

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович

Должность: ректор ФГБОУ ВО Бавиловский университет

Дата подписания: 06.02.2025 11:51:13

Уникальный программный ключ:

528682d78e671e556b0781f06a2172f735a12

# МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

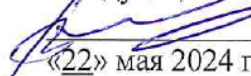


Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии  
имени Н. И. Вавилова»

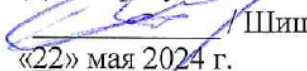
**СОГЛАСОВАНО**

Заведующий кафедрой

 / Буйлов В. Н./  
«22» мая 2024 г.

**УТВЕРЖДАЮ**

Декан факультета

 / Шишурин С.А./  
«22» мая 2024 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина	<b>МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И АНАЛИЗ ДАННЫХ</b>
Направление подготовки	<b>20.04.01 Техносферная безопасность</b>
Направленность (профиль)	<b>Пожарная безопасность</b>
Квалификация выпускника	<b>Магистр</b>
Нормативный срок обучения	<b>2 года</b>
Форма обучения	<b>Очная</b>

**Разработчик(и): доцент, Буйлов В. Н.**

  
(подпись)

Саратов 2024

## **1. Цель освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является формирование навыков применения методов математического моделирования и анализа данных для решения профессиональных задач.

## **2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

В соответствии с учебным планом по направлению подготовки 20.04.01 Техносферная безопасность дисциплина «Математическое моделирование и анализ данных» относится к обязательной части первого блока.

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами, практиками: «имеющимися у обучающихся при получении высшего образования (бакалавриат)».

Дисциплина «Математическое моделирование и анализ данных» является базовой для изучения дисциплин, практик: «Представление результатов научной и профессиональной деятельности», «Расчет и проектирование систем обеспечения безопасности», «Проектирование, графическая и конструкторская документация в сфере безопасности» и «Системы автоматизированного проектирования в пожарной безопасности».

## **3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижениями компетенций**

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенции, представленной в табл. 1

Таблица 1

## Требования к результатам освоения дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Индикаторы достижения компетенций	знать	уметь	владеть
1	ОПК-1	Способен самостоятельно приобретать, структурировать и применять математические, естественнонаучные, социальные и экономические и профессиональные знания в области технической безопасности, решать сложные и проблемные вопросы	ОПК-1.1 Анализирует методы и способы решения задач по разработке новых технологий в сфере безопасности. ОПК-1.2 Разрабатывает физические и математические модели, проводит теоретические и экспериментальные исследования процессов, явлений и объектов в технической безопасности.	методы построения и исследования математических моделей и анализа данных при проведении исследований, выборе методов экспериментальной работы и разработке теоретических моделей, позволяющих прогнозировать процессы и явления в сфере технической безопасности.	собирать и анализировать информацию по решаемой задаче, составлять ее математическое описание, строить модель, обеспечивать накопление, систематизацию и анализ собранных данных в сфере технической безопасности.	методами математического моделирования и анализа данных при проведении исследований, выборе методов экспериментальной работы и выборе методов экспериментальной работы и тальной работы и разработке теоретических моделей, позволяющих прогнозировать процессы и явления в сфере технической безопасности.

#### 4. Объём, структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Таблица 2

Объем дисциплины

	Количество часов										
	Всего	в т.ч. по семестрам									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Контактная работа – всего, в т.ч.	34,1	34,1									
<i>аудиторная работа:</i>	34	34									
лекции	16	16									
лабораторные											
практические	18	18									
<i>промежуточная аттестация</i>	0,1	0,1									
<i>контроль</i>											
Самостоятельная работа	73,9	73,9									
Форма итогового контроля	3	3									
Курсовой проект (работа)	-	-									

Таблица 3

Структура и содержание дисциплины

№ п/п	Тема занятия Содержание	Неделя семестра	Контактная работа			Самостоятельная работа Количество часов	Контроль знаний	
			Вид занятия	Форма проведения	Количество часов		Вид	Форма
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1 семестр								
1.	<i>Раздел 1 Математическое моделирование.</i> Модели и моделирование. Понятие моделирования и его этапов.	1	Л	В	2			УО
2.	<i>Раздел 1 Математическое моделирование</i> Модели и моделирование: понятие моделирования, классификация моделей, виды моделей. Примеры построения моделей по их классификации и видам.	2	ПЗ	Г	2	8	ВК	ПО
3.	<i>Раздел 1 Математическое моделирование</i> Методология математического моделирования. Методы разработки математических моделей.	3	Л	В	2			УО
4.	<i>Раздел 1 Математическое моделирование</i> Методология математического моделирования: математические модели и их виды, адекватность математических моделей, основные	4	ПЗ	АКС		8,9	ТК	УО

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	принципы и алгоритмы вычислений математического моделирования. Приложение методологии математического моделирования к задачам профессиональной деятельности. Алгоритм научных исследований с помощью математического моделирования.				2			
5.	<b>Раздел 1 Математическое моделирование.</b> Основные понятия оптимизационных задач и моделей.	5	Л	В	2			УО
6.	<b>Раздел 1 Математическое моделирование</b> <b>Методы разработки математических моделей:</b> численные методы, статистические методы и др. Примеры разработки математических моделей профессиональных задач с использованием различных методов. Методы теории массового обслуживания в моделировании задач профессиональной деятельности.	6	ПЗ	Т	2	9	ТК	УО
7.	<b>Раздел 1 Математическое моделирование.</b> Методы решения оптимизационных задач.	7	Л	В	2			УО
8.	<b>Раздел 1 Математическое моделирование</b> <b>Оптимизационные задачи:</b> постановка задач, линейные и нелинейные задачи. Основные методы решения оптимизационных линейных задач. Транспортная задача как вид оптимизационных задач математического моделирования. Приложение оптимизационных задач к задачам профессиональной деятельности.	8	ПЗ	Т	2	8	ТК	ПО
9.	<b>Раздел 2 Анализ данных</b> Введение в анализ данных.	9	Л	В	2			УО
10.	<b>Раздел 2 Анализ данных</b> <b>Введение в анализ данных:</b> понятие анализа данных, работа с данными, этапы решения задач анализа данных и их взаимосвязи. Сбор данных. Описание исходных данных. Первичная обработка данных. <b>Предварительный анализ данных:</b> классификация статистических данных, анализ категориальных и количественных данных, предварительный анализ временных данных.	10	ПЗ	Т	2	8	РК	ПО
11.	<b>Раздел 2 Анализ данных</b> Предварительный анализ данных. Описательная статистика..	11	Л	В	2			УО
12.	<b>Раздел 2 Анализ данных</b> <b>Описательная статистика:</b> Решение задач по описательной статистике. Корреляционно-регрессионный анализ связей показателей. Прикладные задачи по предварительному анализу данных и описательной статистике.	12	ПЗ	Т	2	8	ТК	УО
13.	<b>Раздел 2 Анализ данных.</b> Интеллектуальный анализ данных.	13	Л	В	2			УО

1	2	3	4	5	6	7	8	9
14	<b>Раздел 2 Анализ данных.</b> Интеллектуальный анализ данных: системы аналитической обработки и анализа интеллектуальных данных.	14	ПЗ	АКС	2	8	РК	ПО
15	<b>Раздел 2 Анализ данных.</b> Основные концепции баз данных.	15	Л	В	2			УО
16	<b>Раздел 2 Анализ данных.</b> Этапы исследования данных с помощью методов интеллектуального анализа. Постановка и порядок решения задачи интеллектуального анализа.	16	ПЗ	АКС	2	8	РК	ПО
17	<b>Раздел 2 Анализ данных.</b> Основные концепции баз данных. Модель данных. СУБД. Использование баз данных в интеллектуальном анализе данных. Прикладные задачи по интеллектуальному анализу данных в профессиональной сфере.	17	ПЗ	АКС	2	8	РК	ПО
	Выходной контроль				0,1		Вых К	3
<b>Итого:</b>				34	34,1	73,9		

**Примечание:**

Условные обозначения:

**Виды аудиторной работы:** Л- лекция, ПЗ – практическое занятие.

**Формы проведения занятий:** В - занятие-визуализация, Т – лекция/занятие, проводимое в традиционной форме, АКС-анализ конкретной ситуации.

**Виды контроля:** ВК – входной контроль, ТК – текущий контроль, РК – рубежный контроль, ВыхК – выходной контроль.

**Форма контроля:** УО – устный опрос, ПО – письменный опрос, З – зачет.

## 5. Образовательные технологии

Организация занятий по дисциплине «Математическое моделирование и анализ данных» проводится по видам учебной работы: лекционные, практические занятия, текущий контроль.

Реализация компетентностного подхода в рамках направления подготовки 20.04.01 Техносферная безопасность предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с вне-аудиторной работой для формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Лекционные занятия проводятся в аудитории с применением мультимедийного проектора в виде учебной презентации. Основные моменты лекционных занятий конспектируются. Отдельные темы предлагаются для самостоятельного изучения с обязательным составлением конспекта.

Целью практических занятий является выработка практических навыков работы с использованием основных методов математического моделирования и анализа данных при решении прикладных профессиональных задач.

Для достижения этих целей используются как традиционные формы работы – решение задач, выполнение практических работ, занятие-визуализация и интерактивные методы – анализ конкретных ситуаций.

Решение задач позволяет обучиться применять изученные теоретические факты для решения типовых задач, выбирать методы их решения. В процессе решения задач обучающийся сталкивается с ситуацией вызова и достижения, данный методический прием способствует в определенной мере повышению у обучающихся мотивации как непосредственно к учебе, так и к деятельности вообще.

Практические занятия проводятся в специальных аудиториях, оборудованных необходимыми наглядными материалами.

Занятие-визуализация учит обучающихся преобразовывать устную и письменную информацию - в визуальную форму, систематизируя и выделяя при этом наиболее существенные элементы содержания. Данный вид занятий реализует и дидактический принцип доступности: возможность интегрировать зрительное и вербальное восприятие информации. Процесс визуализации является свертыванием различных видов информации в наглядный образ.

Метод анализа конкретной ситуации в наибольшей степени соответствует задачам высшего образования. Он более, чем другие методы, способствует развитию у обучающихся изобретению, умению решать проблемы с учетом конкретных условий и при наличии фактической информации. У обучающихся развиваются такие квалификационные качества, как умение формулировать и высказывать свою позицию, воспринимать и оценивать поступающую информацию.

Самостоятельная работа охватывает проработку обучающимися отдельных вопросов курса, выполнение домашних работ, включающих решение задач, анализ конкретных ситуаций и подготовку их презентаций, и т.п.

Самостоятельная работа осуществляется в индивидуальном и групповом формате. Самостоятельная работа выполняется обучающимися на основе учебно-методических материалов дисциплины (приложение 2). Самостоятельно изучаемые вопросы курса включаются в вопросы зачета.

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **а) основная литература (библиотека Вавиловского университета)**

№ п/п	Наименование, ссылка для электронного доступа или кол-во экземпляров в библиотеке	Автор(ы)	Место издания, издательство, год	Используется при изучении разделов (из п. 4, таб. 3)
1	2	3	4	5
1.	Математическое моделирование и проектирование: учебное пособие <a href="https://znanium.ru/catalog/document?id=376049">https://znanium.ru/catalog/document?id=376049</a>	А.С. Коломейченко, И. Н. Кравченко., А.Н. Ставцев, А.А. Полухин .	НИЦ ИНФРА-М, 2021	1 – 8
2.	Анализ и визуализация данных в Microsoft Excel в примерах и задачах : учебное пособие <a href="https://znanium.ru/catalog/document?id=432959">https://znanium.ru/catalog/document?id=432959</a>	Н.Н. Полковникова.	Инфра-Инженерия, 2023	9 – 17

## б) дополнительная литература

№ п/п	Наименование, ссылка для электронного доступа или кол-во экземпляров в библиотеке	Автор(ы)	Место издания, издательство, год	Используется при изучении разделов (из п. 4, таб. 3)
1	2	3	4	5
1	Математическое моделирование : учебник <a href="https://znanium.ru/catalog/document?id=443006">https://znanium.ru/catalog/document?id=443006</a>	С.А. Осипенко	Директ-Медиа, 2022	1 – 8
2.	Статистический анализ данных в MS Excel: учеб. пособие <a href="https://znanium.com/bookread2.php?book=987337">https://znanium.com/bookread2.php?book=987337</a>	А.Ю. Козлов, В.С. Мхитарян, В.Ф. Шишов	М.: ИНФРА-М, 2019	9 – 17
3.	Математическое моделирование объектов и систем управления: учебное пособие <a href="https://znanium.ru/catalog/document?id=380517">https://znanium.ru/catalog/document?id=380517</a>	Т.В. Пискажова, Т.В. Донцова, Г.Б. Даныкина	Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2020	Все разделы

## в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Официальный сайт университета: <https://www.vavilovsar.ru/>
2. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» <http://elanbook.com> (доступ с компьютеров Вавиловского университета);
3. Электронно-библиотечная система Znanium <http://Znanium.com> (доступ с компьютеров Вавиловского университета);
4. Электронная библиотека научных публикаций <http://www.elibrary.ru>.
5. Федеральный портал «Российское образование» - <http://www.edu.ru/>
6. Интегральный каталог ресурсов Федерального портала «Российское образование» - <http://soip-catalog.informika.ru/>
7. Федеральный фонд учебных курсов - <http://www.ido.edu.ru/ffec/econ-index.html>
8. <http://free.megacampus.ru> – открытая библиотека электронных учебных курсов.
9. <http://mathportal.net> – сайт создан для помощи обучающимся, желающим самостоятельно изучать высшую математику, и помощи преподавателям в подборке материалов к занятиям и контрольным работам.

## г) периодические издания «не предусмотрено».

## д) информационные справочные системы и профессиональные базы данных:

Для пользования стандартами и нормативными документами рекомендуется применять информационные справочные системы и профессиональные базы данных, доступ к которым организован библиотекой университета через локальную вычислительную сеть.



Для пользования электронными изданиями рекомендуется использовать следующие информационные справочные системы и профессиональные базы данных:

1. Научная библиотека университета <https://www.vavilovsar.ru/biblioteka>

Базы данных содержат сведения о всех видах литературы, поступающей в фонд библиотеки. Более 1400 полнотекстовых документов (учебники, учебные пособия и т.п.) (доступ: с любого компьютера, подключенного к сети Internet).

2. Электронная библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com>

Электронная библиотека издательства «Лань» – ресурс, включающий в себя как электронные версии книг издательства «Лань», так и коллекции полнотекстовых файлов других российских издательств (доступ: после регистрации с компьютера университета с любого компьютера, подключенного к сети Internet).

3. ЭБС IPR SMART <http://iprbookshop.ru>

ЭБС обеспечивает возможность работы с постоянно пополняемой базой лицензионных изданий (более 40000) по широкому спектру дисциплин – учебные, научные издания и периодика, представленные более 600 федеральными, региональными и вузовскими издательствами, научно-исследовательскими институтами и ведущими авторскими коллективами (доступ: после регистрации с компьютера университета с любого компьютера, подключенного к сети Internet).

4. ЭБС Znanium <https://znanium.ru>

Фонд ЭБС Znanium постоянно пополняется электронными версиями изданий, публикуемых Научно-издательским центром ИНФРА-М, коллекциями книг и журналов других российских издательств, а также произведениями отдельных авторов (доступ: с любого компьютера, подключенного к сети Internet; свободная регистрация).

5. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru>

Российский информационный портал в области науки, медицины, технологии и образования. На платформе аккумулируются полные тексты и рефераты научных статей и публикаций (доступ: с любого компьютера, подключенного к сети Internet; свободная регистрация).

#### **е) информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса:**

- программное обеспечение:

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование программы	Тип программы
1	Все разделы дисциплины	<p><i>Вспомогательное программное обеспечение:</i></p> <p><b>«Р7-Офис»</b></p> <p>Предоставление неисключительных прав на программное обеспечение «Р7-Офис». Лицензиат – ООО «Солярис Технолоджис», г. Саратов.</p> <p>Договор № ЦЗ-1К-033 от 21.12.2022 г. Срок действия договора: с 01.01.2023 г. Ли-</p>	Вспомогательная

		цензия на 3 года с правом последующего бессрочного использования, для образовательных учреждений.	
2	Все разделы дисциплины	<p><i>Вспомогательное программное обеспечение:</i></p> <p><b>Kaspersky Endpoint Security</b> (антивирусное программное обеспечение).</p> <p>Лицензиат – ООО «Солярис Технолоджис», г. Саратов. Сублицензионный договор № 6-1128/2023/КСП-107 от 11.12.2023 г. Срок действия договора: 01.01.2024–31.12.2024 г.</p>	Вспомогательная

## 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Для проведения занятий лекционного и семинарского типов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации необходимы аудитории с меловыми или маркерными досками, достаточным количеством посадочных мест и освещенностью. Для использования медиаресурсов необходимы проектор, экран, компьютер или ноутбук, по возможности – частичное затемнение дневного света.

Для проведения лекционных, практических занятий и контроля самостоятельной работы по дисциплине кафедры «Общеобразовательных дисциплин» имеются аудитории №№ 202, 248 учебного комплекса №2.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся (аудитория №№ 202,248, читальные залы библиотеки) оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

## 8. Оценочные материалы

Оценочные материалы, сформированные для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Математическое моделирование и анализ данных» разработан на основании следующих документов:

- Федерального закона Российской Федерации от 29.12.2012 N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);
- приказа Минобрнауки РФ от 06.04.2021 № 245 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

Оценочные материалы представлены в приложении 1 к рабочей программе дисциплины и включают в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;

- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

## **9. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы**

Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы представлен в приложении 2 к рабочей программе по дисциплине «Математическое моделирование и анализ данных».

## **10. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины «Математическое моделирование и анализ данных»**

Методические указания по изучению дисциплины «Математическое моделирование и анализ данных» включают в себя:

1. Краткий курс лекций (приложение 3).
2. Методические указания по выполнению практических работ (приложение 4).

*Рассмотрено и утверждено на заседании кафедры «Общеобразовательные дисциплины» «22» мая 2024 года (протокол № 10).*