

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
« 29 » апреля 2021 г.



Рабочая программа дисциплины

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ
И ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Специальность – 20.05.01 Пожарная безопасность

Направленность программы (специализация) – Пожарная безопасность

Квалификация – Специалист

Лесниково
2021

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



В.П. Воинков

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры пожарной и производственной безопасности «26» марта 2021 г. (протокол № 8)

Завкафедрой,
канд. тех. наук, доцент



А.Г. Шарипов

Одобрена на заседании методической комиссии инженерного факультета «26» марта 2021 г. (протокол № 7)

Председатель методической
комиссии факультета



И.А. Хименков

1 Цель и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины: получение студентами представлений и навыков разработки моделей и их идентификации, проведение экспериментов и регистрации их результатов, обработки результатов и принятия решений по результатам в процессе теоретических и экспериментальных исследований.

В рамках освоения дисциплины «Математическое моделирование и обработка результатов научных исследований» обучающиеся готовятся к решению следующих задач:

- организация и проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в соответствующих учреждениях МЧС России;
- участие в разработке программ НИР и ОКР по вопросам обеспечения пожарной безопасности;

Кроме того, обучающиеся готовятся к решению профессиональных задач:

- организация работы малых коллективов исполнителей;
- разработка организационно-технических мероприятий в области пожарной безопасности и их реализация, организация и внедрение современных систем управления техногенным и профессиональным рисками на предприятиях и в организациях;
- документационное обеспечение управления в области пожарной безопасности.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

2.1 Дисциплина Б1.О.22 «Математическое моделирование и обработка результатов научных исследований» относится к базовой части блока 1 Дисциплины (модули).

При изучении дисциплины «Математическое моделирование и обработка результатов научных исследований» востребованы знания физики, высшей математики. Знания дисциплины «Математическое моделирование и обработка результатов научных исследований» используются в дальнейшем при изучении таких дисциплин как «Надежность технических систем и техногенный риск».

2.2 Дисциплина «Математическое моделирование и обработка результатов научных исследований» построена на использовании знаний физики, высшей математики.

Требования к входным знаниям, умениям и навыкам студента.

Студент должен

знать:

– основные физические явления и законы, их математическое описание;

– принципы применения современных технологий обработки информации в науке и предметной деятельности;

уметь:

– использовать математический аппарат;

– строить математические модели явлений, процессов и систем;

– анализировать результаты решения конкретных задач с целью построения более совершенных моделей;

– анализировать результаты эксперимента с привлечением методов математической статистики;

владеть:

– основными методами теоретического и экспериментального исследования явлений и процессов, поиска и обработки информации в соответствии со специальностью.

Для успешного освоения дисциплины «Математическое моделирование и обработка результатов научных исследований» обучающийся должен иметь базовую подготовку по дисциплинам «Физика», «Высшая математика», формирующих следующие компетенции: ОПК–3

2.3 Результаты обучения по дисциплине необходимы для изучения дисциплины «Надежность технических систем и техногенный риск».

3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотношенных 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
ОПК-3. Способен решать прикладные задачи в области обеспечения пожарной безопасности, охраны окружающей среды и экологической безопасности, используя теорию и методы фундаментальных наук	ИД-1 _{ОПК-3} Понимает основные законы естественнонаучных дисциплин и методику их применения на практике.	Знать: - основные законы естественнонаучных дисциплин и методику их применения на практике. Уметь: - применять основные законы естественнонаучных дисциплин и методику их применения на практике. Владеть: - основными законами естественнонаучных дисциплин и методикой их применения на практике.
	ИД-2 _{ОПК-3} Использует теорию и практику фундаментальных наук для решения прикладных задач в области обеспечения пожарной безопасности, охраны окружающей	Знать: - теорию и методы фундаментальных наук для решения прикладных задач в области пожар-

	<p>среды и экологической безопасности.</p>	<p>ной безопасности; Уметь: - решать прикладные задачи в области обеспечения пожарной безопасности; Владеть: - навыками решения практических задач в области обеспечения пожарной безопасности.</p>
<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 собственности, по обеспечению безопасных условий и охраны труда в областях пожарной безопасности.</p>	<p>Знать: - основные методы и особенности организации и проведения научно-технических исследований; Уметь: - пользоваться нормативно-технической и правовой документацией по вопросам заимствования научно-технических решений; - 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 в области пожарной безопасности.</p>

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	72	14
в т. ч. лекции	36	6
практические занятия	-	8
лабораторные занятия	36	-
Самостоятельная работа	-	85
в т. ч. курсовая работа (проект)	-	-
расчетно-графическая работа	-	-
контрольная работа	-	-
Промежуточная аттестация (экзамен)	36/6 семестр	9/4 курс
Общая трудоемкость дисциплины	108/3 ЗЕ	108/3 ЗЕ

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	ЛПЗ	СРС	Всего	Лекция	ЛПЗ	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		6 семестр				4 курс				
1 Методология научных исследований / 1 Организация научных исследований	1 Общие сведения о науке и научных исследованиях	6	3	3	-	11	1	1	9	ОПК-3 ОПК-11
	2 Научная теория и методология		+		+		+		+	
	3 Научный метод		+	+	+				+	
	4 Элементы теории и методологии научно-технического творчества		+	+	+		+		+	
Форма контроля		устный опрос, доклады				вопросы к экзамену				
2 Методические основы научных исследований	1 Выбор направления научного исследования	6	3	3	-	11	1	1	9	ОПК-3 ОПК-11
	2 Процесс научных исследований		+		+		+		+	
	3 Методика научных исследований		+		+				+	
	4 Методики теоретических, экспериментальных исследований и оформления научных результатов		+	+	+		+		+	
Форма контроля		устный опрос, доклады				вопросы к экзамену				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
3 Подготовка к исследованию. Сбор и получение информации		6	3	3	-	11	1	-	10	ОПК-3 ОПК-11
	1 Источники информации и методы работы с ними.		+		+				+	
	2 Изучение литературы		+		+				+	
	3 Патентно-информационное обеспечение научных исследований		+	+	+		+		+	
4 Патентный поиск			+	+	+		+		+	
Форма контроля		устный опрос, доклады				вопросы к экзамену				
2 Математическая обработка результатов эксперимента / 4 Экспериментальные исследования		12	6	6	-	13	1	-	12	ОПК-3 ОПК-11
	1 Классификация, типы и задачи эксперимента		+		+				+	
2 Измерение и погрешность результата			+	+	+		+		+	
Форма контроля		устный опрос, доклады				вопросы к экзамену				
5 Элементарная обработка результатов эксперимента		12	6	6	-	14	1	2	11	ОПК-3 ОПК-11
	1 Линейная аппроксимация		+	+	+			+	+	
	2 Приведение зависимостей к линейному виду		+	+	+			+	+	
	3 Функциональные и стохастические зависимости		+	+	+				+	
	4 Расчет коэффициента корреляции		+	+	+				+	
Форма контроля		устный опрос, доклады				устный опрос, вопросы к экзамену				
3 Защита интеллектуальной собственности / 6 Интеллектуальная промышленная собственность		6	3	3	-	11	1	1	9	ОПК-3 ОПК-11
	1 Авторское право		+	+	+				+	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	2 Объекты интеллектуальной промышленной собственности		+	+	+			+	+	
	3 Условия патентоспособности объектов интеллектуальной промышленной собственности		+	+	+				+	
Форма контроля		устный опрос, доклады				устный опрос, вопросы к экзамену				
7 Составление и подача заявки на выдачу патента		18	9	9	-	18	-	3	15	ОПК-3 ОПК-11
	1 подача заявки на выдачу патента на ИЗ, ПМ, ПО		+	+	+			+	+	
	2 Содержание документов заявки на выдачу патента на ИЗ, ПМ, ПО		+	+	+			+	+	
	3 Формула изобретения		+	+	+			+	+	
Форма контроля		устный опрос, доклады				устный опрос, вопросы к экзамену				
8 Использование объектов промышленной собственности		6	3	3	-	10	-	-	10	ОПК-3 ОПК-11
	1 Лицензии на использовании объектов промышленной собственности		+	+	+				+	
	2 Виды оплаты по лицензионным соглашениям		+	+	+				+	
Форма контроля		устный опрос, доклады				вопросы к экзамену				
Промежуточная аттестация		экзамен				экзамен				ОПК-3 ОПК-11
Аудиторных и СРС		72	36	36	-	99	6	8	85	
Экзамен		36	-	-	-	9	-	-	-	
Всего		108	36	36	-	108	6	8	89	

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 направлению подготовки реализация компетентного 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 (модулей) 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		Лабораторные занятия		
	Форма	Часы	Форма	Часы	Форма	Часы	
3	Лекция с элементами дискуссии	2			разбор конкретных ситуаций	2	4
4	Лекция с элементами дискуссии	4					4
6	Лекция с элементами дискуссии	2			разбор конкретных ситуаций	2	4
7	Лекция с элементами дискуссии	6			разбор конкретных ситуаций	6	12
8	Лекция с элементами дискуссии	2			разбор конкретных ситуаций	2	4
Итого в часах (% к общему количеству аудиторных часов)							28 (38,9)

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) перечень основной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1 Архипов А.С. Основы патентно-правовой защиты интеллектуальной собственности : Учебн. пособие / А.С. Архипов, Н.И. Дунченко, Лапшин И.П. – Курган : Зауралье, 2004. – 295 с.

2 Математическое моделирование в механике сплошных сред / Темам Р., Миранвиль А. – 3-е изд. – М. : Лаборатория знаний, 2017. – 323 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/538840>

б) перечень дополнительной литературы

3 Математический анализ : учеб. пособие / В. С. Шипачев. - М.: Высш. школа, 1999. - 176 с.

4 Математический анализ : конечномерные линейные пространства / Г. Е. Шилов. - М. : Физматлит, 1969. - 432 с.

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

5 Жанахов А. С. Методические указания для лабораторных работ по дисциплине «Математическое моделирование и обработка результатов научных исследований». (На правах рукописи)

6 Жанахов А.С. Методические указания для самостоятельного изучения дисциплины «Математическое моделирование и обработка результатов научных исследований». (На правах рукописи)

г) перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

7 Электронно-библиотечная система ФГБОУ ВПО Курганская ГСХА;

8 Электронно-библиотечная система издательства «ЭБС Znanium.com»;

9 Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU;

10 ФГБУ ФИПС http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru

11 Математический портал <http://math.edu.yar.ru/>

д) перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программы Windows XP, Microsoft Office, Adobe Reader, Internet Explorer; стение лекций с использованием слайд-презентаций

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 ВК-8, корпус военной кафедры	Мультимедийный проектор «BenQ MP612 C»; ноутбук (переносной); аппарат «ОВЕРХЕДПРОЕКТОР»; стационарный экран; планшеты.
Учебная аудитория для проведения занятий практического типа, аудитория ВК-8, корпус военной кафедры	Мультимедийный проектор «BenQ MP612 C»; ноутбук (переносной); аппарат «ОВЕРХЕДПРОЕКТОР»; стационарный экран; планшеты.

Учебная аудитория текущего контроля и промежуточной аттестации, аудитория ВК-8, корпус военной кафедры	Мультимедийный проектор «BenQ MP612 C»; ноутбук (переносной); аппарат «ОВЕРХЕДПРОЕКТОР»; стационарный экран; планшеты.
Читальный зал библиотеки академии для самостоятельной работы студентов	Компьютеры с выходом в интернет

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

9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Планирование и организация времени, необходимого на освоение дисциплины (модуля), 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 «Математическое моделирование и обработка результатов научных исследований» образовательной программой предусмотрено проведение следующих занятий: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа обучающихся.

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

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

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.

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.

В процессе обучения приветствуются вопросы обучающихся к преподавателю, что учитывается в виде «плюсиков» (бонусов), оживляющих процесс общения.

Лабораторные работы проводятся для углубленного изучения студентами определенных тем, закрепления и проверки полученных знаний, овладения навыками самостоятельной работы, публичных выступлений и ведения полемики.

Подготовка к групповому занятию начинается ознакомлением с его планом по соответствующей теме, временем, отведенным на данный семинар, перечнем рекомендованной литературы.

Планы лабораторных работ предполагают подготовку докладов и сообщений. Доклады или сообщения имеют целью способствовать углубленному изучению отдельных вопросов, совершенствования навыков самостоятельной работы студентов, устного или письменного изложения мыслей по определенной проблеме.

Лабораторная работа является действенным средством усвоения курса дисциплины «Математическое моделирование и обработка результатов научных исследований». Поэтому студенты, получившие на занятии неудовлетворительную оценку, а также пропустившие его по любой причине, обязаны отработать возникшие задолженности. По итогам лабораторных работ студент получает допуск к экзамену.

Для организации работы по подготовке студентов к лабораторным работам преподавателем разработаны следующие методические указания:

1 Жанахов А. С. Методические указания для лабораторных работ по дисциплине «Математическое моделирование и обработка результатов научных исследований». (На правах рукописи)

9.2 Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

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

Самостоятельная работа студентов включает в себя подготовку докладов, различных презентаций. При самостоятельной работе большое внимание нужно уделять работе с первоисточниками, дополнительной литературой, учебной литературой.

Самостоятельная работа студентов обычно складывается из нескольких составляющих:

- работа с текстами: учебниками, нормативными материалами, историческими первоисточниками, дополнительной литературой, в том числе материалами интернета, а также проработка конспектов лекций;

- написание докладов, рефератов;

- подготовка к экзаменам непосредственно перед ними.

Экзамен – форма проверки знаний студентов по изучаемому курсу. Он позволяет обобщить и углубить полученные знания, систематизировать и структурировать их. Готовясь к экзамену, студент должен еще раз просмотреть материалы лекционных и лабораторных работ, повторить ключевые термины и понятия. Для успешного повторения ранее изученного материала можно использовать схемы и таблицы, позволяющие систематизировать данные.

За месяц до проведения экзамена преподаватель сообщает студентам примерные вопросы, вынесенные для обсуждения на промежуточной аттестации.

Для организации самостоятельной работы студентов по освоению дисциплины «Математическое моделирование и обработка результатов научных исследований» преподавателем разработаны следующие методические указания:

1 Жанахов А.С. Методические указания для самостоятельного изучения дисциплины «Математическое моделирование и обработка результатов научных исследований». (На правах рукописи)

