аварий. Планирование мер смягчения последствий аварий. Отчеты перед местными органами власти.

Тема 2.2. Инженерные методы исследования безопасности технических систем.

Понятие и методология качественного и количественного анализа опасностей и выявления отказов систем. Порядок определения причин отказов и нахождения аварийного события при анализе состояния системы. Предварительный анализ опасностей. Метод анализа опасности и работоспособности. Методы проверочного листа. Анализ вида и последствий отказа.

Тема 2.3. Анализ вида, последствий и критичности отказа.

Анализ отказов. Дерево отказов. Дерево событий. Дерево решений. Логический анализ. Контрольные карты процессов. Распознавание образов. Таблицы состояний и аварийных сочетаний.

Тема 2.4. Оценка надежности человека как звена сложной технической системы.

Анализ отказов. Дерево отказов. Дерево событий. Дерево решений. Логический анализ. Контрольные карты процессов. Распознавание образов. Таблицы состояний и аварийных сочетаний.

Тема 2.5. Организация и проведение экспертизы технических систем.

Организация и проведение экспертизы технических систем. Причины, задачи и содержание экспертизы. Организация экспертизы. Подбор экспертов. Экспертные оценки. Опрос экспертов. Оценка согласованности суждений экспертов. Групповая оценка и выбор предпочтительного решения. Принятие решения

Раздел 3. Опасности в техносфере.

Тема 3.1. Природа и характеристика опасностей в техносфере

Безопасность и травматизм на производстве. Техносфера, техника, техническая система, технология. Определение опасности. Аксиомы о потенциальной опасности технических систем. Таксономия опасностей.

Тема 3.2. Опасности в техносфере.

Энерго энтропийная концепция опасностей. Номенклатура опасностей. Квантификация

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

опасностей. Идентификация опасностей. Причины и последствия опасностей. Пороговый уровень опасности. Показатели безопасности технических систем.

Раздел 4. Управление безопасностью и риском

Тема 4.1. Основные положения теории риска.

Понятие риска. Развитие риска на промышленных объектах. Основы методологии анализа и управления риском.

Тема 4.2. Управление безопасностью и риском.

Управление риском: понятие и методов обеспечения безопасности технических систем. Общность и различие процедур оценки и управления риском. Количественные показатели риска. Приемлемый риск. Сравнение рисков.

Тема 4.3. Управление риском. Системно–динамический подход к оценке техногенного риска.

Моделирование риска. Обобщенный алгоритм оценки риска методом статистического моделирования. Принципы построения информационных технологий управления риском.

Тема 4.4. Организационно- управленческие мероприятия.

Техническое обслуживание, ремонтные работы и инспектирование. Управление изменениями в технологическом процессе. Диагностика нарушений и аварийных ситуаций в технических системах. Алгоритм обеспечения эксплуатационной надежности технических систем.

Тема 4.5. Технические системы безопасности назначение и принципы работы защитных систем.

Безопасность производственного процесса. Типовые структуры и принципы функционирования автоматических систем защиты. Автоматическая интеллектуализированная система защиты объекта и управления уровнем безопасности. Типовые локальные технические системы и средства безопасности.

Тема 4.6. Правовые аспекты анализа риска и управления промышленной безопасностью, принципы оценки экономического ущерба.

Промышленная безопасность. Классификация промышленных объектов по степени опасности. Оценка опасности промышленного объекта. Декларация безопасности опасного промышленного объекта. Российское законодательство в области промышленной безопасности. Оценка экономического ущерба.



6. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

Раздел 1. Надежность технических систем

Тема 1.1. Роль внешних воздействующих факторов на формирование отказов технических систем.

Вопросы к теме:

Очная форма

1. Общие сведения о надежности.
2. Классификация внешних воздействующих факторов.
3. Воздействие температуры.
4. Воздействие солнечной радиации.
5. Воздействие влажности.
6. Воздействие атмосферного давления.
7. Воздействие ветра и гололеда.
8. Воздействие примесей воздуха.
9. Воздействие биологических факторов.
10. Старение материалов.
11. Факторы нагрузки.

Тема 1.2. Основы теории расчета надежности технических систем.

Вопросы к теме:

Очная форма

1. Теория надежности.
2. Основные понятия теории надежности.
3. Временные характеристики объекта.
4. Определение – надежность.
5. Показатели надежности.
6. Характеристики отказов.

Тема 1.3. Количественные характеристики надежности.

Вопросы к теме:

Очная форма

1. Критерии надежности.
2. Теоретические законы распределения отказов.
3. О выборе закона распределения отказов при расчете надежности.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

Тема 1.4. Резервирование.

Вопросы к теме:

Очная форма

1. Виды и способы резервирования.
2. Основы расчета надежности технических систем по надежности их элементов. Способы преобразования сложных структур.
3. Надежность резервированной системы.

Тема 1.5. Методика исследования надежности технических систем.

Вопросы к теме:

Очная форма

1. Системный подход к анализу возможных отказов: понятие, назначение, цели и этапы, порядок, границы исследования.
2. Выявление основных опасностей на ранних стадиях проектирования.
3. Исследование в предпусковой период.
4. Регистрация результатов исследования.

Раздел 2. Безопасность технических систем

Тема 2.1. Содержание информационного отчета по безопасности процесса.

Вопросы к теме:

Очная форма

1. Описание систем и процессов.
2. Описание опасных веществ и опасностей.
3. Предварительный анализ опасностей.
4. Описание элементов системы безопасности.
5. Оценка возможности развития опасностей.
6. Организация мероприятий.
7. Оценка последствий крупных производственных аварий.
8. Планирование мер смягчения последствий аварий.
9. Отчеты перед местными органами власти.

Тема 2.2. Инженерные методы исследования безопасности технических систем.

Вопросы к теме:

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

Очная форма

1. Понятие и методология качественного и количественного анализа опасностей и выявления отказов систем.
2. Порядок определения причин отказов и нахождения аварийного события при анализе состояния системы.
3. Предварительный анализ опасностей.
4. Метод анализа опасности и работоспособности.
5. Методы проверочного листа.
6. Анализ вида и последствий отказа.

Тема 2.3. Анализ вида, последствий и критичности отказа.

Вопросы к теме:

Очная форма

1. Анализ отказов.
2. Дерево отказов.
3. Дерево событий.
4. Дерево решений.
5. Логический анализ.
6. Контрольные карты процессов.
7. Распознавание образов.
8. Таблицы состояний и аварийных сочетаний.

Тема 2.4. Оценка надежности человека как звена сложной технической системы.

Вопросы к теме:

Очная форма

1. Причины совершения ошибок.
2. Методология прогнозирования ошибок .
3. Принципы формирования баз об ошибках человека.

Тема 2.5. Организация и проведение экспертизы технических систем.

Вопросы к теме:

Очная форма

1. Причины, задачи и содержание экспертизы.
2. Организация экспертизы.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

3. Подбор экспертов.
4. Экспертные оценки.
5. Опрос экспертов.
6. Оценка согласованности суждений экспертов.
7. Групповая оценка и выбор предпочтительного решения.
8. Принятие решения

Раздел 3. Опасности в техносфере.

Тема 3.1. Природа и характеристика опасностей в техносфере

Вопросы к теме:

Очная форма

1. Безопасность и травматизм на производстве.
2. Техносфера, техника, техническая система, технология.
3. Определение опасности.
4. Аксиомы о потенциальной опасности технических систем.
5. Таксономия опасностей.

Тема 3.2. Опасности в техносфере.

Вопросы к теме:

Очная форма

1. Энерго энтропийная концепция опасностей.
2. Номенклатура опасностей.
3. Квантификация опасностей.
4. Идентификация опасностей.
5. Причины и последствия опасностей.
6. Пороговый уровень опасности.
7. Показатели безопасности технических систем.

Раздел 4. Управление безопасностью и риском

Тема 4.1. Основные положения теории риска.

Вопросы к теме:

Очная форма

1. Понятие риска.
2. Развитие риска на промышленных объектах.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

3. Основы методологии анализа и управления риском.

Тема 4.2. Управление безопасностью и риском.

Вопросы к теме:

Очная форма

1. Управление риском: понятие и место в обеспечении безопасности технических систем. Общность и различие процедур оценки и управления риском.
2. Количественные показатели риска.
3. Приемлемый риск.
4. Сравнение рисков.

Тема 4.3. Управление риском. Системно–динамический подход к оценке техногенного риска.

Вопросы к теме:

Очная форма

1. Моделирование риска.
2. Обобщенный алгоритм оценки риска методом статистического моделирования. Принципы построения информационных технологий управления риском.

Тема 4.4. Организационно- управленческие мероприятия.

Вопросы к теме:

Очная форма

1. Техническое обслуживание, ремонтные работы и инспектирование.
2. Управление изменениями в технологическом процессе.
3. Диагностика нарушений и аварийных ситуаций в технических системах.
4. Алгоритм обеспечения эксплуатационной надежности технических систем.

Тема 4.5. Технические системы безопасности назначение и принципы работы защитных систем.

Вопросы к теме:

Очная форма

1. Безопасность производственного процесса.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

2. Типовые структуры и принципы функционирования автоматических систем защиты.

3. Автоматическая интеллектуализированная система защиты объекта и управления уровнем безопасности.

Тема 4.6. Правовые аспекты анализа риска и управления промышленной безопасностью, принципы оценки экономического ущерба.

Вопросы к теме:

Очная форма

1. Промышленная безопасность.
2. Классификация промышленных объектов по степени опасности.
3. Оценка опасности промышленного объекта.
4. Декларация безопасности опасного промышленного объекта.
5. Российское законодательство в области промышленной безопасности.
6. Оценка экономического ущерба.

7. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ, ПРАКТИКУМЫ

Данный вид работы не предусмотрен УП.

8. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ

Темы курсовой работы

Тема 1. .

9. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ, ЗАЧЕТУ

Вопросы к экзамену

1. 1.Классификация внешних воздействующих факторов.2.Воздействие температуры и солнечной радиации.Воздействие влажности давления.
2. 4.Воздействия ветра и гололеда.5.Воздействие примесей воздуха и других факторов.Теория надежности.
3. 7.Основы понятия теории надежности.8.Временные характеристики объекта.Определение - надежность.
4. 10.Показатели надежности.11.Характеристики отказов.Причины нарушения работоспособности машин.
5. 13.Критерии надежности.14.Теоретические законы распределения отказов.О выборе закона распределения отказов при расчете надежности.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

6. 16. Резервирование, как метод повышения надежности. 17. Основы расчета надежности технических систем по надежности их элементов. Способы преобразования сложных структур.
7. 19. Надежность резервированной системы. 20. Изнашивание деталей машин. 21. Системный подход к анализу возможных отказов. 22. Выявление основных опасностей на ранних стадиях проектирования. Исследования систем.
8. 24. Описание промышленной системы. 25. Описание элементов системы безопасности. 26. Оценка возможности развития опасностей. 27. Организация мероприятий по безопасной работе. Оценка последствий крупных производственных аварий.
9. 29. Планирование мер смягчения последствий аварий. 30. Математические методы определения показателей надежности. 31. Понятие и методология качественного и количественного анализа опасностей. Порядок определения причин отказов и нахождения аварийного события.
10. 33. Предварительный анализ опасностей. 34. Метод анализа опасности и работоспособности. 35. Метод проверочного листа. Анализ вида и последствий отказа.
11. 37. Анализ отказов. 38. Дерево отказов. 39. Дерево событий. 40. Дерево решений. 41. Логический анализ. Контрольные карты процессов
12. 43. Распознавание отказов. 44. Таблицы состояний и аварийных сочетаний. 45. Показатели надежности. 46. Причины совершения ошибок. Методология прогнозирования ошибок.
13. 48. Принципы формирования баз об ошибках человека. Причины, задачи и содержание экспертизы.
14. 50. Организация экспертизы. Подбор экспертов.
15. 52. Экспертные оценки. 53. Опрос экспертов. Оценка согласованности суждений экспертов.
16. 55. Групповая оценка и выбор предпочтительного решения. Принятие решения.
17. 57. Испытание машин на надежность. Безопасность и травматизм на производстве.
18. 59. Техносфера, техника, техническая система, технология. Определение опасности.

Вопросы к зачету

1. 1. Классификация внешних воздействующих факторов.
2. 2. Воздействие температуры и солнечной радиации.
3. Воздействие влажности давления.
4. 4. Воздействия ветра и гололеда.
5. 5. Воздействие примесей воздуха и других факторов.
6. Теория надежности.
7. 7. Основы понятия теории надежности.
8. 8. Временные характеристики объекта.
9. Определение - надежность.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

10. 10. Показатели надежности.
11. 11. Характеристики отказов.
12. 12. Причины нарушения работоспособности машин.
13. 13. Критерии надежности.
14. 14. Теоретические законы распределения отказов.
15. 15. О выборе закона распределения отказов при расчете надежности.
16. 16. Резервирование, как метод повышения надежности.
17. 17. Основы расчета надежности технических систем по надежности их элементов.
18. 18. Способы преобразования сложных структур.
19. 19. Надежность резервированной системы.
20. 20. Изнашивание деталей машин.
21. 21. Системный подход к анализу возможных отказов.
22. 22. Выявление основных опасностей на ранних стадиях проектирования.
23. 23. Исследования систем.
24. 24. Описание промышленной системы.
25. 25. Описание элементов системы безопасности.
26. 26. Оценка возможности развития опасностей.
27. 27. Организация мероприятий по безопасной работе.
28. 28. Оценка последствий крупных производственных аварий.
29. 29. Планирование мер смягчения последствий аварий.
30. 30. Математические методы определения показателей надежности.
31. 31. Понятие и методология качественного и количественного анализа опасностей.

33. Порядок определения причин отказов и нахождения аварийного события.

34. 33.Предварительный анализ опасностей.

35. 34.Метод анализа опасности и работоспособности.

36. 35.Метод проверочного листа.

37. Анализ вида и последствий отказа.

38. 37.Анализ отказов.

39. 38.Дерево отказов.

40. 39.Дерево событий

41. 40.Дерево решений.

42. 41.Логический анализ.

43. Контрольные карты процессов

44. 43.Распознавание отказов.

45. 44.Таблицы состояний и аварийных сочетаний.

46. 45.Показатели надежности.

47. 46.Причины совершения ошибок.

48. Методология прогнозирования ошибок.

49. 48.Принципы формирования баз об ошибках человека.

50. Причины, задачи и содержание экспертизы.

51. 50.Организация экспертизы.

52. Подбор экспертов.

53. 52.Экспертные оценки.

54. 53.Опрос экспертов.

55. Оценка согласованности суждений экспертов.

56. 55. Групповая оценка и выбор предпочтительного решения.

57. Принятие решения.

58. 57. Испытание машин на надежность.

59. Безопасность и травматизм на производстве.

60. 59. Техносфера, техника, техническая система, технология.

61. Определение опасности.

10. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ

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.).

По каждой форме обучения: очная/заочная/очно-заочная заполняется отдельная таблица

Форма обучения: очная

Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы (проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др).	Объем в часах	Форма контроля (проверка решения задач, реферата и др.)
Раздел 1. Надежность технических систем			
Тема 1.1. Роль внешних воздействующих факторов на формирование отказов технических систем.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	7	Вопросы к экзамену, Тестирование
Тема 1.2. Основы теории расчета надежности технических систем.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	7	Вопросы к экзамену, Тестирование
Тема 1.3. Количественные характеристики надежности.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	7	Вопросы к экзамену, Тестирование
Тема 1.4. Резервирование.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-	7	Вопросы к экзамену, Тестирование

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы (проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др).	Объем в часах	Форма контроля (проверка решения задач, реферата и др.)
	методического и информационного обеспечения дисциплины.		
Тема 1.5. Методика исследования надежности технических систем.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	7	Вопросы к экзамену, Тестирование
Раздел 2. Безопасность технических систем			
Тема 2.1. Содержание информационного отчета по безопасности процесса.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	7	Вопросы к экзамену, Тестирование
Тема 2.2. Инженерные методы исследования безопасности технических систем.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	7	Вопросы к экзамену, Тестирование
Тема 2.3. Анализ вида, последствий и критичности отказа.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	7	Вопросы к экзамену, Тестирование
Тема 2.4. Оценка надежности человека как звена сложной технической системы.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	7	Вопросы к экзамену, Тестирование
Тема 2.5. Организация и проведение экспертизы технических систем.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	7	Вопросы к экзамену, Тестирование
Раздел 3. Опасности в техносфере.			
Тема 3.1. Природа и характеристика опасностей в техносфере	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	6	Вопросы к экзамену, Тестирование
Тема 3.2. Опасности в техносфере.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	6	Вопросы к экзамену, Тестирование

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы (проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др).	Объем в часах	Форма контроля (проверка решения задач, реферата и др.)
	дисциплины.		
Раздел 4. Управление безопасностью и риском			
Тема 4.1. Основные положения теории риска.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	6	Вопросы к экзамену, Тестирование
Тема 4.2. Управление безопасностью и риском.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	6	Вопросы к экзамену, Тестирование
Тема 4.3. Управление риском. Системно–динамический подход к оценке техногенного риска.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	6	Вопросы к экзамену, Тестирование
Тема 4.4. Организационно-управленческие мероприятия.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	6	Вопросы к экзамену, Тестирование
Тема 4.5. Технические системы безопасности назначение и принципы работы защитных систем.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	6	Вопросы к экзамену, Тестирование
Тема 4.6. Правовые аспекты анализа риска и управления промышленной безопасностью, принципы оценки экономического ущерба.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	4	Вопросы к экзамену, Тестирование

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) Список рекомендуемой литературы основная

1. Надежность технических систем и техногенный риск : учебное пособие / С. А. Сазонова, С. А. Колодяжный, Е. А. Сушко ; составители: С. А. Сазонова, С. А. Колодяжный, Е. А. Сушко. - Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. - 147 с. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - Текст. - Лицензия до 07.06.2031. - электронный. - Электрон. дан. (1 файл). - URL:

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

<http://www.iprbookshop.ru/108311.html>. - Режим доступа: ЭБС IPR BOOKS; для авторизир. пользователей. - ISBN 978-5-4497-1147-2. / .— ISBN 0_268897

2. Тимошенко С. П. Надежность технических систем и техногенный риск : учебник и практикум / С. П. Тимошенко, Б. М. Симонов, В. Н. Горошко. - 2-е изд. - Москва : Юрайт, 2024. - 572 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/545183> . - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-534-18623-9 : 2219.00. / .— ISBN 0_526774

3. Шишмарёв В. Ю. Надежность технических систем : учебник / В. Ю. Шишмарёв. - 2-е изд. ; испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2024. - 289 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/539826> . - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-534-09368-1 : 1209.00. / .— ISBN 0_526775

дополнительная

1. Надежность технических систем : учебно-методическое пособие по выполнению практических и лабораторных работ. - Чебоксары : ЧГАУ, 2021. - 122 с. - Библиогр.: доступна в карточке книги, на сайте ЭБС Лань. - Книга из коллекции ЧГАУ - Инженерно-технические науки. - Режим доступа: ЭБС "Лань"; для авторизир. пользователей. / .— ISBN 0_400485

2. Белов С. В. Техногенные системы и экологический риск : учебник / С. В. Белов. - 2-е изд. ; пер. и доп. - Москва : Юрайт, 2024. - 399 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/537045> . - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-534-08714-7 : 1599.00. / .— ISBN 0_522600

3. Галеев, А. Д. Основы надежности технических систем : учебно-методическое пособие / А. Д. Галеев, Е. В. Старовойтова, С. И. Поникаров ; А. Д. Галеев, Е. В. Старовойтова, С. И. Поникаров. - Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2019. - 224 с. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - Текст. - Весь срок охраны авторского права. - электронный. - Электрон. дан. (1 файл). - URL: <http://www.iprbookshop.ru/100577.html>. - Режим доступа: ЭБС IPR BOOKS; для авторизир. пользователей. - ISBN 978-5-7882-2594-4. / .— ISBN 0_156508

4. Северцев Н. А. Системный анализ теории безопасности : учебное пособие / Н. А. Северцев, А. В. Бецков. - 2-е изд. ; пер. и доп. - Москва : Юрайт, 2024. - 456 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/540069> . - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-534-07985-2 : 1449.00. / .— ISBN 0_523825

учебно-методическая

1. Варнаков В. В. Методические указания для самостоятельной работы студентов по дисциплине «Надежность технических систем и техногенный риск» для направления подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность» всех форм обучения / В. В. Варнаков ; УлГУ, ИФФВТ. - 2019. - Загл. с экрана. - Неопубликованный ресурс. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 291 Кб). - URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/5886>. - Режим доступа: ЭБС УлГУ. - Текст :

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

электронный. / .— ISBN 0_39475.

2. Варнаков В. В. Надежность технических систем и техногенный риск : учеб.-метод. пособие для подготовки к семинар. занятиям / В. В. Варнаков, Д. В. Варнаков ; УлГУ. - Ульяновск : УлГУ, 2012. - Имеется печ. аналог. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 3,44 Мб). - URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/689>. - Режим доступа: ЭБС УлГУ. - Текст : электронный. / .— ISBN 0_1572.

б) Программное обеспечение

- Операционная система "Альт образование"
- Офисный пакет "Мой офис"

в) Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Электронно-библиотечные системы:

1.1. Цифровой образовательный ресурс IPRsmart : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». - Саратов, [2024]. – 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, [2024]. - 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, [2024]. – 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, [2024]. – URL: <https://www.rosmedlib.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.5. Большая медицинская библиотека : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Букап. – Томск, [2024]. – 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, [2024]. – URL: <https://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.7. ЭБС **Znanium.com** : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Знаниум. - Москва, [2024]. - URL: <http://znanium.com> . – Режим доступа : для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

2. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: справочная правовая система. /ООО «Консультант Плюс» - Электрон. дан. - Москва : КонсультантПлюс, [2024].

3. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека : сайт / ООО «Научная Электронная Библиотека». – Москва, [2024]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный

4. Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» : электронная библиотека : сайт / ФГБУ РГБ. – Москва, [2024]. – 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.

12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:

Аудитории для проведения лекций, семинарских занятий, для выполнения лабораторных работ и практикумов, для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций (*выбрать необходимое*)

Аудитории укомплектованы специализированной мебелью, учебной доской. Аудитории для проведения лекций оборудованы мультимедийным оборудованием для представления 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:

- Мультимедийное оборудование: компьютер/ноутбук, экран, проектор/телевизор
- Компьютерная техника
- Лабораторная установка "Защита от вибрации"
- Лабораторная установка "Методы очистки воды"
- Лабораторная установка "Звукоизоляция и звукопоглощение"
- Лабораторный стенд "Защита от теплового излучения"

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

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

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	Доктор технических наук, Доцент	Варнаков Дмитрий Валерьевич
	Должность, ученая степень, звание	ФИО