

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Луганский государственный университет имени Владимира Даля»

Стахановский инженерно-педагогический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Луганский государственный университет имени Владимира Даля»

Кафедра электромеханики и транспортных систем



УТВЕРЖДАЮ:
Директор СИПИ (филиала)
ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля»
А.А. Авершин
(подпись)
« 21 » апреля 2023 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«НАДЕЖНОСТЬ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ И ТЕХНОГЕННЫЙ РИСК»

по направлению подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение
(по отраслям)
профиль «Безопасность технологических процессов и производств»

Лист согласования РПУД

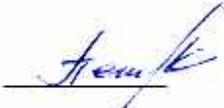
Рабочая программа учебной дисциплины «Надежность технических систем и техногенный риск» по направлению подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям)

Рабочая программа учебной дисциплины «Надежность технических систем и техногенный риск» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22 февраля 2018 года № 124(с изменениями и дополнениями от 26 ноября 2020 г., 8 февраля 2021 г., 27 февраля 2023).

СОСТАВИТЕЛИ:

канд. техн. наук Петров А.Г.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры электромеханики и транспортных систем «18» апреля 2023 г., протокол № 9.

Заведующий кафедрой электромеханики и транспортных систем  А.Г. Петров

Переутверждена: «__» _____ 20__ г., протокол № _____.

Переутверждена: «__» _____ 20__ г., протокол № _____.

Согласована:

Заведующий кафедрой технологии производства и охраны труда  С.А. Черникова

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии Стахановского инженерно-педагогического института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Луганский государственный университет имени Владимира Даля» «21» апреля 2023 г., протокол № 3.

Председатель учебно-методической комиссии СИПИ (филиала) ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля»  Н.В. Банник

©Петров А.Г., 2023 год

© ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля», 2023 год

Структура и содержание дисциплины

1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Цель изучения дисциплины «Надежность технических систем и техногенный риск» овладение студентами суммой систематизированных знаний, необходимых для того, чтобы в общей системе обеспечения безопасности сложных технических систем обеспечить надежность их функционирования, минимизировать риск средствами и методами теории надежности и технической диагностики.

Задачи: овладеть определением «слабых» мест конструкции объектов и принятие мер по их устранению; объективных сведений о риске отказов предложенного варианта и альтернативных вариантов конструкции; решений о пригодности предложенных и альтернативных технологических процессов и реализующего их технологического оборудования; доработка технологического процесса до наиболее приемлемого варианта с позиции его надежности, безопасности для персонала, способности своевременного обнаружения потенциально дефектных технологических операций

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Надежность технических систем и техногенный риск» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений, подготовки студентов по направлению 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям).

Основывается на базе дисциплин: «Высшая математика», «Исторический анализ природных и техногенных катастроф», «Химия», «Основы психофизиологической надежности жизнедеятельности человека», «Экология ресурсов»

Является основой для изучения следующих дисциплин: «Охрана окружающей среды в технологических процессах производства», «Теория горения и взрыва», «Охрана труда и пожарная безопасность в отраслях промышленности», «Безопасность технологических процессов и производств», «Безопасность и защита в чрезвычайных ситуациях».

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекто-	УК-6.1. Определяет свои личные ресурсы, возможности и ограничения для достижения поставленной цели	Знать: научные основы планирования перспективных целей деятельности (личностного и профессионального развития, карьерного роста); о своих ресурсах и их пределах (личностных, ситуативных, временных)

<p>рию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни</p>	<p>УК-6.2. Создает и достраивает индивидуальную траекторию саморазвития при получении основного и дополнительного образования УК-6.3. Владеет умением рационального распределения временных и информационных ресурсов УК-6.4. Умеет обобщать и транслировать свои индивидуальные достижения на пути реализации задач саморазвития</p>	<p>и т.д.) для успешного выполнения порученной работы; о сущности человека и разновидностях личных ресурсов человека (личностных, ситуативных, временных и т.д.), необходимых для выполнения порученной работы; как в ходе педагогической деятельности способен сознательно и целенаправленно использовать личные ресурсы для решения профессиональных задач.</p> <p>Уметь: анализировать собственные ресурсы и планировать деятельность в соответствии с этими ресурсами; использовать технологии планирования перспективных целей и этапов их достижения; подвергать анализу промежуточные результаты и окончательные итоги работы, оценивать эффективность использования ресурсов и способов деятельности, корректировать при необходимости свою деятельность; определять для себя направления саморазвития, приобретения новых знаний и навыков, планирует и реализует индивидуальный образовательный маршрут.</p> <p>Владеть: способностью применить знание о ситуативных и временных ресурсах для планирования и выполнения учебной задачи; способностью выбрать направление исследования / проектирования с учетом требований рынка труда, перспектив развития образования в Российской Федерации, личных профессиональных интересов; умениями самостоятельного и своевременного принятия решений в выборе методик решения задач в области; навыками применения теоретических знаний к решению практических задач.</p>
<p>ОПК-6. Способен использовать психолого-педагогические технологии в профессиональной деятельности, необходимые для индивидуализации обучения, развития, воспитания, в том числе обучающихся с особыми образовательными потребностями</p>	<p>ОПК-6.1. Демонстрирует знания психолого-педагогических технологий в профессиональной деятельности, необходимые для индивидуализации обучения, развития, воспитания, в том числе обучающихся с особыми образовательными потребностями ОПК-6.2. Демонстрирует умения дифференцированного отбора психолого-педагогических технологий, необходимых для индивидуализации обучения, развития, воспитания, в том числе обучающихся с особыми образовательными потребностями, с целью эффектив-</p>	<p>Знать: перечень и основные положения нормативно-правовых документов, защищающих права лиц с ОВЗ на доступное и качественное образование; общие и специфические особенности психофизического развития обучающихся, в том числе с особыми образовательными потребностями; психолого-педагогические технологии в профессиональной деятельности, необходимые для индивидуализации обучения, развития, воспитания, том числе обучающихся с особыми образовательными потребностями.</p> <p>Уметь: проектировать специальные условия при инклюзивном образовании обучающихся с особыми образовательными потребностями; анализировать и осуществлять отбор психолого-педагогических технологий, используемых в образовательном процессе; организовать деятельность обучающихся с ОВЗ по овладению адаптированной образо-</p>

	<p>ного осуществления профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-6.3. Применяет психолого- педагогические технологии в профессиональной деятельности, необходимые для индивидуализации обучения, развития, воспитания, в том числе обучающихся с особыми образовательными потребностями</p>	<p>вательной программой; провести оценочные процедуры, отвечающие особым образовательным потребностям обучающихся с ОВЗ; организовать совместную деятельность обучающихся с ОВЗ с нормально развивающимися сверстниками при инклюзивном образовании.</p> <p>Владеть: навыками проектирования программных материалов педагога (рабочие программы учебных дисциплин и др.), учитывающие разные образовательные потребности обучающихся, в том числе особые образовательные потребности обучающихся с ОВЗ; методикой проведения уроков (занятий) с использованием психолого- педагогические технологии в профессиональной деятельности, необходимые для индивидуализации обучения, развития, воспитания, том числе обучающихся с особыми образовательными потребностями; методами и технологиями оценочных мероприятий (входная, промежуточная, итоговая диагностика успеваемости) в инклюзивных классах (группах).</p>
<p>ПК - 1 Способность организовать, планировать и реализовывать работу по предотвращению или уменьшению воздействия вредных и опасных производственных факторов на работника</p>	<p>ПК-1.1 Анализирует условия и характер труда, их влияние на здоровье и функциональное состояние человека ;</p> <p>ПК 1.2 Проводит измерения уровней вредных факторов на рабочих местах, обрабатывает полученные результаты, составляет профилактические прогнозы возможного развития ситуации на рабочих местах ;</p> <p>ПК -1.3 Разрабатывает необходимые мероприятия для нормализации условий труда на основании установленных предельно- допустимых концентраций.</p>	<p>Знать: специфику разработки технической и технологической документации на ведение горных и взрывных работ; правила безопасности при выполнении подготовительных и вспомогательных работ, а также работ на стационарных подземных установках.</p> <p>Уметь: разработать техническую и технологическую документацию на ведение горных и взрывных работ; организовать выполнение работ на стационарных подземных установках, подземных самоходных машинах и буровых установках; организовать и контролировать выполнение подготовительных и буровзрывных.</p> <p>Владеть: способностью разрабатывать необходимые мероприятия, техническую и технологическую документацию на ведение горных и взрывных работ; способностью организовать и контролировать выполнение взрывных работ на подземных горных предприятиях, а также работ на буровых установках, стационарных подземных установках, подземных самоходных машинах и т.д.</p>
<p>ПК – 5 Способность ориентироваться в основных методах и системах обеспечения техносферной безопасности, обоснованно вы-</p>	<p>ПК- 5.1. Анализирует эффективность системы и средства обеспечения производственной безопасности;</p> <p>ПК- 5.2. Ориентируется в существующих методиках расчетов, направленных на</p>	<p>Знать: основные методы и способы обеспечения техносферной безопасности в угольной промышленности; критерии выбора устройств, систем и методов защиты человека и окружающей среды от опасностей.</p> <p>Уметь: на основе полученных технических знаний анализировать эффективность систем и средств обеспечения производствен-</p>

бирать устройства, системы и методы защиты человека и окружающей среды от опасностей	обеспечение безопасности труда; ПК-5.3. Применяет методы оценки надежности технических систем и устройств защиты человека от производственных опасностей;	ной безопасности. Владеть: способами обоснованно выбирать устройства и системы защиты окружающей среды и человека от техногенной опасности; методами оценки надежности технических систем и устройств защиты человека от производственных опасностей.
ПК-8 Способность разрабатывать решения по противопожарной защите организаций и анализ пожарной безопасности	ПК-8.1 Анализ состояния системы внутреннего контроля пожарной безопасности в организации; ПК- 8.2 Использует основные принципы механизмов горения для обеспечения пожарной безопасности; ПК- 8.3 Учитывает принципы, методы, средства для профилактики взрывов и пожаров и физико – химических основ горения и взрывов.	Знать: нормативно-технические и организационные основы обеспечения пожарной безопасности; область применения и принцип работы защитных мер безопасности; типовую техническую документацию для объектов профессиональной деятельности; принципы, методы, средства для профилактики взрывов и пожаров и физико – химических основ горения; Уметь: анализировать состояние системы внутреннего контроля пожарной безопасности в организации; применять конкретные технические решения для обеспечения пожарной безопасности в зависимости от условий работы; использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда в сфере профессиональной деятельности; Владеть: основными принципами механизмов горения для обеспечения пожарной безопасности в организации; принципы, методы, средства для профилактики взрывов и пожаров и физико – химических основ горения; навыками оказания первой доврачебной помощи человеку, пострадавшему на пожаре; способностью разрабатывать решения по противопожарной защите и анализ пожарной безопасности на объекте профессиональной деятельности;

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)		
	Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
Общая учебная нагрузка (всего)	72 (2,0 зач. ед)	-	72 (2,0 зач. ед)
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) в том числе:	50	-	8
Лекции	34	-	4
Семинарские занятия	-	-	-
Практические занятия	-	-	-
Лабораторные работы	16	-	4
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-	-
Другие формы и методы организации образовательного процесса (<i>расчетно-графические работы,</i>	-	-	-

<i>групповые дискуссии, ролевые игры, тренинг, компьютерные симуляции, интерактивные лекции, семинары, анализ деловых ситуаций и т.п.)</i>			
Самостоятельная работа студента (всего)	22	-	64
Форма аттестация 6 семестр	Зачет с оценкой	-	Зачет с оценкой

4.2. Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Введение. Цели и задачи изучения дисциплины. Основные исходные понятия и определения. Предмет науки о надежности.

Тема 2. Законы распределений, использующиеся в теории надежности.

Тема 3. Сущность надежности как способности выполнять заданные функции, сохраняя свои основные характеристики в установленных пределах, при определенных условиях эксплуатации. Понятия отказа, аварии, катастрофы.

Тема 4. Характеристики надежности элементов и систем.

Тема 5. Система стандартов «надежность в технике». Основные понятия, термины и определения состояний объектов и свойств надежности. Номенклатура и классификация показателей надежности. Показатели безотказности невосстанавливаемых объектов.

Тема 6. Расчет показателей надежности технических систем.

Тема 7. Показатели безотказности восстанавливаемых объектов. Показатели долговечности. Показатели ремонтпригодности. Показатели сохраняемости. Комплексные показатели надежности.

Тема 8. Свойства замкнутых и разомкнутых технических систем. Критерии состояния технических систем: исправность, работоспособность. Предельное состояние систем. Виды восстановления исправного состояния.

Тема 9. Источники и причины изменения выходных параметров объектов. Классификация отказов. Математическая модель надежности объекта.

Тема 10. Оценка надежности человека как звена сложной технической системы.

Тема 11. Особенности повреждения и отказа технических систем. Виды отказов технических систем: полный, частичный, ресурсный, функциональный, параметрический, независимый, явный, внезапный отказы технических систем.

Тема 12. Расчет надежности, основанный на использовании параллельно - последовательных структур.

Тема 13. Качественные и количественные характеристики надежности технических систем. Понятия наработка, наработка до отказа, наработка между отказами, технический ресурс, остаточный ресурс, назначенный ресурс, срок службы.

Тема 14. Определение ресурса и срока службы технических систем.

Тема 15. Методы расчета интенсивности негативных проявлений: интенсивности отказов, тяжести опасных проявлений, тяжести проявлений ненадежности, коэффициента готовности, коэффициента технического использования.

Тема 16. Определение интенсивности негативных проявлений при работе технических систем.

Тема 17. Основные особенности исследования долговечности объектов. Потеря объектом работоспособности при эксплуатации с установленным периодом непрерывной работы. Потеря объектом работоспособности при эксплуатации с работой до отказа.

Тема 18. Системы как объект надежности и их основные свойства, расчет надежности систем.

Тема 19. Причины отказов технических систем из -за некачественного изготовления, нарушения технологии. Виды заводских дефектов. Отказы из - за несоответствия условий работы.

Тема 20. Основные задачи анализа. Этапы проведения анализа. Анализ исходных событий. Анализ аварийных последовательностей. Анализ надежности элементов объекта. Анализ надежности персонала. Анализ конечных состояний. Описание конечных состояний. Оценка последствий.

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
1	2	3	4	5
1	Введение. Цели и задачи изучения дисциплины. Основные исходные понятия и определения. Предмет науки о надежности	2	-	1
2	Законы распределений, используемые в теории надежности.	2	-	-
3	Сущность надежности как способности выполнять заданные функции, сохраняя свои основные характеристики в установленных пределах, при определенных условиях эксплуатации. Понятия отказа, аварии, катастрофы.	2	-	-
4	Характеристики надежности элементов и систем.	2	-	-
5	Система стандартов «надежность в технике». Основные понятия, термины и определения состояний объектов и свойств надежности. Номенклатура и классификация показателей надежности. Показатели безотказности восстанавливаемых объектов.	2	-	1
6	Расчет показателей надежности технических систем.	1	-	1
7	Показатели безотказности восстанавливаемых объектов. Показатели долговечности. Показатели ремонтпригодности. Показатели сохраняемости. Комплексные показатели надежности.	1	-	1
8	Свойства замкнутых и разомкнутых технических систем. Критерии состояния технических систем: исправность, работоспособность. Предельное состояние систем. Виды восстановления исправного состояния.	1	-	-
9	Источники и причины изменения выходных параметров объектов. Классификация отказов. Математическая модель надежности объекта.	1	-	-

10	Оценка надежности человека как звена сложной технической системы.	1	-	-
11	Особенности повреждения и отказа технических систем. Виды отказов технических систем: полный. Частичный, ресурсный, функциональный, параметрический, независимый, явный, внезапный отказы технических систем.	2	-	-
12	Расчет надежности, основанный на использовании параллельно - последовательных структур.	2	-	-
13	Качественные и количественные характеристики надежности технических систем. Понятия наработка, наработка до отказа, наработка между отказами, технический ресурс, остаточный ресурс, назначенный ресурс, срок службы.	2	-	-
14	Определение ресурса и срока службы технических систем.	2	-	-
15	Методы расчета интенсивности негативных проявлений: интенсивности отказов, тяжести опасных проявлений, тяжести проявлений ненадежности, коэффициента готовности, коэффициента технического использования.	2	-	-
16	Определение интенсивности негативных проявлений при работе технических систем.	2	-	-
17	Основные особенности исследования долговечности объектов. Потеря объектом работоспособности при эксплуатации с установленным периодом непрерывной работы. Потеря объектом работоспособности при эксплуатации с работой до отказа.	2	-	-
18	Системы как объект надежности и их основные свойства, расчет надежности систем.	2	-	-
19	Причины отказов технических систем из -за некачественного изготовления, нарушения технологии. Виды заводских дефектов. Отказы из - за несоответствия условий работы.	2	-	-
20	Основные задачи анализа. Этапы проведения анализа. Анализ исходных событий. Анализ аварийных последовательностей. Анализ надежности элементов объекта. Анализ надежности персонала. Анализ конечных состояний. Описание конечных состояний. Оценка последствий.	1	-	-
Итого:		34	-	4

4.4. Практические (семинарские) занятия. Не предусмотрены учебным планом.

4.5. Лабораторные работы.

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
1	1	2	-	3
1	Основные термины, понятия теории надежности, Комплексные и единичные показатели надежности	4	-	1
2	Оценка и контроль надежности технических устройств	2	-	1

3	Оценка, моделирование, регулирование надежности	2	-	1
4	Анализ показателей безопасности системы «человек – машина – среда»	2	-	
5	Построение и расчет структурных схем надежности сложных систем	2	-	
6	Основы теории риска	2	-	1
7	Анализ риска	2	-	
Итого:		16	-	4

4.6. Самостоятельная работа студентов (СРС).

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов		
			Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
1	Введение. Цели и задачи изучения дисциплины. Основные исходные понятия и определения. Предмет науки о надежности	Подготовка к практическим работам, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	1	-	3
2	Законы распределений, используемые в теории надежности.	Подготовка к практическим работам, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	1	-	3
3	Сущность надежности как способности выполнять заданные функции, сохраняя свои основные характеристики в установленных пределах, при определенных условиях эксплуатации. Понятия отказа, аварии, катастрофы.	Подготовка к практическим работам, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	1	-	3
4	Характеристики надежности элементов и систем.	Подготовка к практическим работам, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	1	-	3
5	Система стандартов «надежность в технике». Основные понятия, термины и определения состояний объектов и свойств надежности. Номенклатура и классификация показателей надежности. Показатели безотказности восстанавливаемых объектов.	Подготовка к практическим работам, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	1	-	3
6	Расчет показателей надежности технических систем.	Подготовка к практическим работам, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	1	-	3
7	Показатели безотказности восстанавливаемых объектов. Показатели	Подготовка к практическим работам, к теку-	1	-	3

	затели долговечности. Показатели ремонтпригодности. Показатели сохраняемости. Комплексные показатели надежности.	щему и промежуточному контролю знаний и умений.			
8	Свойства замкнутых и разомкнутых технических систем. Критерии состояния технических систем: исправность, работоспособность. Предельное состояние систем. Виды восстановления исправного состояния.	Подготовка к практическим работам, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	1	-	3
9	Источники и причины изменения выходных параметров объектов. Классификация отказов. Математическая модель надежности объекта.	Подготовка к практическим работам, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	1	-	3
10	Оценка надежности человека как звена сложной технической системы.	Подготовка к практическим работам, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	1	-	3
11	Особенности повреждения и отказа технических систем. Виды отказов технических систем: полный. Частичный, ресурсный, функциональный, параметрический, независимый, явный, внезапный отказы технических систем.	Подготовка к практическим работам, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	1	-	3
12	Расчет надежности, основанный на использовании параллельно - последовательных структур.	Подготовка к практическим работам, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	1	-	3
13	Качественные и количественные характеристики надежности технических систем. Понятия наработка, наработка до отказа, наработка между отказами, технический ресурс, остаточный ресурс, назначенный ресурс, срок службы.	Подготовка к практическим работам, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	2	-	3
14	Определение ресурса и срока службы технических систем.	Подготовка к практическим работам, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	1	-	5
15	Методы расчета интенсивности негативных проявлений: интенсивности отказов, тяжести опасных проявлений, тяжести проявлений ненадежности, коэффици-	Подготовка к практическим работам, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	1	-	3

	ента готовности, коэффициента технического использования.				
16	Определение интенсивности негативных проявлений при работе технических систем.	Подготовка к практическим работам, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	1	-	3
17	Основные особенности исследования долговечности объектов. Потеря объектом работоспособности при эксплуатации с установленным периодом непрерывной работы. Потеря объектом работоспособности при эксплуатации с работой до отказа.	Подготовка к практическим работам, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	1	-	3
18	Системы как объект надежности и их основные свойства, расчет надежности систем.	Подготовка к практическим работам, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	1	-	3
19	Причины отказов технических систем из -за некачественного изготовления, нарушения технологии. Виды заводских дефектов. Отказы из - за несоответствия условий работы.	Подготовка к практическим работам, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	2	-	5
20	Основные задачи анализа. Этапы проведения анализа. Анализ исходных событий. Анализ аварийных последовательностей. Анализ надежности элементов объекта. Анализ надежности персонала. Анализ конечных состояний. Описание конечных состояний. Оценка последствий.	Подготовка к практическим работам, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	1	-	3
Итого:			22	-	64

4.7. Курсовые работы/проекты

Курсовые работы/проекты не предусмотрены учебным планом.

5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий: объяснительно-иллюстративного обучения (технология поддерживающего обучения, технология проведения учебной дискуссии), информационных технологий (презентационные материалы), развивающих и инновационных образовательных технологий.

Практические занятия проводятся с использованием развивающих, проблемных, проектных, информационных (использование электронных образовательных ресурсов (электронный конспект) образовательных технологий).

6. Формы контроля освоения дисциплины

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем (-ями), ведущими лабораторные занятия по дисциплине в следующих формах: вопросы для обсуждения (в виде докладов и сообщений); контрольные работы.

Промежуточная аттестация по результатам освоения дисциплины проходит в форме устного/письменного зачета (включает в себя ответы на теоретические вопросы и ответы на тестовые задания). Студенты, выполнившие 75% текущих и контрольных мероприятий на «отлично», а остальные 25 % на «хорошо», имеют право на получение итоговой оценки.

В экзаменационную ведомость и зачетную книжку выставляются оценки по шкале, приведенной в таблице.

Шкала оценивания (экзамен)	Характеристика знания предмета и ответов	Зачеты
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.	зачтено
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.	
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно четкие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.	
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы.	не зачтено

7. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины:

а) 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. — URL : <https://urait.ru/bcode/511354>

2. 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. — URL : <https://urait.ru/bcode/515263>

3. Малафеев С.И., Копейкин А.И. Надёжность технических систем: Учебное пособие. – М.: Изд-во «Лань», 2012. – 320 с.
[// www.e.lanbook.com/books/element.php/](http://www.e.lanbook.com/books/element.php/)

4. Боровский Ю.В., Энергетическая безопасность как понятие и проблема: учеб. пособие / Боровский Ю.В. - М.: МГИМО, 2016. - 126 с. ISBN 978-5-9228-1433-1 - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922814331.html>

б) дополнительная литература

1. Кузнецов Н.Л., Надежность электрических машин : учеб. пособие для вузов / Кузнецов Н.Л. - М.: Издательский дом МЭИ, 2017. - ISBN 978-5-383-01162-1 - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383011621.html>

2. Васильев И.Е., Надежность электроснабжения: учебное пособие для вузов / Васильев И.Е. - М.: Издательский дом МЭИ, 2019. - ISBN 978-5-383-01244-4 - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383012444.html>

3. Васильева Т.Н., Надежность электрооборудования и систем электроснабжения / Васильева Т.Н. - М.: Горячая линия - Телеком, 2015. - 152 с. - ISBN 978-5-9912-0468-2 - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785991204682.html>

в) интернет-ресурсы:

Министерство образования и науки Российской Федерации – <http://минобрнауки.рф/>.

Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>.

Министерство образования и науки Луганской Народной Республики – <https://minobr.su>.

Народный совет Луганской Народной Республики – <https://nslnr.su>

Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>

Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>

Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы и ресурсы

Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>

Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – <https://www.studmed.ru>

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации Научная библиотека имени А.Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Прочее: рабочее место преподавателя - оснащено компьютером с доступом в Интернет; рабочие места студентов; - оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Браузер	Firefox Mozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Браузер	Opera	http://www.opera.com
Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird
Файл-менеджер	Far Manager	http://www.farmanager.com/download.php
Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8 http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP
Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator
Аудиоплеер	VLC	http://www.videolan.org/vlc/

9. Оценочные средства по дисциплине

Паспорт оценочных средств по учебной дисциплине

«Надежность технических систем и техногенный риск»

Перечень компетенций, формируемых в результате освоения
учебной дисциплины

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Контролируемые разделы (темы) учебной дисциплины	Этапы формирования (семестр изучения)
1	УК-6.	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1. Определяет свои личные ресурсы, возможности и ограничения для достижения поставленной цели УК-6.2. Создает и достраивает индивидуальную траекторию саморазвития при получении основного и дополнительного образования УК-6.3. Владеет умением рационального распределения временных и информационных ресурсов УК-6.4. Умеет обобщать и транслировать свои индивидуальные достижения на пути реализации задач саморазвития	Тема 1. Тема 2. Тема 3 Тема 4 Тема 5 Тема 6 Тема 7 Тема 8. Тема 9. Тема 10. Тема 11. Тема 1.2. Тема 13 Тема 14. Тема 15. Тема 16. Тема 17. Тема 18. Тема 19. Тема 20.	5
2	ОПК-6	. Способен использовать психолого-педагогические технологии в профессиональной деятельности, необходимые для индивидуализации обучения, развития, воспитания, в том числе обучающихся с особыми образовательными потребностями	ОПК-6.1. Демонстрирует знания психолого-педагогических технологий в профессиональной деятельности, необходимые для индивидуализации обучения, развития, воспитания, в том числе обучающихся с особыми образовательными потребностями ОПК-6.2. Демонстрирует умения дифференцированного отбора психолого-педагогических технологий, необходимых для индивидуализации обучения, развития, воспитания, в том числе обучающихся с особыми образовательными потребностями, с целью эффективного осуществления профессиональной деятельности ОПК-6.3. Применяет психолого-педагогические технологии в профессиональной деятельности, необходимые для индивидуализации обучения, развития, воспитания, в том числе обучающихся с особыми образователь-	Тема 1. Тема 2. Тема 3 Тема 4 Тема 5 Тема 6 Тема 7 Тема 8. Тема 9. Тема 10. Тема 11. Тема 1.2. Тема 13 Тема 14. Тема 15. Тема 16. Тема 17. Тема 18. Тема 19. Тема 20.	5

			ными потребностями		
3	ПК - 1	Способность организовывать, планировать и реализовывать работу по предотвращению или уменьшению воздействия вредных и опасных производственных факторов на работника	ПК-1.1 Анализирует условия и характер труда, их влияние на здоровье и функциональное состояние человека ; ПК 1.2 Проводит измерения уровней вредных факторов на рабочих местах, обрабатывает полученные результаты, составляет профилактические прогнозы возможного развития ситуации на рабочих местах ; ПК -1.3 Разрабатывает необходимые мероприятия для нормализации условий труда на основании установленных предельно- допустимых концентраций.	Тема 1. Тема 2. Тема 3 Тема 4 Тема 5 Тема 6 Тема 7 Тема 8. Тема 9. Тема 10. Тема 11. Тема 1.2. Тема 13 Тема 14. Тема 15. Тема 16. Тема 17. Тема 18. Тема 19. Тема 20.	5
4	ПК – 5	Способность ориентироваться в основных методах и системах обеспечения технологической безопасности, обоснованно выбирать устройства, системы и методы защиты человека и окружающей среды от опасностей	ПК- 5.1. Анализирует эффективность системы и средства обеспечения производственной безопасности; ПК- 5.2. Ориентируется в существующих методиках расчетов, направленных на обеспечение безопасности труда; ПК-5.3. Применяет методы оценки надежности технических систем и устройств защиты человека от производственных опасностей;	Тема 1. Тема 2. Тема 3 Тема 4 Тема 5 Тема 6 Тема 7 Тема 8. Тема 9. Тема 10. Тема 11. Тема 1.2. Тема 13 Тема 14. Тема 15. Тема 16. Тема 17. Тема 18. Тема 19. Тема 20.	5
5	ПК-8	Способность разрабатывать решения по противопожарной защите организаций и анализ пожарной безопасности	ПК-8.1 Анализ состояния системы внутреннего контроля пожарной безопасности в организации; ПК- 8.2 Использует основные принципы механизмов горения для обеспечения пожарной безопасности; ПК- 8.3 Учитывает принципы, методы, средства для профилактики взрывов и пожаров и физико – химических основ горения и взрывов.	Тема 1. Тема 2. Тема 3 Тема 4 Тема 5 Тема 6 Тема 7 Тема 8. Тема 9. Тема 10. Тема 11. Тема 1.2. Тема 13 Тема 14. Тема 15. Тема 16. Тема 17. Тема 18. Тема 19. Тема 20.	5

**Показатели и критерии оценивания компетенций,
описание шкал оценивания**

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1	УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	<p>УК-6.1. Определяет свои личные ресурсы, возможности и ограничения для достижения поставленной цели</p> <p>УК-6.2. Создает и достраивает индивидуальную траекторию саморазвития при получении основного и дополнительного образования</p> <p>УК-6.3. Владеет умением рационального распределения временных и информационных ресурсов</p> <p>УК-6.4. Умеет обобщать и транслировать свои индивидуальные достижения на пути реализации задач саморазвития</p>	<p>Знать: научные основы планирования перспективных целей деятельности (личностного и профессионального развития, карьерного роста); о своих ресурсах и их пределах (личностных, ситуативных, временных и т.д.) для успешного выполнения порученной работы; о сущности человека и разновидностях личных ресурсов человека (личностных, ситуативных, временных и т.д.), необходимых для выполнения порученной работы; как в ходе педагогической деятельности способен сознательно и целенаправленно использовать личные ресурсы для решения профессиональных задач.</p> <p>Уметь: анализировать собственные ресурсы и планировать деятельность в соответствии с этими ресурсами; использовать технологии планирования перспективных целей и этапов их достижения; подвергать анализу промежуточные результаты и окончательные итоги работы, оценивать эффективность использования ресурсов и способов деятельности, корректировать при необходимости свою деятельность; определять для себя направления саморазвития, приобретения новых знаний и</p>	Тема 1. Тема 2. Тема 3 Тема 4 Тема 5 Тема 6 Тема 7 Тема 8. Тема 9. Тема 10. Тема 11. Тема 1.2. Тема 13 Тема 14. Тема 15. Тема 16. Тема 17. Тема 18. Тема 19. Тема 20.	Вопросы к контрольным работам, вопросы и задания к лабораторным работам, вопросы к зачету

			<p>навыков, планирует и реализует индивидуальный образовательный маршрут.</p> <p>Владеть: способностью применить знание о ситуативных и временных ресурсах для планирования и выполнения учебной задачи; способность выбрать направление исследования / проектирования с учетом требований рынка труда, перспектив развития образования в Российской Федерации, личных профессиональных интересов; умениями самостоятельного и своевременного принятия решений в выборе методик решения задач в области; навыками применения теоретических знаний к решению практических задач.</p>		
2	<p>ОПК-6. Способен использовать психолого-педагогические технологии в профессиональной деятельности, необходимые для индивидуализации обучения, развития, воспитания, в том числе обучающихся с особыми образовательными потребностями</p>	<p>ОПК-6.1. Демонстрирует знания психолого-педагогических технологий в профессиональной деятельности, необходимые для индивидуализации обучения, развития, воспитания, в том числе обучающихся с особыми образовательными потребностями</p> <p>ОПК-6.2. Демонстрирует умения дифференцированного отбора психолого-педагогических технологий, необходимых для индивидуализации обучения, развития, воспитания, в том числе обучающихся с особыми образователь-</p>	<p>Знать: перечень и основные положения нормативно-правовых документов, защищающих права лиц с ОВЗ на доступное и качественное образование; общие и специфические особенности психофизического развития обучающихся, в том числе с особыми образовательными потребностями; психолого-педагогические технологии в профессиональной деятельности, необходимые для индивидуализации обучения, развития, воспитания, в том числе обучающихся с особыми образовательными потребностями.</p> <p>Уметь: проектировать специальные условия при инклюзивном образовании обучающихся с особыми образовательными потребностями; анализировать и осу-</p>	<p>Тема 1. Тема 2. Тема 3 Тема 4 Тема 5 Тема 6 Тема 7 Тема 8. Тема 9. Тема 10. Тема 11. Тема 1.2. Тема 13 Тема 14. Тема 15. Тема 16. Тема 17. Тема 18. Тема 19. Тема 20.</p>	<p>Вопросы к контрольным работам, вопросы и задания к лабораторным работам, вопросы к зачету</p>

		<p>ными потребностями, с целью эффективного осуществления профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-6.3. Применяет психолого-педагогические технологии в профессиональной деятельности, необходимые для индивидуализации обучения, развития, воспитания, в том числе обучающихся с особыми образовательными потребностями</p>	<p>ществлять отбор психолого-педагогических технологий, используемых в образовательном процессе; организовать деятельность обучающихся с ОВЗ по овладению адаптированной образовательной программой; провести оценочные процедуры, отвечающие особым образовательным потребностям обучающихся с ОВЗ; организовать совместную деятельность обучающихся с ОВЗ с нормально развивающимися сверстниками при инклюзивном образовании.</p> <p>Владеть: навыками проектирования программных материалов педагога (рабочие программы учебных дисциплин и др.), учитывающие разные образовательные потребности обучающихся, в том числе особые образовательные потребности обучающихся с ОВЗ; методикой проведения уроков (занятий) с использованием психолого-педагогические технологии в профессиональной деятельности, необходимые для индивидуализации обучения, развития, воспитания, в том числе обучающихся с особыми образовательными потребностями; методами и технологиями оценочных мероприятий (входная, промежуточная, итоговая диагностика успеваемости) в инклюзивных классах (группах).</p>		
3	ПК - 1 Способность организовывать, планировать и реа-	ПК-1.1 Анализирует условия и характер труда, их влияние на здоровье и функцио-	Знать: специфику разработки технической и технологической документации на ведение горных и взрывных ра-	Тема 1. Тема 2. Тема 3 Тема 4 Тема 5 Тема 6	Вопросы к контрольным работам, вопросы и

	<p>лизовывать работу по предотвращению или уменьшению воздействия вредных и опасных производственных факторов на работника</p>	<p>нальное состояние человека ; ПК 1.2 Проводит измерения уровней вредных факторов на рабочих местах, обрабатывает полученные результаты, составляет профилактически е прогнозы возможного развития ситуации на рабочих местах ; ПК -1.3 Разрабатывает необходимые мероприятия для нормализации условий труда на основании установленных предельно- допустимых концентраций.</p>	<p>бот; правила безопасности при выполнении подготовительных и вспомогательных работ, а также работ на стационарных подземных установках. Уметь: разработать техническую и технологическую документацию на ведение горных и взрывных работ; организовать выполнение работ на стационарных подземных установках, подземных самоходных машинах и буровых установках; организовать и контролировать выполнение подготовительных и буровзрывных. Владеть: способностью разрабатывать техническую и технологическую документацию на ведение горных и взрывных работ; способностью организовать и контролировать выполнение взрывных работ на подземных горных предприятиях, а также работ на буровых установках, стационарных подземных установках, подземных самоходных машинах и т.д.</p>	<p>Тема 7 Тема 8. Тема 9. Тема 10. Тема 11. Тема 1.2. Тема 13 Тема 14. Тема 15. Тема 16. Тема 17. Тема 18. Тема 19. Тема 20.</p>	<p>задания к лабораторным работам, вопросы к зачету</p>
4	<p>ПК – 5 Способность ориентироваться в основных методах и системах обеспечения техносферной безопасности, обоснованно выбирать устройства, системы и методы защиты человека и окружающей среды от опасностей</p>	<p>ПК- 5.1. Анализирует эффективность системы и средства обеспечения производственной безопасности; ПК- 5.2. Ориентируется в существующих методиках расчетов, направленных на обеспечение безопасности труда; ПК-5.3. Применяет методы оценки надежности технических систем и устройств защиты человека от</p>	<p>Знать: основные методы и способы обеспечения техносферной безопасности в угольной промышленности; критерии выбора устройств, систем и методов защиты человека и окружающей среды от опасностей. Уметь: на основе полученных технических знаний анализировать эффективность систем и средств обеспечения производственной безопасности. Владеть: способами обоснованно выбирать устройства и системы</p>	<p>Тема 1. Тема 2. Тема 3 Тема 4 Тема 5 Тема 6 Тема 7 Тема 8. Тема 9. Тема 10. Тема 11. Тема 1.2. Тема 13 Тема 14. Тема 15. Тема 16. Тема 17. Тема 18. Тема 19. Тема 20.</p>	<p>Вопросы к контрольным работам, вопросы и задания к лабораторным работам, вопросы к зачету</p>

		производственных опасностей;	защиты окружающей среды и человека от техногенной опасности; методами оценки надежности технических систем и устройств защиты человека от производственных опасностей.		
5	ПК-8 Способность разрабатывать решения по противопожарной защите организаций и анализ пожарной безопасности	ПК-8.1 Анализ состояния системы внутреннего контроля пожарной безопасности в организации; ПК- 8.2 Использует основные принципы механизмов горения для обеспечения пожарной безопасности; ПК- 8.3 Учитывает принципы, методы, средства для профилактики взрывов и пожаров и физико – химических основ горения и взрывов.	Знать: нормативно-технические и организационные основы обеспечения пожарной безопасности; область применения и принцип работы защитных мер безопасности; типовую техническую документацию для объектов профессиональной деятельности; принципы, методы, средства для профилактики взрывов и пожаров и физико – химических основ горения; Уметь: анализировать состояние системы внутреннего контроля пожарной безопасности в организации; применять конкретные технические решения для обеспечения пожарной безопасности в зависимости от условий работы; использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда в сфере профессиональной деятельности; Владеть: основными принципами механизмов горения для обеспечения пожарной безопасности в организации; принципы, методы, средства для профилактики взрывов и пожаров и физико – химических основ горения; навыками оказания первой доврачебной помощи человеку, пострадавшему на пожаре; способ-	Тема 1. Тема 2. Тема 3 Тема 4 Тема 5 Тема 6 Тема 7 Тема 8. Тема 9. Тема 10. Тема 11. Тема 1.2. Тема 13 Тема 14. Тема 15. Тема 16. Тема 17. Тема 18. Тема 19. Тема 20.	Вопросы к контрольным работам, вопросы и задания к лабораторным работам, вопросы к зачету

			ностью разрабатывать решения по противопожарной защите и анализ пожарной безопасности на объекте профессиональной деятельности;		
--	--	--	---	--	--

Фонды оценочных средств по дисциплине

«Надежность технических систем и техногенный риск»

Вопросы для собеседования (устного и письменный опроса)

1. Надежность как комплексное свойство технического объекта (прибора, устройства, машины, системы).
2. Сущность надежности как способности выполнять заданные функции, сохраняя свои основные характеристики в установленных пределах, при определенных условиях эксплуатации.
3. Безопасность, долговечность и сохраняемость как основные компоненты надежности.
4. Номенклатура основных источников аварий и катастроф.
5. Классификация аварий и катастроф, статистика аварий и катастроф.
6. Причины аварийности на производстве.
7. Прогнозирование аварий и катастроф.
8. Основы теории риска, анализ риска.
9. Нормативные значения риска, снижение опасности риска.
10. Аварийная подготовленность, аварийное реагирование.
11. Управление риском, допустимый риск.
12. Стратегия выбора мер безопасности.
13. Уменьшение риска за счет конструкции.
14. Факторы, необходимые при оценке степени риска.
15. Стратегия выбора мер безопасности.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству собеседование (устный и письменный опрос)

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5	Полно и аргументировано отвечает по содержанию вопроса. Обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные. Излагает материал последовательно и правильно.
4	Студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1...3 ошибки, которые сам же исправляет.
3	Студент обнаруживает знание и понимание основных положений вопроса, но: излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.
2	Студент обнаруживает незнание ответа на вопрос, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал; отмечаются такие недостатки в подготовке студента, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

Задания к лабораторным работам

1. Основные термины, понятия теории надежности, Комплексные и единичные показатели надежности
2. Комплексные и единичные показатели надежности
3. Оценка, моделирование, регулирование надежности
4. Основы теории риска
5. Анализ риска

Контрольные вопросы к лабораторным занятиям

1. Основные нормативные документы, регламентирующие требования к обращению с взрывопожароопасными и токсичными веществами и возможные последствия воздействия несанкционированных горения, взрыва и выброса токсических веществ на окружающую среду.
2. Какие программные комплексы для оценки надежности и риска существуют?

3. В чем преимущества и особенности HAZOP?
4. Для чего предназначается HAZID?
5. Какой международный стандарт применяется для контроля качества продукции
6. Основные технические состояния объекта.
7. Понятие надежности технических систем, ее свойства.
8. Классификация отказов.
9. Безотказность технических систем, ее показатели.
10. Долговечность технических систем, ее показатели.
11. Ремонтпригодность технических систем, ее показатели.
12. Сохраняемость технических систем, ее показатели.
13. Комплексные показатели надежности.
14. Выбор и обоснование показателей безотказности и ремонтпригодности..
15. Выбор и обоснование показателей долговечности.
16. Выбор и обоснование показателей сохраняемости.
17. Определение норм показателей надежности.
18. Надежность невосстанавливаемых объектов.
19. Простейший поток отказов.
20. Нестационарный поток отказов.
21. Экспоненциальный закон надежности.
22. Расчет надежности систем при последовательном соединении элементов.
23. Расчет надежности систем при параллельном соединении элементов.
24. Расчет надежности систем при постепенных отказах.
25. Резервирование объектов, как способ повышения надежности.
26. Расчет показателей надежности систем при одновременной работе элементов.
27. Методология выбора и обоснования норм показателей надежности.
28. Расчет показателей надежности резервированных систем.
29. Методология построения «деревьев отказов».
30. Для чего составляется таблица истинности?
31. Как определить вероятность достоверного события?
32. Чему равна вероятность достоверного события?
33. Чему равна вероятность невозможного события?
34. Суммой событий А и В называют событие $C = A \dots B$. (Поставьте недостающий логический оператор.)
35. Произведением событий А и В называют событие $C = A \dots B$. (Поставьте недостающий логический оператор.)

36. Как называется совокупность событий, хотя бы одно из которых должно произойти?
37. Какую группу событий составляют отказ и безотказность изделий?
38. Если любые два события группы не могут произойти одновременно, то такая группа событий считается совместной или несовместной?
39. Чему равна вероятность полной группы событий А, В и С, образующих полную группу событий, то есть хотя бы одно из которых обязательно осуществится?
40. Чему равна сумма вероятностей полной группы несовместных событий А, В и С?
41. Чему равна сумма вероятностей противоположных событий?

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству
«лабораторные занятия»

Шкала оценивания	Критерий оценивания
5	Задание выполнено на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.)
4	Задание выполнено на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.)
3	Задание выполнено на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.)
2	Задание выполнено на неудовлетворительном уровне или не представлено (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

Вопросы к зачету с оценкой:

1. Система «Человек-машина-среда». Ее компоненты.
2. Техносфера. Техника. Техническая система. Количественные показатели.
3. Аксиомы о потенциальной опасности технических систем.
4. Система управления опасностью. Математические модели.
5. Показатели безотказности технических систем.

6. Единичные показатели безотказности.
7. Вероятность безотказной работы. Особенности применения. Способы определения.
8. Интенсивность отказов. Особенности применения. Способы определения.
9. Средняя наработка до отказа. Особенности применения. Способы определения.
10. Комплексные показатели надёжности.
11. Коэффициент готовности.
12. Коэффициент технического использования.
13. Таксономия опасностей.
14. Таксономия факторов, обуславливающих возможные отказы технических систем.
15. Квантификация опасностей.
16. Методы идентификации опасностей.
17. Пороговый уровень воздействия опасностей.
18. Понятие риска.
19. Классификация и характеристика видов риска.
20. Индивидуальный риск.
21. Коллективный риск.
22. Технический риск.
23. Экологический риск.
24. Социальный риск.
25. Экономический риск.
26. Процесс анализа риска.
27. Положения анализа риска.
28. Условия возникновения риска.

29. Подходы к оценке риска.
30. Количественные показатели риска.
31. Приемлемый риск.
32. Модель управления риском.
33. Схема оценки риска.
34. Анализ опасностей с помощью «дерева причин» потенциальной аварии.
35. Анализ опасностей с помощью «дерева событий».
36. Анализ опасностей с помощью дерева типа «причина-последствие».

**Критерии и шкала оценивания к промежуточной аттестации
«зачет с оценкой»**

Шкала оценивания	Характеристика знания предмета и ответов	Зачеты
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.	зачтено
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.	
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно четкие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.	
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы.	не зачтено

Форма листа изменений и дополнений, внесенных в ФОС

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)