

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева»

Кафедра пожарной и производственной безопасности

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
М.А. Арсланова
« 14 апреля 2020 г.



Рабочая программа дисциплины

НАДЕЖНОСТЬ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ
И ТЕХНОГЕННЫЙ РИСК

Специальность – 20.05.01 Пожарная безопасность

Направленность программы (специализация) – Пожарная безопасность

Квалификация – Специалист

Лесниково
2020

Разработчик (и):
канд. тех. наук, доцент



В.П. Воинков

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры пожарной и производственной безопасности «19» марта 2020 г. (протокол № 8)

Завкафедрой,
канд. тех. наук, доцент



А.Г. Шарипов

Одобрена на заседании методической комиссии инженерного факультета «19» марта 2020 г. (протокол № 7)

Председатель методической
комиссии факультета



И.А. Хименков

1 Цель и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины - приобретение обучаемыми теоретических знаний, практических навыков и компетенций по общим принципам и методам анализа надежности технических систем и техногенных рисков.

В рамках освоения дисциплины «Надежность технических систем и техногенный риск» обучающиеся готовятся к решению следующих задач:

- получение знаний на основе изученной теории и приобретенных практических навыков по обеспечению надежности технических систем;
- изучение современных методов качественного и количественного анализа надежности технических систем и оценки техногенного риска.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

2.1 Дисциплина «Надежность технических систем и техногенный риск» Б1.О.44 относится к дисциплинам базовой части блока Б1 «Дисциплины (модули)».

2.2 Для успешного освоения дисциплины «Надежность технических систем и техногенный риск» обучающийся должен иметь базовую подготовку по дисциплине «Высшая математика», формирующей с компетенции ОПК-3.

2.3 Результаты обучения по данной дисциплине необходимы для изучения дисциплины «Управление безопасностью труда», а также для выполнения разделов выпускной квалификационной работы, в части проектирования мероприятий, направленных на повышение надежности технических систем.

3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты обучения по дисциплине – знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

Компетенция	Индикаторы достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<p>ОПК-4. Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в областях техносферной безопасности, охраны труда, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с обеспечением безопасных условий и охраны труда, пожарной безопасности, защитой окружающей среды</p>	<p>ИД-1ОПК-4 В повседневной деятельности учитывает современные тенденции развития техники и технологий в областях техносферной безопасности и охраны труда. ИД-2ОПК-4 Пользуется измерительной и вычислительной техникой, информационными технологиями при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с обеспечением безопасных условий и охраны труда, пожарной безопасности, защитой окружающей среды</p>	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - современные тенденции развития техники и технологий в области пожарной безопасности, охраны труда, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с обеспечением безопасных условий и охраны труда, пожарной безопасности, защитой окружающей среды. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять современные тенденции развития техники и технологии при решении типовых задач в области обеспечения пожарной безопасности; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методиками расчета сил и средств необходимых для тушения пожаров, обеспечения безопасных условий и охраны труда, защиты окружающей среды, навыками работы на измерительной и вычислительной технике элементов
<p>ОПК-11. Способен формулировать и решать научно-технические задачи по обеспечению безопасных условий и охраны труда в областях пожарной безопасности</p>	<p>ИД-1_{ОПК-11} Использует известные методики при организации и проведения научно-технических исследований на основе действующего законодательства Российской Федерации, регулирующее защиту интеллектуальной собствен-</p>	<p>Знать</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные методы и особенности организации и проведения научно-технических исследований; действующее законодательство Российской Федерации, регулирующее правоотношения, возникающие в процессе создания и

	ности, по обеспечению безопасных условий и охраны труда в областях пожарной безопасности.	использования интеллектуальной собственности по обеспечению безопасных условий и охраны труда в областях пожарной безопасности Уметь; -применять методы оценки соответствия разработанных научно-технических решений известным способам и техническим средствам, обладающим мировой новизной; пользоваться нормативно-технической и правовой документацией по вопросам заимствования научно-технических решений; применять методы устранения технических противоречий при проведении теоретических и экспериментальных исследований; на основе полученных знаний составлять модели и интерпретировать полученные при проведении экспериментов результаты Владеть - объемом знаний и информации для решения научно-технических задач, возникающих в процессе организации и проведения исследований; навыками проведения лабораторных исследований и построения по их результатам зависимостей влияния различных факторов по обеспечению безопасных условий и охраны труда в областях пожарной безопасности
--	---	---

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость	
	очная форма обучения	заочная форма обучения
Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего	32	8
в т.ч. лекции	12	4
практические занятия (включая семинары)	30	4
Самостоятельная работа	30	60
Промежуточная аттестация (зачет)	-/9 семестр	4/6 курс
Общая трудоемкость дисциплины	72/2	72/2

4.2 Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины/ укрупненные темы раздела	Основные вопросы темы	Трудоемкость раздела и её распределение по видам учебной работы, час.								Коды формируемых компетенций
		очная форма обучения				заочная форма обучения				
		всего	лекция	ПЗ	СРС	всего	лекция	ПЗ	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		9 семестр				6 курс				
1. Элементы теории надежности технических систем.		10	4	4	2	10	2	-	8	ОК-9, ПК-29
	1. Основные понятия надежности технических систем.		+		+				+	
	2. Показатели надежности технических систем.		+		+		+		+	
	3. Модели распределений, используемые в теории надежности.		+	+	+		+		+	
Форма контроля		вопросы устного опроса				вопросы к зачету				
2. Математические зависимости для оценки надежности.		10	4	4	2	10	2	-	8	ПК-29
	1. Функциональные зависимости надежности.		+		+		+		+	
	2. Теорема сложения вероятностей.		+	+	+		+		+	
	3. Теорема умножения вероятностей.		+	+	+				+	
	4. Формула полной вероятности.		+	+	+				+	
Форма контроля		вопросы устного опроса				вопросы к зачету				
3. Причины потери работоспособности технического объекта.		8	2	2	4	8	-	-	8	ПК-29
	1. Источники и причины изменения начальных параметров технических систем		+		+				+	
	2. Анализ закономерностей изменения свойств материалов		+	+	+				+	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	3. Отказы, вызываемые общими причинами		+	+	+				+	
Форма контроля		вопросы устного опроса				вопросы к зачету				
4. Основные характеристики надежности элементов и систем.		12	4	2	6	12	-	1	11	ОК-9, ПК-29
	1. Показатели надежности не восстанавливаемого элемента		+		+				+	
	2. Показатели надежности восстанавливаемого элемента		+	+	+			+	+	
	3. Показатели надежности системы, состоящих из независимых элементов		+	+	+			+	+	
	4. Выбор и обоснование показателей надежности технических систем		+	+	+				+	
	5. Распределение нормируемых показателей надежности				+				+	
Форма контроля		деловая игра				деловая игра				
5. Расчет показателей надежности технических систем.		12	4	4	4	12	-	2	10	ОК-9, ОПК-3, ПК-29
	1. Структурные модели надежности сложных систем		+		+				+	
	2. Структурная схема надежности системы с последовательным соединением элементов		+	+	+			+	+	
	3. Структурная схема надежности системы с параллельным соединением элементов		+	+	+			+	+	
	4. Структурные схемы надежности систем с другими видами соединения элементов		+	+	+			+	+	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	5. Применение теории надежности для оценки безопасности технических систем		+	+	+			+	+	
	6. Показатели безопасности систем «человек-машина»		+		+		+		+	
	7. Роль инженерной психологии в обеспечении надежности		+		+		+		+	
Форма контроля		Дискуссия «Мозговой штурм»				дискуссия «Мозговой штурм»				
6. Логико-графические методы анализа надежности и риска.		10	2	4	4	10	-	-	10	ОК-9, ОПК-3, ПК-29
	1. Определения и символы, используемые при построении дерева		+		+				+	
	2. Процедура построения дерева отказов		+		+				+	
	3. Качественная и количественная оценка дерева отказов		+		+				+	
	4. Дерево событий		+		+				+	
Форма контроля		«кейс-задачи»				вопросы к зачету				
7. Основы теории и практики техногенного риска		10	4	4	2	10	-	1	9	ОК-9, ОПК-3, ПК-29
	1. Понятие техногенного риска		+		+				+	
	2. Методология анализа и оценки риска		+	+	+			+	+	
	3. Качественные методы анализа риска		+	+	+			+	+	
	4. Количественная оценка риска		+	+	+			+	+	
	5. Управление риском		+	+	+			+	+	
Форма контроля		«кейс-задачи»				«кейс-задачи»				
Промежуточная аттестация		зачет				зачет				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		9 семестр				6 курс				
Аудиторных и СРС		72	30	12	24	68	4	4	60	
Зачет		+				4				
Всего		72				72				

5 Образовательные технологии

С целью обеспечения развития у обучающегося навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств, в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 20.05.01 – Пожарная безопасность реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в образовательной деятельности активных и интерактивных форм проведения занятий (включая при необходимости проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых Академией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Номер темы	Используемые в учебном процессе интерактивные и активные образовательные технологии				Всего
	лекции		практические (семинарские) занятия		
	форма	часы	форма	часы	
1	лекция - презентация	2	-	-	2
3	лекция - презентация	2	-	-	2
4	проблемная лекция	2	деловая игра	2	4
5	проблемная лекция	2	-	-	2
6	-	-	дискуссия	4	4
7	-	-	деловая игра	4	4
Итого в часах (% к общему количеству аудиторных часов)					18 (38 %)

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) перечень основной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Надежность технических систем и техногенный риск: учебное пособие / Рыков В.В., Иткин В.Ю. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 192 с. (Электронный ресурс. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/507273>).

2. Надежность технических систем и техногенный риск: учебное пособие / Гуськов А.В., Милевский К.Е. - Новосибир.: НГТУ, 2012. - 427 с. (Электронный ресурс. Режим доступа <http://znanium.com/catalog/product/558704>).

3. Надежность технических систем и техногенный риск: учебное пособие / Мясоедова Т.Н., Плуготаренко Н.К. - Ростов-на-Дону: Южный федеральный университет, 2016. - 84 с. (Электронный ресурс. Режим доступа <http://znanium.com/catalog/product/999624>).

б) перечень дополнительной литературы

4. Надежность технических систем: учебное пособие / Долгин В.П., Харченко А.О. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 167 с. (Электронный ресурс. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/503591>).

5. Теория надежности сложных систем: учебное пособие / В. А. Каштанов, А. И. Медведев. - 2-е изд., перераб. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2010. - 608 с. (Электронный ресурс. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/544728>).

6. Математическое моделирование технических систем: учебник / В.П. Тарасик. М.: ИНФРА-М, 2019. — 592 с. (Электронный ресурс. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/1019246>).

7. ГОСТ 27.002-89 Надежность в технике. Основные понятия, термины и определения.

в) перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

8. Методическое пособие по выполнению самостоятельных работ по курсу «Надежность технических систем и техногенный риск» для студентов очной и заочной формы обучения. - Лесниково, 2013. – 124 с. (на правах рукописи)

9. Методические указания и сборник заданий для практических занятий по дисциплине «Надежность технических систем и техногенный риск / Г.Х. Харисов, А.Н. Калайлов, А.В. Мирзаянц. М.: Академия ГПС 2011. - 65 с.

г) перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

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

11. Файлы – Все для студента -<http://www.twirpx.com/files>.

12. Электронно-библиотечная система «Znanium.com»//Электронный ресурс <http://znanium.com> [Режим доступа: свободный].

- д) перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем
13. Справочно-правовая система «Consultant.ru»
 14. Информационно-правовой портал «Гарант»
 15. Программа работы с текстовыми документами «Microsoft Office».

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, аудитория № 8, корпус военной кафедры	Специализированная мебель: учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов. Набор демонстрационного оборудования с возможностью использования мультимедиа: проектор SANYO model PLC-XV70 – 1 шт.; экран – 1 шт.; портативный компьютер – 1 шт.
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, аудитория № 33, корпус военной кафедры	Специализированная мебель: учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов. Электрофицированный стенд «Пульсар» (подача сигналов при возникновении возгораний и т.п.); планшеты «Приборы контроля» (измерения электрических величин; термометры; газосигнализаторы; вакуумметры; манометры; расходомеры); планшет «Элементы пожарной сигнализации» (табло «Эвакуация»; системы и устройства подачи и обработки пожарных сигналов и др.).
Помещение для самостоятельной работы обучающихся, читальный зал библиотеки, кабинет № 216, главный корпус	Специализированная мебель: учебная доска, посадочные места для студентов. Компьютерная техника с подключением к сети «Интернет» (ЭБС «Znanium.com», ЭБС «AgriLib», Научная библиотека «eLYBRARY.RU») и обеспечением доступа в электронную образовательную среду Академии. Специальная учебная, учебно-методическая и научная литература
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования, кабинет № 110 а, главный корпус	Специализированная мебель: стеллажи. Сервер Intel Xeon E5620, Intel Pentium 4 - 7 шт., Intel Core 2 Quad Q 6600 – 3 шт.

8 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (Приложение 1)

9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Планирование и организация времени, необходимого на освоение дисциплины, предусматривается ФГОС и учебным планом дисциплины. Объём часов и виды учебной работы по формам обучения распределены в рабочей программе дисциплины в п.4.2.

9.1 Учебно-методическое обеспечение аудиторных занятий

По дисциплине «Надежность технических систем и техногенный риск» образовательной программой предусмотрено проведение следующих занятий: лекции, практические занятия, индивидуальные и групповые консультации, самостоятельная работа обучающихся.

Лекции предусматривают преимущественно передачу учебной информации преподавателем обучающимся. Занятия лекционного типа включают в себя лекции вводные, установочные (по заочной форме обучения), обычные, обзорные, заключительные.

На лекциях используются следующие интерактивные и активные формы и методы обучения: демонстрация презентации, лекции с элементами беседы и дискуссии, проблемные лекции и др.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это самим обучающимся. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Практические занятия проводятся для углубленного изучения обучающимися определенных тем, закрепления и проверки полученных знаний,

овладения навыками самостоятельной работы, выполнения основных расчетов, связанных с определением огнестойкости строительных конструкций, разработка комплекса мероприятий, направленных на повышение уровня огнестойкости строительных конструкций.

Подготовка к групповому занятию начинается ознакомлением с его планом по соответствующей теме, временем, отведенным на данный семинар, перечнем рекомендованной литературы. Затем следует главный этап подготовки к занятию: обучающиеся в соответствии с планом семинара изучают соответствующие источники.

Практические занятия являются действенным средством усвоения курса данной дисциплины. Поэтому обучающиеся, получившие на занятии неудовлетворительную оценку, а также пропустившие его по любой причине, обязаны отработать возникшие задолженности. По итогам практических занятий обучающиеся получают зачет.

Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа является более продуктивной и эффективной, если правильно используются консультации. Консультация – одна из форм учебной работы. Она предназначена для оказания помощи обучающимся в решении вопросов, которые могут возникнуть в процессе самостоятельной работы.

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя подготовку докладов, материалов, для участия в дискуссиях и деловых играх, а также при выполнении курсового проекта. При самостоятельной работе большое внимание нужно уделять работе с основной и дополнительной литературой, а также нормативной документацией.

Самостоятельная работа обучающихся обычно складывается из нескольких составляющих:

- работа с текстами: учебниками, нормативными материалами, текстами федеральных законов, дополнительной литературой, в том числе материалами интернета, а также проработка конспектов лекций;
- написание докладов, рефератов, курсовых и выпускных квалификационных работ, составление графиков, таблиц, схем;
- участие в работе на практических занятиях, студенческих научных конференций;
- подготовка к зачету непосредственно перед ним.

Зачет является заключительным этапом изучения дисциплины данной дисциплины и имеет целью проверить теоретические знания обучающихся, их навыки и умения применять полученные знания при решении практических задач. К зачету предполагается подготовка преподавателей комплекса вопросов.

