

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович  
Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет  
Дата подписания: 18.12.2025 15:18:58  
Уникальный программный ключ:  
528682d78e671e566ab07f01fa21726735a12

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.

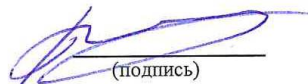
УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета  
/ Шишурин С. А./  
« 22 » мая 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина	МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И АНАЛИЗ ДАННЫХ
Направление подготовки	35.04.10 Гидромелиорация
Направленность (профиль)	Оросительные мелиорации
Квалификация выпускника	Магистр
Нормативный срок обучения	2 года
Форма обучения	Очная

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 35.04.10 Гидромелиорация, 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: «Проектирование гидромелиоративных систем», «Надежность и безопасность гидромелиоративных объектов», «Экономическая оценка эффективности гидромелиоративных мероприятий», «Специальные виды инженерных изысканий на орошаемых землях» и «Исследование оросительных систем».

## **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	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1	УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.2 Вырабатывает стратегию решения поставленной задачи (составляет модель, определяет ограничения, вырабатывает критерии, оценивает необходимость дополнительной информации)	методы разработки математических моделей и моделей анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода, методы сравнения и анализа их результатов при решении научных и практических задач для использования в профессиональной деятельности.	собирать и анализировать информацию по критическому анализу проблемных ситуаций, обеспечивать систематизацию, моделирование и анализ этих данных для использования в профессиональной деятельности.	методами математического моделирования процессов и объектов для выявления эффективных решений научно-исследовательских и прикладных задач профессиональной деятельности.
2	ОПК-3	Способен использовать знания методов решения задач при разработке новых технологий в профессиональной деятельности	ОПК-3.1. Использует методы математического моделирования и анализа для решения задач в области профессиональной деятельности	методы построения и исследования математических моделей и анализа данных при разработке новых технологий в области профессиональной деятельности.	собирать и анализировать информацию по решаемой задаче, составлять ее математическое описание, строить модель, обеспечивать накопление, систематизацию и анализ собранных данных.	методами математического моделирования при анализе реальных процессов и объектов с целью нахождения эффективных решений общенаучных и прикладных задач при разработке новых технологий в области профессиональной деятельности.
3	ОПК-4	Способен проводить научные исследования, анализировать результаты и готовить отчетные документы	ОПК-4.2 Проводит анализ полученных результатов	методы построения и исследования математических моделей и анализа данных при проведении научных исследований и научном анализе.	собирать и анализировать информацию при проведении научных исследований и научном анализе.	методами математического моделирования и анализа при проведении научных исследований и научном анализе.

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

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.	30,1	30,1									
<i>аудиторная работа:</i>	30	30									
лекции	-	-									
лабораторные	-	-									
практические	30	30									
<i>промежуточная аттестация</i>	0,1	0,1									
<i>контроль</i>											
Самостоятельная работа	41,9	41,9									
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	Контроль знаний	
			Вид занятия	Форма проведения	Количество часов		Вид	Форма
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1 семестр								
1.	<b>Раздел 1 Математическое моделирование</b> <b>Модели и моделирование:</b> понятие моделирования, классификация моделей, виды моделей.	1	ПЗ	Т	2		ВК	ПО
2.	<b>Раздел 2 Математическое моделирование</b> <b>Модели и моделирование:</b> Примеры построения моделей по их классификации и видам.	2	ПЗ	Т	2		ТК	УО
3.	<b>Раздел 3 Математическое моделирование</b> Методология математического моделирования. Методы разработки математических моделей.	3	ПЗ	Т	2		ТК	УО

1	2	3	4	5	6	7	8	9
4.	<b>Раздел 4 Математическое моделирование</b> <b>Методология математического моделирования:</b> математические модели и их виды, адекватность математических моделей, основные принципы и алгоритмы вычислений математического моделирования. Алгоритм научных исследований с помощью математического моделирования.	4	ПЗ	АКС	2	5,9	ТК	УО
5.	<b>Раздел 5 Математическое моделирование</b> <b>Методология математического моделирования:</b> Приложение методологии математического моделирования к задачам профессиональной деятельности.	5	ПЗ	Т	2		ТК	УО
6.	<b>Раздел 6 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	6	ТК	УО
7.	<b>Раздел 7 Математическое моделирование</b> <b>Методы разработки математических моделей:</b> Примеры разработки математических моделей профессиональных задач с использованием различных методов.	7	ПЗ	Т	2		ТК	УО
8.	<b>Раздел 8 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.	8	ПЗ	Т	2	6	ТК	ПО
9.	<b>Раздел 9 Математическое моделирование</b> <b>Оптимизационные задачи:</b> Приложение оптимизационных задач к задачам профессиональной деятельности.	9	ПЗ	Т	2		ТК	УО
10.	<b>Раздел 10 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	6	РК	ПО
11.	<b>Раздел 11 Анализ данных</b> <b>Предварительный анализ данных:</b> классификация статистических данных, анализ категориальных и количественных данных, предварительный анализ временных данных.	11	ПЗ	Т	2		ТК	УО
12.	<b>Раздел 12 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	6	ТК	УО

1	2	3	4	5	6	7	8	9
13.	<b>Раздел 13 Анализ данных</b>	13	ПЗ	Т	2		ТК	УО
	<b>Описательная статистика:</b> Прикладные задачи по предварительному анализу данных и описательной статистике.							
14.	<b>Раздел 14 Анализ данных.</b> <b>Интеллектуальный анализ данных:</b> системы аналитической обработки и анализа интеллектуальных данных, этапы исследования данных с помощью методов интеллектуального анализа. <b>Основные концепции баз данных.</b> Модель данных. СУБД. Использование баз данных в интеллектуальном анализе данных.	14	ПЗ	АКС	2	6	ТК	УО
15.	<b>Раздел 15 Анализ данных.</b> Постановка и порядок решение задачи интеллектуального анализа. Прикладные задачи по интеллектуальному анализу данных в профессиональной сфере.	15	ПЗ	Т	2	6	РК	ПО
22.	Выходной контроль				0,1		ВыхК	3
<b>Итого:</b>				30	30,1	41,9		

#### Примечание:

Условные обозначения:

**Виды аудиторной работы:** 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, 3 – 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 35.04.10 Гидромелиорация предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной 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. Этот методический прием способствует 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.	Математическое моделирование и проектирование: учебное пособие <a href="https://znanium.com/bookread2.php?book=884599">https://znanium.com/bookread2.php?book=884599</a>	И.Н. Кравченко, А.Н. Ставцев, А.А. Полухин; под ред. А.С. Коломейченко.	М.: ИНФРА-М, 2018	1 – 8
2.	Методы и средства комплексного статистического анализа данных: учебное пособие <a href="https://znanium.com/bookread2.php?book=975598">https://znanium.com/bookread2.php?book=975598</a>	А.П. Кулаичев	М.: ИНФРА-М, 2019	9 – 15

### 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.	Математическое моделирование технических систем: учебник <a href="https://znanium.com/bookread2.php?book=952123">https://znanium.com/bookread2.php?book=952123</a>	В.П. Тарасик.	Минск: Новое знание М.: ИНФРА-М, 2018	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 – 15

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

Для освоения дисциплины рекомендуются следующие сайты информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

- официальный сайт университета: [www.vavilovsar.ru](http://www.vavilovsar.ru);
- <http://www.mathnet.ru> ;
- <http://mathworld.wolfram.com> – краткие энциклопедические статьи по математике.

### г) периодические издания

«не предусмотрено».

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



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 обо всех видах литературы, поступающей в фонд библиотеки. Более 1400 полнотекстовых документов (учебники, учебные пособия и т.п.). Доступ – с любого компьютера, подключенного к сети Интернет.

2. Электронная библиотечная система «Лань» <http://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. После регистрации с компьютера университета – доступ с любого компьютера, подключенного к сети Интернет.

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:**

К информационным технологиям, используемым при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, относятся:

- персональные компьютеры, посредством которых осуществляется доступ к информационным ресурсам и оформляются результаты самостоятельной работы;

- проекторы и экраны для демонстрации слайдов мультимедийных лекций;

- активное использование средств коммуникаций (электронная почта, тематические сообщества в социальных сетях и т.п.).

программное обеспечение:

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование программы	Тип программы (расчетная, обучающая, контролирующая)
1	Все разделы дисциплины	<b>Р7-Офис</b> Предоставление неисключительных прав на программное обеспечение «Р7-Офис». Лицензиат – ООО «Солярис Технолоджис», г. Саратов. Договор № ЦЗ-1К-033 от 21.12.2022 г. Срок действия договора: с 01.01.2023 г. Лицензия на 3 года с правом последующего бессрочного использования, для образовательных учреждений	Вспомогательная
2	Все разделы дисциплины	<b>Kaspersky Endpoint Security</b> (антивирусное программное обеспечение). 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.	Вспомогательная

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

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

Для проведения практических занятий и контроля самостоятельной работы по дисциплине кафедры «Общеобразовательные дисциплины» имеются аудитории №№ 202, 402, 335, 307, 38, 111, 349.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся (аудитория №№321, 350, 352, 111, 113 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. Методические указания по выполнению практических работ (приложение 3).

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