

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович
Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет
Дата подписания: 19.12.2025 15:17:25

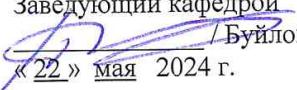
Уникальный программный ключ:
528682d78e671e566ab07f01fe1ba2172f735a12

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 | Заочная |

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

Требования к результатам освоения дисциплины

Таблица 1

| № п/п | Код компе- тен- ции | Содержание компетенции (или ее части) | Индикаторы достижения компетенций | В результате изучения учебной дисциплины обучаю- щиеся должны: | | |
|----------|------------------------------|---|--|--|---|--|
| | | | | знать | уметь | владеть |
| 1 | УК-1 | Способен осу- ществлять кри- тический ана- лиз проблем- ных ситуаций на основе си- стемного под- хода, выраба- тывать страте- гию действий | УК-1.2 Выра- батывает стратегию решения по- ставленной задачи (со- ставляет мо- дель, опреде- ляет ограни- чения, выра- батывает кри- терии, оцени- вает необхо- димость до- полнительной информации) | методы разработ- ки математиче- ских моделей и моделей анализа проблемных ситу- аций на основе системного под- хода, методы сравнения и ана- лиза их результа- тов при решении научных и прак- тических задач для использова- ния в профессио- нальной дея- тельности. | собирать и анализировать информацию по критиче- скому анализу проблемных ситуаций, обеспечивать систематиза- цию, модели- рование и ана- лиз этих дан- ных для ис- пользования в профессио- нальной дея- тельности. | методами ма- тематического моделирования процессов и объектов для выявления эф- фективных ре- шений научно- исследователь- ских и при- кладных задач профессио- нальной дея- тельности. |
| 2 | ОПК-3 | Способен ис- пользовать знания методов решения задач при разработке новых техно- логий в про- фессиональной деятельности | ОПК-3.1 Исп- ользует ме- тоды матема- тического моделирова- ния и анализа для решения задач в обла- сти профес- сиональной деятельности | методы построе- ния и исследова- ния математиче- ских моделей и анализа данных при разработке новых технологий в области профес- сиональной дея- тельности. | собирать и анализировать информацию по решаемой задаче, состав- лять ее матема- тическое опи- сание, строить модель, обес- печивать накопление, систематиза- цию и анализ собранных данных. | методами ма- тематического моделирования при анализе реальных про- цессов и объ- ектов с целью нахождения эффективных решений об- щенаучных и прикладных задач при раз- работке новых технологий в области про- фессиональной деятельности. |
| 3 | ОПК-4 | Способен про- водить науч- ные исследова- ния, анализи- ровать резуль- таты и гото- вить отчетные документы | ОПК-4.2 Проводит анализ полу- ченных ре- зультатов | методы построе- ния и исследова- ния математиче- ских моделей и анализа данных при проведении научных исследо- ваний и научном анализе. | собирать и анализировать информацию при проведе- нии научных исследований и научном ана- лиze. | методами ма- тематического моделирования и анализа при проведении научных ис- следований и научном ана- лиze. |

4. Объём, структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

Таблица 2

Объем дисциплины

| | Всего | Количество часов | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|-------|---------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| | | в т.ч. по семестрам | | | | | | | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Контактная работа – всего, в т.ч. | 14,1 | 14,1 | | | | | | | | | |
| аудиторная работа: | 14 | 14 | | | | | | | | | |
| лекции | - | - | | | | | | | | | |
| лабораторные | - | - | | | | | | | | | |
| практические | 14 | 14 | | | | | | | | | |
| промежуточная аттестация | 0,1 | 0,1 | | | | | | | | | |
| контроль | | | | | | | | | | | |
| Самостоятельная работа | 57,9 | 57,9 | | | | | | | | | |
| 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 | | Количество часов | Вид | Форма |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | |
| 1 семестр | | | | | | | | | |
| 1. | Раздел 1 Математическое моделирование Модели и моделирование: понятие моделирования, классификация моделей, виды моделей. | 1 | ПЗ | Т | 2 | 8 | ВК | ПО | |
| 2. | Раздел 2 Математическое моделирование Модели и моделирование: Примеры построения моделей по их классификации и видам. | 2 | ПЗ | Т | 2 | 8 | ТК | УО | |
| 3. | Раздел 3 Математическое моделирование Методология математического моделирования. Методы разработки математических моделей. | 3 | ПЗ | Т | 2 | 8 | ТК | УО | |

| <i>I</i> | <i>2</i> | <i>3</i> | <i>4</i> | <i>5</i> | <i>6</i> | <i>7</i> | <i>8</i> | <i>9</i> |
|---------------|--|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 4. | Раздел 4 Математическое моделирование Методология математического моделирования: 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 | 8,9 | ТК | УО |
| 5. | Раздел 5 Анализ данных Введение в анализ данных: понятие анализа данных, работа с данными, этапы решения задач анализа данных и их взаимосвязи. Сбор данных. Описание исходных данных. Первичная обработка данных. | 5 | ПЗ | Т | 2 | 9 | ТК | УО |
| 6. | Раздел 6 Анализ данных Предварительный анализ данных: классификация статистических данных, анализ категориальных и количественных данных, предварительный анализ временных данных. | 6 | ПЗ | Т | 2 | 8 | ТК | УО |
| 7. | Раздел 7 Анализ данных Описательная статистика: Решение задач по описательной статистике. Корреляционно-регрессионный анализ связей показателей. Прикладные задачи по предварительному анализу данных и описательной статистике. | 7 | ПЗ | Т | 2 | 8 | ТК | УО |
| 8. | Выходной контроль | | | | 0,1 | | ВыхК | 3 |
| Итого: | | | | | 14,1 | 57,9 | | |

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, 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 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 обучаться 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 https://znanium.com/bookread2.php?book=884599 | 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 https://znanium.com/bookread2.php?book=975598 | 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 https://znanium.com/bookread2.php?book=952123 | В.П. Тарасик. | Минск: Новое знание М.: ИНФРА-М, 2018 | 1 – 8 |
| 2. | Статистический анализ данных в MS Excel: учеб. пособие https://znanium.com/bookread2.php?book=987337 | 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.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 Znaniум <https://znanium.ru>

Фонд ЭБС Znaniум 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 (рас- четная, обучающая, контролирующая) |
|----------|--|--|--|
| 1 | Все разделы дисциплины | P7-Офис» Предоставление неисключительных прав на программное обеспечение «P7-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 | Kaspersky Endpoint Security (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 изменен. и дополнен.);

- 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 дисци-
плины»
«22» мая 2024 г. (протокол № 10).*