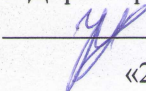


Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Граков Федор Николаевич
Должность: Исполняющий обязанности директора Института агроинженерии
Дата подписания: 12.12.2024 22:25:25
Уникальный программный ключ:
654718f633077684ab957b0dde1f6e02b861f465

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ИНСТИТУТ АГРОИНЖЕНЕРИИ

УТВЕРЖДАЮ
И.о. Директора института агроинженерии
 Н.Г. Корнешук
«23» мая 2024 г.

Кафедра «Технический сервис машин, оборудования и безопасность жизнедеятельности»

Рабочая программа дисциплины

Б1.О.21 НАДЕЖНОСТЬ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ И ТЕХНОГЕННЫЙ РИСК

Направление подготовки **20.03.01 Техносферная безопасность**

Направленность: **Техносферная безопасность**

Уровень высшего образования – **бакалавриат**

Квалификация – **бакалавр**

Форма обучения – **очная, заочная**

Челябинск
2024

Рабочая программа дисциплины «Надежность технических систем и техногенный риск» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 25.05.2020 г. № 680. Рабочая программа предназначена для подготовки бакалавра по направлению **20.03.01 Техносферная безопасность, направленность – Техносферная безопасность.**

Настоящая рабочая программа дисциплины составлена в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) и учитывает особенности обучения при инклюзивном образовании лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ).

Составитель – кандидат технических наук, доцент Старунов А.В.

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры «Технический сервис машин, оборудования и безопасность жизнедеятельности»

«15» мая 2024 г. (протокол № 9).

Зав. кафедрой «Технический сервис машин, оборудования и безопасность жизнедеятельности»,
кандидат технических наук, доцент

А.В. Старунов

Рабочая программа дисциплины одобрена методической комиссией института агроинженерии

«21» мая 2024 г. (протокол № 5).

Председатель методической комиссии
института агроинженерии ФГБОУ ВО
Южно-Уральский ГАУ,
доктор педагогических наук, доцент

Н.Г. Корнешук

Директор Научной библиотеки



И.В. Шатрова

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП	4
1.1.	Цель и задачи дисциплины	4
1.2.	Компетенции и индикаторы их достижений.....	4
2.	Место дисциплины в структуре ОПОП.....	6
3.	Объем дисциплины и виды учебной работы.....	6
3.1.	Распределение объема дисциплины по видам учебной работы.....	6
3.2.	Распределение учебного времени по разделам и темам.....	6
4.	Структура и содержание дисциплины, включающее практическую подготовку....	8
4.1.	Содержание дисциплины.....	8
4.2.	Содержание лекций.....	8
4.3.	Содержание лабораторных занятий.....	9
4.4.	Содержание практических занятий.....	9
4.5.	Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся.....	10
5.	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	11
6.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	11
7.	Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины.....	11
8.	Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины.....	12
9.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	12
10.	Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	12
11.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	12
	Приложение. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся	13
	Лист регистрации изменений.....	27

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

1.1. Цели и задачи дисциплины

Бакалавр по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность должен быть подготовлен к решению задач профессиональной деятельности следующих типов: проектно-конструкторской, научно-исследовательской, экспертной, надзорной и инспекционно-аудиторской, организационно-управленческой.

Цель дисциплины – сформировать у обучающихся системы знаний в области теории надёжности технических систем, оценки и анализа риска нарушения безопасного функционирования объектов.

Задачи дисциплины:

- овладение основными понятиями, терминами и определениями, используемые в теории надёжности и теории риска; методами оценки и повышения надёжности технических систем и снижения риска;
- обеспечение готовности применения профессиональных знаний для минимизации негативных техногенных последствий, безопасности и улучшения условий труда в сфере своей профессиональной деятельности;
- мотивации и способностей для самостоятельного повышения уровня безопасности;
- приобретение навыков применения аппарата теории надёжности в научных исследованиях и при решении практических задач управления безопасностью транспортных процессов;
- формирование культуры профессиональной безопасности, способностей для идентификации проблем и оценивания надёжности функционирования сложных технических систем и рисков в сфере своей профессиональной деятельности;
- развитие способностей к оценке роли показателей надёжности в решении проблем безопасности на транспорте;
- повышение уровня своевременности принятия обоснованных решений с точки зрения надёжности и теории риска.

1.2 Компетенции и индикаторы их достижений

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН	
УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки	знания	Обучающийся должен знать основы методологии анализа информации - (Б.1.О.21 -3.1.1)
	умения	Обучающийся должен уметь анализировать поставленные задачи, выделять их базовые составляющие, рассматривать возможные варианты их решения, оценивать достоинства и недостатки - (Б.1.О.21–У.1.1)
	навыки	Обучающийся должен владеть навыками анализа и обработки информации, решения поставленных задач, оценки их достоинств и недостатков - (Б.1.О.21–Н.1.1)
УК-1.2 Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи; осуществляет поиск информации по различным типам запросов	знания	Обучающийся должен знать методы и способы ранжирования и поиска информации по различным типам запросов - (Б.1.О.21-3.1.2)
	умения	Обучающийся должен уметь использовать методы и способы ранжирования и поиска информации по различным типам запросов - (Б.1.О.21–У.1.2)
	навыки	Обучающийся должен владеть навыками эффективного использования методов и способов ранжирования и поиска информации по различным типам запросов - (Б.1.О.21–Н.1.2)
УК-1.3 При обработке информации, отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует соб-	знания	Обучающийся должен знать: методологию проведения обработки информации, различия фактов от мнений, интерпретаций и оценок - (Б.1.О.21-3.1.3)
	умения	Обучающийся должен уметь обрабатывать информацию, отличать факты от мнений и оценок, формировать собственные суждения и мнения, аргументировать свои выводы и суждения - (Б.1.О.21–У.1.3)

ственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения	навыки	Обучающийся должен обладать навыками применения полученных знаний в процессе обработки информации, формирования собственного мнения и суждения, аргументирования своих выводов и точки зрения - (Б.1.О.21–Н.1.3)
--	--------	--

ОПК-2 Способен обеспечивать безопасность человека и сохранение окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН	
ОПК-2.1 Использует знание основных направлений совершенствования и повышения эффективности защиты населения и его жизнеобеспечения при чрезвычайных ситуациях на основе принципов культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления. Выбирает требования безопасности в сфере профессиональной деятельности, обеспечивающие безопасность человека и сохранение окружающей среды	знания	Обучающийся должен знать основные направления совершенствования и повышения эффективности защиты населения и его жизнеобеспечения при чрезвычайных ситуациях на основе принципов культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления - (Б.1.О.21-3.2.1)
	умения	Обучающийся должен уметь использовать основные способы защиты населения и его жизнеобеспечения при ЧС, уметь выбирать требования безопасности в сфере профессиональной деятельности, обеспечивающие безопасность человека и сохранение окружающей среды - (Б.1.О.21–У.2.1)
	навыки	Обучающийся должен владеть навыками: расчета надежности и оценки риска с применением современных средств вычислительной техники; методами ранжирования рисков для осуществления проверки безопасного состояния объектов различного назначения; навыками прогнозирования риска аварий, катастроф, стихийных бедствий в целях защиты производственного персонала и населения - (Б.1.О.21–Н.2.1)
ОПК-2.2 Анализирует современные системы «человек – машина – среда» на всех стадиях их жизненного цикла и идентифицирует опасности. Применяет при разработке методов обеспечения безопасности знания концепции риск-ориентированного мышления	знания	Обучающийся должен знать современные системы «человек – машина – среда», концепции риск-ориентированного мышления - (Б.1.О.21-3.2.2)
	умения	Обучающийся должен уметь анализировать современные системы «человек – машина – среда» на всех стадиях их жизненного цикла, идентифицировать опасности, применять при разработке методов обеспечения безопасности знания концепции риск-ориентированного мышления - (Б.1.О.21–У.2.2)
	навыки	Обучающийся должен владеть навыками: анализа современных систем «человек – машина – среда» на всех стадиях их жизненного цикла, идентификации опасностей, применения при разработке методов обеспечения безопасности знания концепции риск-ориентированного мышления - (Б.1.О.21–Н.2.2)
ОПК-2.3 Грамотно и целенаправленно пропагандирует цели и задачи обеспечения безопасности человека и природной среды в техносфере. Анализирует, выбирает наиболее приемлемые формы пропаганды обеспечения безопасности человека и природной среды в техносфере	знания	Обучающийся должен знать методики пропагандирования целей и задач обеспечения безопасности человека и природной среды в техносфере, анализа и выбора наиболее приемлемых форм пропаганды обеспечения безопасности человека и природной среды в техносфере - (Б.1.О.21-3.2.3)
	умения	Обучающийся должен уметь грамотно и целенаправленно пропагандировать цели и задачи обеспечения безопасности человека и природной среды в техносфере, анализировать и выбирать наиболее приемлемые формы пропаганды обеспечения безопасности человека и природной среды в техносфере - (Б.1.О.21–У.2.3)
	навыки	Обучающийся должен владеть навыками проведения анализа, выбора приемлемых форм пропаганды целей и задач обеспечения безопасности человека и природной среды в техносфере - (Б.1.О.21–Н.2.3)

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Надежность технических систем и техногенный риск» относится к обязательной части, формируемой участниками образовательных отношений основной профессиональной образовательной программы бакалавриата.

3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Объём дисциплины составляет 3 зачетные единицы (ЗЕТ), 108 академических часов (далее часов).

Дисциплина изучается:

- очная форма обучения в 4 семестре;
- заочная форма обучения на 2, 3 курсах.

3.1. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Количество часов	
	по очной форме обучения	по заочной форме обучения
Контактная работа (всего), в том числе практическая подготовка	32	10
<i>Лекции (Л)</i>	16	2
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	16	4
<i>Лабораторные занятия (ЛЗ)</i>	х	х
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	76	98
Контроль	х	4
Итого	108	108

3.2. Распределение учебного времени по разделам и темам

Очная форма обучения

№ темы	Наименование разделов и тем	Всего часов	в том числе				
			контактная работа*			СР	кон-троль
			Л	ЛЗ	ПЗ		
Раздел 1. Основные понятия теории надежности технических систем.							
1.1.	Основные понятия теории надежности.	5	1	-	-	4	-
1.2.	Классификация технических систем.	5	1	-	-	4	-
1.3.	Виды и факторы техногенного риска.	5	1	-	-	4	-
1.4.	Причины и виды отказов.	5	1	-	-	4	-
	Всего	20	4	-	-	16	-
Раздел 2. Показатели надежности технических объектов и систем.							
2.1.	Критерии надежности невосстанавливаемых и восстанавливаемых объектов.	5	1	-	-	4	-
2.2.	Понятие о случайном событии и случайной величине. Характеристики случайных величин.	7	1	-	2	4	-
2.3.	Модели распределений, используемые в теории надежности.	9	1	-	4	4	-
2.4.	Надежность сложных систем с последовательным соединением элементов	7	1	-	2	4	-
	Всего	28	4	-	8	16	-
Раздел 3. Надежность оперативного персонала сложных систем.							
3.1.	Показатели безопасности системы «Человек – Машина –Среда»	5	1	-	-	4	-
3.2.	Человеческий фактор в теории надежности.	5	1	-	-	4	-

3.3.	Статистический выборочный контроль надежности и определение показателей техногенного риска.	11	1	-	2	8	-
3.4.	Определение показателей безопасности системы «человек-машина».	7	1	-	2	4	-
	Всего	28	4	-	4	20	-
Раздел 4. Устойчивость техногенных объектов и теория катастроф.							
4.1.	Основные теории управления техногенными рисками.	4,5	0,5	-	-	4	-
4.2.	Синергетические (энтропийные) причины нарушения упорядоченности и устойчивости сложно организованных био-экогенных систем.	5	1	-	-	4	-
4.3.	Номенклатура основных источников аварий и катастроф.	4,5	0,5	-	-	4	-
4.4.	Статистические исследования - основа прогнозирования чрезвычайных ситуаций, аварий и катастроф.	6,5	0,5	-	2	4	-
4.5.	Ранжирование техногенной опасности различных категорий и видов транспорта	6,5	0,5	-	2	4	-
4.6.	Методология анализа и оценки риска	5	1	-	-	4	-
	Всего	32	4	-	4	24	-
	Контроль	-	-	-	-	-	-
	Итого	108	16	x	16	76	-

Заочная форма обучения

№ темы	Наименование разделов и тем	Всего часов	в том числе				СР	контроль
			контактная работа*					
			Л	ЛЗ	ПЗ			
Раздел 1. Основные понятия теории надежности технических систем.								
1.1.	Основные понятия теории надежности.	4	-	-	-	4	-	
1.2.	Классификация технических систем.	4	-	-	-	4	-	
1.3.	Виды и факторы техногенного риска	6,25	0,25	-	-	6	-	
1.4.	Причины и виды отказов.	6,25	0,25	-	-	6	-	
	Всего	20,5	0,5	-	-	20	-	
Раздел 2. Показатели надежности технических объектов и систем.								
2.1.	Критерии надежности невосстанавливаемых и восстанавливаемых объектов.	6,25	0,25	-	-	6	-	
2.2.	Понятие о случайном событии и случайной величине. Характеристики случайных величин.	6	-	-	-	6	-	
2.3.	Модели распределений, используемые в теории надежности.	6,25	0,25	-	-	6	-	
2.4.	Надежность сложных систем с последовательным соединением элементов	7	-	-	1	6	-	
	Всего	25,5	0,5	-	1	24	-	
Раздел 3. Надежность оперативного персонала сложных систем.								
3.1.	Показатели безопасности системы «Человек – Машина –Среда»	4,25	0,25	-	-	4	-	
3.2.	Человеческий фактор в теории надежности.	6	-	-	-	6	-	
3.3.	Статистический выборочный контроль надежности и определение показателей техногенного риска.	6,25	0,25	-	-	6	-	

3.4.	Определение показателей безопасности системы «человек-машина».	7	-	-	1	6	-
	Всего	23,5	0,5	-	1	22	-
Раздел 4. Устойчивость техногенных объектов и теория катастроф.							
4.1.	Основные теории управления техногенными рисками.	4,25	0,25	-	-	4	-
4.2.	Синергетические (энтропийные) причины нарушения упорядоченности и устойчивости сложно организованных био-экотехногенных систем.	6,25	0,25	-	-	6	-
4.3.	Номенклатура основных источников аварий и катастроф.	6	-	-	-	6	-
4.4.	Статистические исследования - основа прогнозирования чрезвычайных ситуаций, аварий и катастроф.	6	-	-	-	6	-
4.5.	Ранжирование техногенной опасности различных категорий и видов транспорта	8	-	-	2	6	-
4.6.	Методология анализа и оценки риска	4	-	-	-	4	-
	Всего	35	0,5	-	2	32	-
	Контроль	4	-	-	-	-	4
	Итого	108	2	-	4	98	4

4. Структура и содержание дисциплины, включающее практическую подготовку

Практическая подготовка при реализации учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) организуется путем проведения практических занятий, практикумов, лабораторных работ и иных аналогичных видов учебной деятельности, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка может включать в себя отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

4.1. Содержание дисциплины

Основные методические положения теории надежности и техногенного риска. Воздействие внешних и внутренних факторов на техническое состояние системы. Количественные характеристики надежности. Показатели надежности технических объектов и систем. Законы распределения времени до отказа. Инженерные методы исследования безопасности. Оценка характеристик надежности сложных технических систем. Символические и топологические модели надежности технических систем. Человек-оператор как звено сложной системы человек-машина-среда. Количественная оценка техногенного риска. Предупреждение, прогнозирование и ликвидация чрезвычайных ситуаций, аварий, катастроф и последствий их негативного воздействия.

4.2. Содержание лекций

Очная форма обучения

№ п/п	Краткое содержание лекций	Количество часов	Практическая подготовка*
1.	Основные понятия теории надежности. Причины и виды отказов.	1	+
2.	Классификация технических систем. Виды и факторы техногенного риска.	1	+
3.	Критерии надежности невосстанавливаемых и восстанавливаемых объектов.	1	+
4.	Понятие о случайном событии и случайной величине. Характеристики случайных величин.	1	+
5.	Модели распределений, используемые в теории надежности.	1	+

6.	Надежность сложных систем с последовательным соединением элементов	1	+
7.	Показатели безопасности системы «Человек – Машина –Среда»	1	+
8.	Человеческий фактор в теории надежности.	1	+
9.	Статистический выборочный контроль надежности и определение показателей техногенного риска.	1	+
10.	Определение показателей безопасности системы «человек-машина».	1	+
11.	Основные теории управления техногенными рисками.	1	+
12.	Синергетические (энтропийные) причины нарушения упорядоченности и устойчивости сложно организованных био-экотехногенных систем.	1	+
13.	Номенклатура основных источников аварий и катастроф.	1	+
14.	Статистические исследования - основа прогнозирования чрезвычайных ситуаций, аварий и катастроф.	1	+
15.	Ранжирование техногенной опасности различных категорий и видов транспорта	1	+
16.	Методология анализа и оценки риска	1	+
	Итого	16	10%

Заочная форма обучения

№ п/п	Краткое содержание лекций	Количество часов	Практическая подготовка
1.	Виды и факторы техногенного риска. Причины и виды отказов.	0,5	+
2.	Критерии надежности невосстанавливаемых и восстанавливаемых объектов. Модели распределений, используемые в теории надежности.	0,5	+
3.	Показатели безопасности системы «Человек – Машина –Среда». Статистический выборочный контроль надежности и определение показателей техногенного риска.	0,5	+
4.	Основные теории управления техногенными рисками. Синергетические (энтропийные) причины нарушения упорядоченности и устойчивости сложно организованных био-экотехногенных систем.	0,5	+
	Итого	2	10%

4.3. Содержание лабораторных занятий

Очная и заочная формы обучения

Лабораторные занятия не предусмотрены учебным планом.

4.4. Содержание практических занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование практических занятий	Количество часов	Практическая подготовка
1.	Понятие о случайном событии и случайной величине. Характеристики случайных величин.	2	+
2.	Модели распределений, используемые в теории надежности.	4	+
3.	Надежность сложных систем с последовательным соединением элементов	2	+
4.	Статистический выборочный контроль надежности и определение показателей техногенного риска.	2	+
5.	Определение показателей безопасности системы «человек-машина».	2	+

6.	Статистические исследования - основа прогнозирования чрезвычайных ситуаций, аварий и катастроф.	2	+
7.	Ранжирование техногенной опасности различных категорий и видов транспорта.	2	+
	Итого	16	50%

Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование практических занятий	Количество часов	Практическая подготовка
1.	Надежность сложных систем с последовательным соединением элементов.	1	+
2.	Определение показателей безопасности системы «человек-машина».	1	+
3.	Ранжирование техногенной опасности различных категорий и видов транспорта.	2	+
	Итого	4	50%

4.5. Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся

4.5.1. Виды самостоятельной работы обучающихся*

№ п/п	Виды самостоятельной работы обучающихся	Количество часов	
		по очной форме обучения	по заочной форме обучения
1.	Подготовка к практическим занятиям	30	30
2.	Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов	38	60
3.	Подготовка к промежуточной аттестации	8	8
	Итого	76	98

4.5.2. Содержание самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Наименование тем и вопросов	Количество часов	
		по очной форме обучения	по заочной форме обучения
1.	Основные понятия теории надежности.	4	4
2.	Классификация технических систем.	4	4
3.	Виды и факторы техногенного риска.	4	6
4.	Причины и виды отказов.	4	6
5.	Критерии надежности невосстанавливаемых и восстанавливаемых объектов.	4	6
6.	Понятие о случайном событии и случайной величине. Характеристики случайных величин.	4	6
7.	Модели распределений, используемые в теории надежности.	4	6
8.	Надежность сложных систем с последовательным соединением элементов	4	6
9.	Показатели безопасности системы «Человек – Машина –Среда»	4	4
10.	Человеческий фактор в теории надежности.	4	4

11.	Статистический выборочный контроль надежности и определение показателей техногенного риска.	8	6
12.	Определение показателей безопасности системы «человек-машина».	4	6
13.	Основные теории управления техногенными рисками.	4	4
14.	Синергетические (энтропийные) причины нарушения упорядоченности и устойчивости сложно организованных био-экотехногенных систем.	4	6
15.	Номенклатура основных источников аварий и катастроф.	4	6
16.	Статистические исследования - основа прогнозирования чрезвычайных ситуаций, аварий и катастроф.	4	6
17.	Ранжирование техногенной опасности различных категорий и видов транспорта	4	6
18.	Методология анализа и оценки риска	4	6
	Итого	76	98

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

1. Надежность технических систем: сборник вопросов и задач по изучению дисциплины для обучающихся очной и заочной форм по направлению 35.03.06 Агроинженерия. Профили: Технический сервис в агропромышленном комплексе, Технологическое оборудование для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции: [Метод. указания] / сост.: А. В. Егоров [и др.]; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии. — Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 — 44 с. — С прил. — 1,1 МВ. — <URL:<http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/tots/109.pdf>>. — Текст : электронный.
2. Надежность машин: метод. указания к организации и выполнению самостоятельной работы обучающихся для студентов факультета "Технический сервис в агропромышленном комплексе" по направлению 35.03.06 "Агроинженерия", профиль: "Технический сервис в агропромышленном комплексе", профиль: "Технологическое оборудование для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции" / сост.: Н. С. Белоглазов, Ш. С. Иксанов, Д. Б. Власов; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии. — Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 — 15 с.: табл. — 0,4 МВ. — <URL:<http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/tots/91.pdf>>. — Текст : электронный.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Для установления соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО разработан фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине. Фонд оценочных средств представлен в Приложении.

7. Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины*

Основная и дополнительная учебная литература имеется в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

Основная:

1. Резникова, И. В. Надежность технических систем и техногенный риск : учебно-методическое пособие / И. В. Резникова. — Тольятти : ТГУ, 2018. — 165 с. — ISBN 978-5-8259-1224-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/139930>
2. Белинская, И. В. Надежность технических систем и техногенный риск : учебное пособие / И. В. Белинская, В. Я. Сквородин. — Санкт-Петербург : СПбГАУ, 2017. — 82 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/162809>
3. Рахимова, Н. Н. Надежность технических систем и техногенный риск : учебное пособие / Н. Н. Рахимова. — Оренбург : ОГУ, 2017. — 277 с. — ISBN 978-5-7410-1959-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/110628>

Дополнительная:

1. Чепегин, И. В. Надежность технических систем и техногенный риск : учебное пособие / И. В. Чепегин. — Казань : КНИТУ, 2017. — 156 с. — ISBN 978-5-7882-2290-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/138284>

2. Гуськов, А. В. Надежность технических систем и техногенный риск : учебное пособие / А. В. Гуськов, К. Е. Милевский. — Новосибирск : НГТУ, 2016. — 424 с. — ISBN 978-5-7782-3011-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/118090>
3. Ефремов, И. В. Надежность технических систем и техногенный риск : учебное пособие / И. В. Ефремов, Н. Н. Рахимова ; Оренбургский государственный университет. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2013. — 163 с. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259179>
4. Мясоедова, Т. Н. Надежность технических систем и техногенный риск : учебное пособие / Т. Н. Мясоедова, Н. К. Плуготаренко ; Южный федеральный университет, Инженерно-технологическая академия. — Таганрог : Южный федеральный университет, 2016. — 80 с. : табл., ил., схем. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493247>

8. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины

1. Единое окно доступа к учебно-методическим разработкам <https://юургау.рф>
2. ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>
3. Университетская библиотека ONLINE <http://biblioclub.ru>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

1. Надежность технических систем [Электронный ресурс]: сборник вопросов и задач по изучению дисциплины. [Метод. указания] для обучающихся очной и заочной форм по направлению 35.03.06 Агроинженерия. Профили: Технический сервис в агропромышленном комплексе, Технологическое оборудование для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции / сост.: А. В. Егоров [и др.]; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии. — Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017. — 44 с. — С прил. — Библиогр.: с. 41 (9 назв.). Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/tots/109.pdf>

10. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

В Научной библиотеке с терминальных станций предоставляется доступ к базам данных:
- Техэксперт (информационно-справочная система ГОСТов).

Программное обеспечение: MyTestXPRo 11.0, PTC MathCAD Education - University Edition, Мой Офис Стандартный, Windows XP Home Edition OEM Software, Windows 10 Home Single Language 1.0.63.71, Microsoft Windows PRO 10 Russian Academic OLP 1License NoLevel Legalization GetGenuine, Microsoft OfficeStd 2019 RUS OLP NL Acdmc, КОМПАС 3D v19, КОМПАС 3D v18, КОМПАС 3D v17.

11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Учебные аудитории для проведения занятий, предусмотренных программой, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения:

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации № 260;
2. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации № 253.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся:

1. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; Помещение для самостоятельной работы № 427;
2. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; Помещение для самостоятельной работы ауд. № 149.

Учебно-наглядные пособия: ПК DUAL-G2010/ЖК18,5, ПК P-4/1GB/160Gb/монитор, Проектор Acer, Экран Matte – 1 шт., проектор BenQ, Экран ECONOMY.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины.....	15
2.	Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения сформированности компетенций.....	17
3.	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины.....	21
4.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций.....	21
4.1.	Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости в процессе практической подготовки	21
4.1.1.	Опрос на практическом занятии.....	21
4.1.2.	Тестирование.....	22
4.1.3.	Контрольная работа.....	23
4.2.	Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации.....	25
4.2.1.	Зачет	25

1. Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН			Наименование оценочных средств	
	знания	умения	навыки	Текущая аттестация	Промежуточная аттестация
УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Обучающийся должен знать основы методологии анализа информации - (Б.1.О.21 -3.1.1)	Обучающийся должен уметь анализировать поставленные задачи, выделять их базовые составляющие, рассматривать возможные варианты их решения, оценивать достоинства и недостатки - (Б.1.О.21–У.1.1)	Обучающийся должен владеть навыками анализа и обработки информации, решения поставленных задач, оценки их достоинств и недостатков - (Б.1.О.21–Н.1.1)		
УК-1.2 Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи; осуществляет поиск информации по различным типам запросов	Обучающийся должен знать методы и способы ранжирования и поиска информации по различным типам запросов - (Б.1.О.21-3.1.2)	Обучающийся должен уметь использовать методы и способы ранжирования и поиска информации по различным типам запросов - (Б.1.О.21–У.1.2)	Обучающийся должен владеть навыками эффективного использования методов и способов ранжирования и поиска информации по различным типам запросов - (Б.1.О.21–Н.1.2)		
УК-1.3 При обработке информации, отличает факты от мнений, интерпретирует, оценивает, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения	Обучающийся должен знать: методологию проведения обработки информации, различия фактов от мнений, интерпретаций и оценок - (Б.1.О.21-3.1.3)	Обучающийся должен уметь обрабатывать информацию, отличать факты от мнений и оценок, формировать собственные суждения и мнения, аргументировать свои выводы и суждения - (Б.1.О.21–У.1.3)	Обучающийся должен обладать навыками применения полученных знаний в процессе обработки информации, формирования собственного мнения и суждения, аргументирования своих выводов и точки зрения - (Б.1.О.21–Н.1.3)		

ОПК-2 Способен обеспечивать безопасность человека и сохранение окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН			Наименование оценочных средств	
	знания	умения	навыки	Текущая аттестация	Промежуточная аттестация
ОПК-2.1 Использует знание основных направлений совершенствования и повышения эффективности защиты населения и его жизнеобеспечения при чрезвычайных ситуациях на основе принципов культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления. Выбирает требования безопасности в сфере профессиональной деятельности, обеспечивающие безопасность человека и сохранение окружающей среды	Обучающийся должен знать основные направления совершенствования и повышения эффективности защиты населения и его жизнеобеспечения при чрезвычайных ситуациях на основе принципов культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления - (Б.1.О.21-3.2.1)	Обучающийся должен уметь использовать основные способы защиты населения и его жизнеобеспечения при ЧС, уметь выбирать требования безопасности в сфере профессиональной деятельности, обеспечивающие безопасность человека и сохранение окружающей среды - (Б.1.О.21-У.2.1)	Обучающийся должен владеть навыками: расчета надежности и оценки риска с применением современных средств вычислительной техники; методами ранжирования рисков для осуществления проверки безопасного состояния объектов различного назначения; навыками прогнозирования риска аварий, катастроф, стихийных бедствий в целях защиты производственного персонала и населения - (Б.1.О.21-Н.2.1)	1. Опрос на практическом занятии; 2. Тестирование. 3. Контрольная работа	1. Зачет
ОПК-2.2 Анализирует современные системы «человек – машина – среда» на всех стадиях их жизненного цикла и идентифицирует опасности. Применяет при разработке методов обеспечения безопасности знания концепции риск-ориентированного мышления	Обучающийся должен знать современные системы «человек – машина – среда», концепции риск-ориентированного мышления - (Б.1.О.21-3.2.2)	Обучающийся должен уметь анализировать современные системы «человек – машина – среда» на всех стадиях их жизненного цикла, идентифицировать опасности, применять при разработке методов обеспечения безопасности знания концепции риск-ориентированного мышления - (Б.1.О.21-У.2.2)	Обучающийся должен владеть навыками: анализа современных систем «человек – машина – среда» на всех стадиях их жизненного цикла, идентификации опасностей, применения при разработке методов обеспечения безопасности знания концепции риск-ориентированного мышления - (Б.1.О.21-Н.2.2)		
ОПК-2.3 Грамотно и целенаправленно пропагандирует цели и задачи обеспечения безопасности человека и природной среды в техносфере. Анализирует, выбирает наиболее приемлемые формы пропаганды обеспечения безопасности человека и природной	Обучающийся должен знать методики пропагандирования целей и задач обеспечения безопасности человека и природной среды в техносфере, анализа и выбора наиболее приемлемых форм пропаганды обеспе-	Обучающийся должен уметь грамотно и целенаправленно пропагандировать цели и задачи обеспечения безопасности человека и природной среды в техносфере, анализировать и выбирать наиболее приемлемые формы пропаганды обеспечения	Обучающийся должен владеть навыками проведения анализа, выбора приемлемых форм пропаганды целей и задач обеспечения безопасности человека и природной среды в техносфере - (Б.1.О.21-Н.2.3)		

среды в техносфере	чения безопасности человека и природной среды в техносфере - (Б.1.О.21-3.2.3)	безопасности человека и природной среды в техносфере - (Б.1.О.21-У.2.3)			
--------------------	---	---	--	--	--

2. Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения компетенций

УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки

Формируемые ЗУН	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Б.1.О.21 - 3.1.1	Обучающийся не знает основы методологии анализа информации	Обучающийся слабо знает основы методологии анализа информации	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает основы методологии анализа информации	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает основы методологии анализа информации
Б.1.О.21 - У.1.1	Обучающийся не умеет анализировать поставленные задачи, выделять их базовые составляющие, рассматривать возможные варианты их решения, оценивать достоинства и недостатки	Обучающийся слабо умеет анализировать поставленные задачи, выделять их базовые составляющие, рассматривать возможные варианты их решения, оценивать достоинства и недостатки	Обучающийся умеет анализировать поставленные задачи, выделять их базовые составляющие, рассматривать возможные варианты их решения, оценивать достоинства и недостатки	Обучающийся умеет анализировать поставленные задачи, выделять их базовые составляющие, рассматривать возможные варианты их решения, оценивать достоинства и недостатки
Б.1.О.21 - Н.1.1	Обучающийся не владеет навыками анализа и обработки информации, решения поставленных задач, оценки их достоинств и недостатков	Обучающийся слабо владеет навыками анализа и обработки информации, решения поставленных задач, оценки их достоинств и недостатков	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет навыками анализа и обработки информации, решения поставленных задач, оценки их достоинств и недостатков	Обучающийся свободно владеет навыками анализа и обработки информации, решения поставленных задач, оценки их достоинств и недостатков

УК-1.2 Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи; осуществляет поиск информации по различным типам запросов

Формируемые ЗУН	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Б.1.О.21 - 3.1.2	Обучающийся не знает методы и способы ранжирования и поиска информации по различным типам запросов	Обучающийся слабо знает методы и способы ранжирования и поиска информации по различным типам запросов	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает методы и способы ранжирования и поиска информации по различным типам запросов	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает методы и способы ранжирования и поиска информации по различным типам запросов
Б.1.О.21 - У.1.2	Обучающийся не умеет использовать методы и способы	Обучающийся слабо умеет использовать методы и способы	Обучающийся умеет использовать методы и способы ранжирования и поиска информации	Обучающийся умеет использовать методы и способы ранжирования

	ранжирования и поиска информации по различным типам запросов	ранжирования и поиска информации по различным типам запросов	по различным типам запросов	ния и поиска информации по различным типам запросов
Б.1.О.21 - Н.1.2	Обучающийся не владеет навыками эффективного использования методов и способов ранжирования и поиска информации по различным типам запросов	Обучающийся слабо владеет навыками эффективного использования методов и способов ранжирования и поиска информации по различным типам запросов	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет навыками эффективного использования методов и способов ранжирования и поиска информации по различным типам запросов	Обучающийся свободно владеет навыками эффективного использования методов и способов ранжирования и поиска информации по различным типам запросов

УК-1.3 При обработке информации, отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения

Формируемые ЗУН	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Б.1.О.21 - 3.1.3	Обучающийся не знает методологию проведения обработки информации, различия фактов от мнений, интерпретаций и оценок	Обучающийся слабо знает методологию проведения обработки информации, различия фактов от мнений, интерпретаций и оценок	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает методологию проведения обработки информации, различия фактов от мнений, интерпретаций и оценок	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает методологию проведения обработки информации, различия фактов от мнений, интерпретаций и оценок
Б.1.О.21 - У.1.3	Обучающийся не умеет обрабатывать информацию, отличать факты от мнений и оценок, формировать собственные суждения и мнения, аргументировать свои выводы и суждения	Обучающийся слабо умеет обрабатывать информацию, отличать факты от мнений и оценок, формировать собственные суждения и мнения, аргументировать свои выводы и суждения	Обучающийся умеет обрабатывать информацию, отличать факты от мнений и оценок, формировать собственные суждения и мнения, аргументировать свои выводы и суждения	Обучающийся умеет обрабатывать информацию, отличать факты от мнений и оценок, формировать собственные суждения и мнения, аргументировать свои выводы и суждения
Б.1.О.21 - Н.1.3	Обучающийся не владеет навыками применения полученных знаний в процессе обработки информации, формирования собственного мнения и суждения, аргументирования своих выводов и точки зрения	Обучающийся слабо владеет навыками применения полученных знаний в процессе обработки информации, формирования собственного мнения и суждения, аргументирования своих выводов и точки зрения	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет навыками применения полученных знаний в процессе обработки информации, формирования собственного мнения и суждения, аргументирования своих выводов и точки зрения	Обучающийся свободно владеет навыками применения полученных знаний в процессе обработки информации, формирования собственного мнения и суждения, аргументирования своих выводов и точки зрения

ОПК-2.1 Использует знание основных направлений совершенствования и повышения эффективности защиты населения и его жизнеобеспечения при чрезвычайных ситуациях на основе принципов культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления. Выбирает требования безопасности в сфере профессиональной деятельности, обеспечивающие безопасность человека и сохранение окружающей среды

Формируемые ЗУН	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Б.1.О.21 - 3.2.1	Обучающийся не знает основные направления совершенствования	Обучающийся слабо знает основные направления совершенствования	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает основные направления совершенствования	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает основные направления совершенствования

	шенствования и повышения эффективности защиты населения и его жизнеобеспечения при чрезвычайных ситуациях на основе принципов культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления	шенствования и повышения эффективности защиты населения и его жизнеобеспечения при чрезвычайных ситуациях на основе принципов культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления	направления совершенствования и повышения эффективности защиты населения и его жизнеобеспечения при чрезвычайных ситуациях на основе принципов культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления	совершенствования и повышения эффективности защиты населения и его жизнеобеспечения при чрезвычайных ситуациях на основе принципов культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления
Б.1.О.21 - У.2.1	Обучающийся не умеет использовать основные способы защиты населения и его жизнеобеспечения при ЧС, уметь выбирать требования безопасности в сфере профессиональной деятельности, обеспечивающие безопасность человека и сохранение окружающей среды	Обучающийся слабо умеет использовать основные способы защиты населения и его жизнеобеспечения при ЧС, уметь выбирать требования безопасности в сфере профессиональной деятельности, обеспечивающие безопасность человека и сохранение окружающей среды	Обучающийся умеет использовать основные способы защиты населения и его жизнеобеспечения при ЧС, уметь выбирать требования безопасности в сфере профессиональной деятельности, обеспечивающие безопасность человека и сохранение окружающей среды	Обучающийся умеет использовать основные способы защиты населения и его жизнеобеспечения при ЧС, уметь выбирать требования безопасности в сфере профессиональной деятельности, обеспечивающие безопасность человека и сохранение окружающей среды
Б.1.О.21 - Н.2.1	Обучающийся не владеет навыками расчета надежности и оценки риска с применением современных средств вычислительной техники; методами ранжирования рисков для осуществления проверки безопасного состояния объектов различного назначения; навыками прогнозирования риска аварий, катастроф, стихийных бедствий в целях защиты производственного персонала и населения	Обучающийся слабо владеет навыками расчета надежности и оценки риска с применением современных средств вычислительной техники; методами ранжирования рисков для осуществления проверки безопасного состояния объектов различного назначения; навыками прогнозирования риска аварий, катастроф, стихийных бедствий в целях защиты производственного персонала и населения	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет навыками расчета надежности и оценки риска с применением современных средств вычислительной техники; методами ранжирования рисков для осуществления проверки безопасного состояния объектов различного назначения; навыками прогнозирования риска аварий, катастроф, стихийных бедствий в целях защиты производственного персонала и населения	Обучающийся свободно владеет навыками расчета надежности и оценки риска с применением современных средств вычислительной техники; методами ранжирования рисков для осуществления проверки безопасного состояния объектов различного назначения; навыками прогнозирования риска аварий, катастроф, стихийных бедствий в целях защиты производственного персонала и населения

ОПК-2.2 Анализирует современные системы «человек – машина – среда» на всех стадиях их жизненного цикла и идентифицирует опасности. Применяет при разработке методов обеспечения безопасности знания концепции риск-ориентированного мышления

Формируемые ЗУН	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Б.1.О.21 - З.2.2	Обучающийся не знает современные системы «человек – машина – среда», концепции риск-ориентированного мышления	Обучающийся слабо знает современные системы «человек – машина – среда», концепции риск-ориентированного мышления	Обучающийся с небольшими ошибками и отдельными пробелами знает современные системы «человек – машина – среда», концепции риск-ориентированного мышления	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает современные системы «человек – машина – среда», концепции риск-ориентированного мышления
Б.1.О.21 - У.2.2	Обучающийся не умеет анализировать	Обучающийся слабо умеет анализировать	Обучающийся умеет	Обучающийся умеет

	современные системы «человек – машина – среда» на всех стадиях их жизненного цикла, индентифицировать опасности, применять при разработке методов обеспечения безопасности знания концепции риск-ориентированного мышления	современные системы «человек – машина – среда» на всех стадиях их жизненного цикла, индентифицировать опасности, применять при разработке методов обеспечения безопасности знания концепции риск-ориентированного мышления	анализировать современные системы «человек – машина – среда» на всех стадиях их жизненного цикла, индентифицировать опасности, применять при разработке методов обеспечения безопасности знания концепции риск-ориентированного мышления	анализировать современные системы «человек – машина – среда» на всех стадиях их жизненного цикла, индентифицировать опасности, применять при разработке методов обеспечения безопасности знания концепции риск-ориентированного мышления
Б.1.О.21 - Н.2.2	Обучающийся не владеет навыками: анализа современных систем «человек – машина – среда» на всех стадиях их жизненного цикла, индентификации опасностей, применения при разработке методов обеспечения безопасности знания концепции риск-ориентированного мышления	Обучающийся слабо владеет навыками: анализа современных систем «человек – машина – среда» на всех стадиях их жизненного цикла, индентификации опасностей, применения при разработке методов обеспечения безопасности знания концепции риск-ориентированного мышления	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет навыками: анализа современных систем «человек – машина – среда» на всех стадиях их жизненного цикла, индентификации опасностей, применения при разработке методов обеспечения безопасности знания концепции риск-ориентированного мышления	Обучающийся свободно владеет навыками: анализа современных систем «человек – машина – среда» на всех стадиях их жизненного цикла, индентификации опасностей, применения при разработке методов обеспечения безопасности знания концепции риск-ориентированного мышления

ОПК-2.3 Грамотно и целенаправленно пропагандирует цели и задачи обеспечения безопасности человека и природной среды в техносфере. Анализирует, выбирает наиболее приемлемые формы пропаганды обеспечения безопасности человека и природной среды в техносфере

Формируемые ЗУН	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Б.1.О.21 - 3.2.3	Обучающийся не знает методики пропагандирования целей и задач обеспечения безопасности человека и природной среды в техносфере, анализа и выбора наиболее приемлемых форм пропаганды обеспечения безопасности человека и природной среды в техносфере	Обучающийся слабо знает методики пропагандирования целей и задач обеспечения безопасности человека и природной среды в техносфере, анализа и выбора наиболее приемлемых форм пропаганды обеспечения безопасности человека и природной среды в техносфере	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает методики пропагандирования целей и задач обеспечения безопасности человека и природной среды в техносфере, анализа и выбора наиболее приемлемых форм пропаганды обеспечения безопасности человека и природной среды в техносфере	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает методики пропагандирования целей и задач обеспечения безопасности человека и природной среды в техносфере, анализа и выбора наиболее приемлемых форм пропаганды обеспечения безопасности человека и природной среды в техносфере
Б.1.О.21 - У.2.3	Обучающийся не умеет грамотно и целенаправленно пропагандировать цели и задачи обеспечения безопасности человека и природной среды в техносфере, анализировать и выбирать наиболее приемлемые формы пропаганды обеспечения безопасности человека и при-	Обучающийся слабо умеет грамотно и целенаправленно пропагандировать цели и задачи обеспечения безопасности человека и природной среды в техносфере, анализировать и выбирать наиболее приемлемые формы пропаганды обеспечения безопасности человека и природной	Обучающийся умеет грамотно и целенаправленно пропагандировать цели и задачи обеспечения безопасности человека и природной среды в техносфере, анализировать и выбирать наиболее приемлемые формы пропаганды обеспечения безопасности человека и природной среды в техносфере	Обучающийся умеет грамотно и целенаправленно пропагандировать цели и задачи обеспечения безопасности человека и природной среды в техносфере, анализировать и выбирать наиболее приемлемые формы пропаганды обеспечения безопасности человека и природной среды в техносфере

	родной среды в техносфере	среды в техносфере		
Б.1.О.21 Н.2.3	Обучающийся не владеет навыками проведения анализа, выбора приемлемых форм пропаганды целей и задач обеспечения безопасности человека и природной среды в техносфере	Обучающийся слабо владеет навыками проведения анализа, выбора приемлемых форм пропаганды целей и задач обеспечения безопасности человека и природной среды в техносфере	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет навыками проведения анализа, выбора приемлемых форм пропаганды целей и задач обеспечения безопасности человека и природной среды в техносфере	Обучающийся свободно владеет навыками проведения анализа, выбора приемлемых форм пропаганды целей и задач обеспечения безопасности человека и природной среды в техносфере

3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, сформированных в процессе освоения дисциплины

Типовые контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, содержатся в учебно-методических разработках, приведенных ниже.

1. Надежность технических систем [Электронный ресурс]: сборник вопросов и задач по изучению дисциплины для обучающихся очной и заочной форм по направлению 35.03.06 Агроинженерия. Профили: Технический сервис в агропромышленном комплексе, Технологическое оборудование для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции : [Метод. указания] / сост.: А. В. Егоров [и др.]; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии – Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 – 44 с. – Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/tots/109.pdf>.

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций

В данном разделе методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих базовый этап формирования компетенций по дисциплине «Надёжность технических систем и техногенный риск», приведены применительно к каждому из используемых видов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости в процессе практической подготовки

4.1.1. Опрос на практическом занятии

Ответ на практическом занятии используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным вопросам и темам дисциплины. Ответ оценивается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Оценочные средства		Код и наименование индикатора компетенции
Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины		
1.	Что такое надёжность? Дать определение безотказности, долговечности, ремонтпригодности и сохраняемости.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
2.	Что характеризуют дисперсия, среднее квадратическое отклонение и коэффициент вариации?	
3.	Пояснить построенную гистограмму распределения наработки между отказами.	
4.	Объяснить принцип проверки статистической гипотезы по критерию χ^2 Пирсона.	
5.	Почему коэффициент готовности является комплексным показателем?	
6.	Как определяется скорость изнашивания сопряжения?	
7.	Как определяется средний полный ресурс сопряжения?	
8.	Охарактеризуйте предельный и допустимый без ремонта износ (зазор).	
9.	Что такое случайная величина?	
10.	Что является исчерпывающей характеристикой ресурса?	
11.	Какие виды испытаний изделий на надёжность Вы знаете?	
12.	Параллельное, последовательное и смешанное соединение.	
13.	Резервирование.	
14.	Классификация структурного резервирования.	
15.	Риск. Величина риска. Прямой и косвенный риск.	
16.	Применение анализа риска в промышленности.	

17.	Правовые основы проведения анализа риска.	
18.	Этапы проведения риск-анализа.	
19.	Мероприятия проводимые на этапе планирования работы по анализу риска.	
20.	Мероприятия проводимые на этапе идентификации риска.	
21.	Мероприятия проводимые на этапе оценки риска.	
22.	Выбор критериев приемлемого риска.	
23.	Методы анализа риска.	

Критерии оценки ответа (табл.) доводятся до сведения обучающихся в начале занятий. Оценка объявляется обучающемуся непосредственно после ответа.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся в полной мере усвоил учебный материал; - проявляет навыки анализа, обобщения, критического осмысления и восприятия информации, навыки описания основных физических законов, явлений и процессов; - материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, точно используется терминология; - показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации; - продемонстрировано умение решать задачи; - могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов.
Оценка 4 (хорошо)	<ul style="list-style-type: none"> ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков: - в усвоении учебного материала допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа; - в решении задач допущены незначительные неточности.
Оценка 3 (удовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> - неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; - имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, описании физических законов, явлений и процессов, решении задач, исправленные после нескольких наводящих вопросов; - неполное знание теоретического материала; обучающийся не может применить теорию в новой ситуации.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> - не раскрыто основное содержание учебного материала; - обнаружено незнание или непонимание большей, или наиболее важной части учебного материала; - допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в описании физических законов, явлений и процессов, решении задач, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов.

4.1.2. Тестирование

Тестирование используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным темам или разделам дисциплины. Тест представляет собой комплекс стандартизированных заданий, позволяющий упростить процедуру измерения знаний и умений обучающихся. Обучающимся выдаются тестовые задания с формулировкой вопросов и предложением выбрать один правильный ответ из нескольких вариантов ответов.

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	
1	<p>Какие свойства характеризуют надежность объекта?</p> <p>1) работоспособность, долговечность, безотказность, исправность;</p> <p>2) долговечность, безотказность, эргономичность, ремонтпригодность;</p> <p>3) безотказность, долговечность, ремонтпригодность, сохраняемость.</p> <p>Что понимают под техническим ресурсом?</p> <p>1) срок службы;</p> <p>2) срок сохраняемости;</p> <p>3) объем работы до предельного состояния.</p> <p>Что понимают под наработкой объекта?</p> <p>1) объем работы;</p> <p>2) срок службы;</p> <p>3) ресурс.</p>	<p>УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3</p>

<p>Основные законы распределения случайных величин</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Гаусса, Ньютона, Вейбулла; 2) Гаусса, Вейбулла, экспоненциальный; 3) Нормальный, Вейбулла, экзотехнический. <p>Комплексным называется показатель, если</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) объект выполняет комплексные работы; 2) в его состав входят несколько свойств надежности; 3) в его состав входит большое количество показателей. <p>При каком состоянии объект соответствует всем требованиям нормативно-технической или конструкторской документации?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) исправном; 2) работоспособном; 3) допустимом; 4) предельном; 5) критическом. <p>Каждое отдельное несоответствие продукции установленным требованиям является</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) дефектом; 2) отказом; 3) повреждением; 4) износом; 5) поломкой. <p>Как называется совокупность свойств объекта, обуславливающих его пригодность удовлетворять определенные потребности в соответствии с назначением?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) долговечность; 2) безотказность; 3) работоспособность; 4) сохраняемость; 5) качество. <p>Что понимают под оптимальной надежностью объекта?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) наибольшую долговечность; 2) наибольшую безотказность; 3) долговечность или безотказность при минимуме затрат. <p>Что понимают под показателем надежности?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) это величина, показывающая степень возможности применения объекта по назначению; 2) это количественная характеристика свойств объекта; 3) это величина, показывающая степень безотказности работы с объектом. 	
--	--

По результатам теста обучающемуся выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Критерии оценивания ответа (табл.) доводятся до сведения обучающихся до начала тестирования. Результат тестирования объявляется обучающемуся непосредственно после его сдачи.

Шкала	Критерии оценивания (% правильных ответов)
Оценка 5 (отлично)	86...100
Оценка 4 (хорошо)	71...85
Оценка 3 (удовлетворительно)	56...70
Оценка 2 (неудовлетворительно)	менее 55

Тестовые задания, используемые для оценки качества дисциплины с помощью информационных технологий, приведены в РПД: «10. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем» - Му Test XPRo 11.0.

4.1.3. Контрольная работа

Контрольная работа предусмотрена для заочной формы обучения. Контрольная работа (КР) является продуктом, получаемым в результате самостоятельного планирования и выполнения учебных задач. Контрольная ра-

бота ставит своей целью закрепление теоретических знаний, полученных обучающимися в процессе изучения дисциплины и оценки качества освоения образовательной программы по отдельным темам дисциплины.

Примерные темы для выполнения контрольной работы

1. Что изучает теория надежности?
2. Показатели надежности?
3. Комплексные показатели надежности.
4. Виды отказов.
5. Срок службы (долговечность).
6. Показатели долговечности.
7. Безотказность. Показатели безотказности.
8. Какие отказы характеризует закон Вейбулла?
9. Какие отказы характеризует закон нормальное распределение?
10. Какие отказы характеризует экспоненциальное распределение?
11. Анализ надёжности и резервирование технической системы.
12. Анализ техногенных и экологических рисков на предприятии.
13. Анализ эффективности системы управления рисками на предприятии.
14. Анализ надежности системы и техногенного риска на основе методов надежности.
15. Анализ проблем надежности и технической диагностики машин и аппаратов
16. Анализ основных источников техногенных нагрузок на природные объекты в Челябинской области.
17. Сохраняемость.
18. Параллельное, последовательное и смешанное соединение.
19. Резервирование.
20. Классификация структурного резервирования.
21. Риск. Величина риска. Прямой и косвенный риск.
22. Применение анализа риска в промышленности.
23. Организация системы экологического риск менеджмента на предприятии.
24. Оценка надежности человека, как звена сложной технической системы.
25. Определение показателей надежности технических элементов и систем.
26. Расчет надежности технической системы и построение диагностической модели объекта.
27. Определение безотказности системы с учетом структуры алгоритма и различных видов отказов.
28. Основы теории риска: термины и определения (обеспечение промышленной безопасности, анализ риска, опасность, опасный промышленный объект, степень риска, количественные показатели риска, идентификация опасности, отказ, оценка риска, приемлемый риск, требования к проведению анализа риска, основные процедуры, планирование и организация работ.
29. Анализ риска: этапы разработки системы, характер опасности, наличие ресурсов для проведения анализа, опыт квалификация исполнителей и др.
30. Оценка и нормативные значения риска. Использование статистических данных аварийности и надежности технологической системы, соответствующих типу объекта или ввиду деятельности, экспертная оценка путем учета мнения специалистов в данной области, использование логических методов анализа «деревьев событий», «деревьев отказов».
31. Нормативно-правовые документы, регламентирующие уровни допустимого риска.
32. Управление риском (обеспечение промышленной безопасности). Разработка рекомендаций по уменьшению риск.
33. Аварийное реагирование. Организация работы предприятия во время чрезвычайной ситуации (управленческое и техническое обеспечение)

Номенклатура основных источников аварий и катастроф: чрезвычайные ситуации природного и техногенного происхождения.

Стихийные бедствия (геополитические, геофизические, метеорологические и агрометеорологические, гидрологические, морские, массовые заболевания).

Аварии и катастрофы (химические, радиационные, пожаро- взрывоопасные, гидродинамические)

Классификация аварий и катастроф: классификация чрезвычайных ситуаций (техногенные, природные, экологические).

Ведомственная принадлежность чрезвычайных ситуаций (строительство, промышленность, жилая сфера, транспорт, сельское хозяйство и т.д.).

Масштаб возможных последствий (частная, объектовая, местная, региональная, глобальная).

Статистика аварий и катастроф. Сбор, обработка и анализ информации.

Прогнозирование аварий и катастроф. Краткосрочное, среднесрочное, долгосрочное и сверхдолгосрочное прогнозирование. Методы прогнозирования (экстраполяция, моделирование, прогноз экспертов)

Варианты контрольной работы, методика их выбора представлены в методических указаниях «Основы теории

надежности машин» [Электронный ресурс]: метод. указания к выполнению контрольной работы Форма обучения - очная, заочная / сост.: А. В. Старунов, И. Н. Старунова; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии.— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 .— 16 с. : ил., табл. — С прил. — Библиогр.: с. 12 (10 назв.).— 0,9 МВ .— <http://nblocaldocs.sursau.ru:8080/localdocs/tots/33.pdf> размещённых на сайте университета, в разделе научная библиотека.

По результатам выполнения контрольной работы обучающемуся выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено». Критерии оценки выполнения контрольной работы представлены в таблице.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка «зачтено»	знание программного материала, правильное решение инженерной задачи (допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержание вопроса или погрешность не принципиального характера в ответе на вопросы).
Оценка «не зачтено»	пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы заданий.

4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

4.2.1. Зачет

Зачет является формой оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по разделам дисциплины. По результатам зачета обучающемуся выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

Зачет проводится по окончании чтения лекций и выполнения лабораторных занятий. Зачет принимается преподавателями, проводившими лабораторные занятия, или читающими лекции по данной дисциплине. В случае отсутствия ведущего преподавателя зачет принимается преподавателем, назначенным распоряжением заведующего кафедрой. С разрешения заведующего кафедрой на зачете может присутствовать преподаватель кафедры, привлеченный для помощи в приеме зачета.

Присутствие на зачете преподавателей с других кафедр без соответствующего распоряжения ректора, проректора по учебной, воспитательной работе и молодежной политике, заместителя директора института по учебной работе не допускается.

Форма(ы) проведения зачета (устный опрос по билетам, письменная работа, тестирование и др.) определяются кафедрой и доводятся до сведения обучающихся в начале семестра.

Для проведения зачета ведущий преподаватель накануне получает в секретариате директората зачетно-экзаменационную ведомость, которая возвращается в секретариат после окончания мероприятия в день проведения зачета или утром следующего дня.

Во время зачета обучающиеся могут пользоваться с разрешения ведущего преподавателя справочной и нормативной литературой, другими пособиями и техническими средствами.

Время подготовки ответа в устной форме при сдаче зачета должно составлять не менее 20 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа - не более 10 минут.

Преподавателю предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины.

Качественная оценка «зачтено», внесенная в зачетно-экзаменационную ведомость, является результатом успешного усвоения учебного материала.

Результат зачета выставляется в зачетно-экзаменационную ведомость в день проведения зачета в присутствии самого обучающегося. Преподаватели несут персональную ответственность за своевременность и точность внесения записей о результатах промежуточной аттестации в зачетно-экзаменационную ведомость.

Если обучающийся явился на зачет и отказался от прохождения аттестации в связи с неподготовленностью, то в зачетно-экзаменационную ведомость ему выставляется оценка «не зачтено».

Неявка на зачет отмечается в зачетно-экзаменационной ведомости словами «не явился».

Нарушение дисциплины, списывание, использование обучающимися неразрешенных печатных и рукописных материалов, мобильных телефонов, коммуникаторов, планшетных компьютеров, ноутбуков и других видов личной коммуникационной и компьютерной техники во время зачета запрещено. В случае нарушения этого требования преподаватель обязан удалить обучающегося из аудитории и проставить ему в ведомости оценку «не зачтено».

Обучающимся, не сдавшим зачет в установленные сроки по уважительной причине, индивидуальные сроки проведения зачета определяются заместителем директора института по учебной работе.

Обучающиеся, имеющие академическую задолженность, сдают зачет в сроки, определяемые Университетом. Информация о ликвидации задолженности отмечается в экзаменационном листе.

Допускается с разрешения заместителя директора института по учебной работе досрочная сдача зачета с записью результатов в экзаменационный лист.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья могут сдавать зачеты в сроки, установленные индивидуальным учебным планом. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

Процедура проведения промежуточной аттестации для особых случаев изложена в «Положении о текущем

контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по ОПОП бакалавриата, специалитета и магистратуры» ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

Шкала и критерии оценивания ответа, обучающегося представлены в таблице.

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	
4 семестр (очная форма обучения), 6 семестр (заочная форма обучения)		
1.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Качество и надежность объекта. Определения. Связь между ними. 2. Факторы, снижающие надёжность машин. 3. Безотказность как свойство объекта, определяющее его надёжность. 4. Какими показателями оценивается безотказность технического объекта. 5. Вероятность безотказной работы, определение, пример. 6. Долговечность как свойство объекта, определяющее его надёжность. 7. Какими показателями оценивается долговечность технического объекта. 8. Какими показателями оценивается ремонтпригодность технического объекта. 9. Какими показателями оценивается сохраняемость технического объекта. 10. Нарботка, ресурс, срок службы. Определение. Примеры. 11. Состояние «предельное», определение, примеры. 12. Состояние «работоспособность», дать определение, привести примеры. 13. Состояние «исправное», дать определение, привести примеры. 14. Комплексные показатели надежности: K_r и $K_{тп}$. 15. Интенсивность отказов и параметр потока отказов. Определение, примеры. 16. Виды дефектов деталей машин. Примеры. 17. Испытание машин и агрегатов после ремонта. Виды испытаний. Цель испытаний. 18. Допустимые и предельные износы деталей машин. Методика установления допустимых и предельных износов деталей. 19. Случайные события и случайные величины. Определение. Примеры. 20. Статистические характеристики случайных величин. 21. Ускорение испытания на надежность, методы ускорения. 22. Допустимые и предельные размеры деталей машин. Методика установления допустимых и предельных размеров. 23. Отказы постепенные и внезапные. Определения. Примеры. 24. Абразивное изнашивание деталей. Механизм протекания процесса изнашивания. 25. Понятие об оптимальной надежности. 26. Понятие сложной системы. Особенности сложной системы с позиций надежности. 27. Расчет схемной надежности сложных систем при последовательном соединении элементов. 28. Расчет схемной надежности при параллельном соединении элементов. 29. Пояснить термин «структурное резервирование». 30. Виды резервирования в зависимости от схемы включения резерва. 31. Виды резервирования в зависимости от способа включения резерва. 32. Виды резервирования в зависимости от состояния резерва. 33. Определения характеристик резервирования – кратности и коэффициента выигрыша надежности. 34. Ускорение испытания на надежность, методы ускорения. 35. Допустимые и предельные размеры деталей машин. Методика установления допустимых и предельных размеров. 36. Интегральная кривая распределения. Ее построение. Дать объяснение. 37. Испытание машин и агрегатов после ремонта. Виды и цели испытаний. 38. Отказы постепенные и внезапные. Определения. Примеры. 39. Мероприятия, способствующие уменьшению частоты возникновения постепенных отказов. 40. Мероприятия, способствующие уменьшению частоты возникновения внезапных отказов. 41. Абразивное изнашивание деталей. Механизм протекания процесса изнашивания. 42. Понятие об оптимальной надежности. 43. Законы распределения случайной величины. 44. Эксплуатационные методы обеспечения надёжности машин. 45. Технологические методы обеспечения надёжности машин. 46. Конструктивные методы обеспечения надёжности машин. 	<p>УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3</p>

