

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович  
Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет  
Дата подписания: 18.04.2023 13:38:26  
Уникальный программный ключ:  
528682d78e671e566a07f01fe1ba2172f735a12

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Саратовский государственный аграрный университет  
имени Н. И. Вавилова»

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой  
*Г.Н. Камышова*  
/Камышова Г.Н./  
«17» *мае* 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ

И.о. декана факультета  
*О.М. Попова*  
/Попова О.М.  
«27» *апр* 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина	Математическое моделирование и анализ данных
Направление подготовки	27.04.02 Управление качеством
Направленность (профиль)	Организационно-управленческие системы
Квалификация выпускника	Магистр
Нормативный срок обучения	2 года
Форма обучения	очная

Разработчик: доцент, Кочегарова О.С.

*О.С. Кочегарова*  
(подпись)

Саратов 2021

## **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 27.04.02 Управление качеством дисциплина «Математическое моделирование и анализ данных» относится к обязательной части Блока 1.

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: «Государственная итоговая аттестация».

## **3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения 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	2	3	4	5	6	7
1	ОПК-4	Способен разрабатывать критерии оценки систем управления качеством на основе современных математических методов, выработать и реализовывать управленческие решения по повышению их эффективности	ОПК-4.1 Оценивает процессы системы менеджмента качества, определяет цели процесса, выделяет показатели результативности процесса, проводит мониторинг процессов. ОПК-4.2 Разрабатывает критерии оценки систем управления качеством на основе математических методов ОПК-4.3 Разрабатывает управленческие решения по повышению эффективности систем управления качеством	методы построения и исследования математических моделей и анализа данных в 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 профессиональной деятельности.

#### 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
Контактная работа – всего, в т.ч.	30,1	30,1			
<i>аудиторная работа:</i>	30	30			
лекции	X	X			
лабораторные	X	X			
практические	30	30			
<i>промежуточная аттестация</i>	0,1	0,1			
<i>контроль</i>	X	X			
Самостоятельная работа	41,9	41,9			
Форма итогового контроля	3	3			
Курсовой проект (работа)	X	X			

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.	<b>Раздел 1 Математическое моделирование</b> <b>Модели и моделирование:</b> понятие моделирования, классификация моделей, виды моделей. Примеры построения моделей по их классификации и видам.	1	ПЗ	В	2	2	ВК, ТК	ПО
2.	<b>Раздел 1 Математическое моделирование</b> <b>Методология математического моделирования:</b> математические модели и их виды, адекватность математических моделей, основные принципы и алгоритмы вычислений математического моделирования. Приложение	2	ПЗ	Т	2	2	ТК	УО

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	методологии математического моделирования к задачам профессиональной деятельности.							
3.	<b>Раздел 1 Математическое моделирование</b> Приложение методологии математического моделирования к задачам профессиональной деятельности.		ПЗ	В	2	2	ТК	УО
4.	<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.	3	ПЗ	Т	2	2	ТК	УО
5.	<b>Раздел 1 Математическое моделирование</b> Алгоритм научных исследований с помощью математического моделирования.		ПЗ	В	2	2	ТК	УО
6.	<b>Раздел 1 Математическое моделирование</b> <b>Оптимизационные задачи:</b> постановка задач, линейные и нелинейные задачи. Методы теории массового обслуживания в моделировании задач профессиональной деятельности.	4	ПЗ	В	2	2	ТК	УО
7.	<b>Раздел 1 Математическое моделирование</b> <b>Оптимизационные задачи:</b> основные методы решения оптимизационных линейных задач. Транспортная задача как вид оптимизационных задач математического моделирования.	5	ПЗ	Т	2	2	ТК	УО
8.	<b>Раздел 1 Математическое моделирование</b> <b>Оптимизационные задачи:</b> Приложение оптимизационных задач к задачам профессиональной деятельности.	6	ПЗ	Т	2	2	ПК	ПО
9.	<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.	7	ПЗ	В	2	2	ТК	УО
10.	<b>Раздел 2 Анализ данных</b> <b>Введение в анализ данных</b> Сбор данных. Описание исходных данных. Первичная обработка данных	8	ПЗ	Т	2	2	ТК	УО
11.	<b>Раздел 2 Анализ данных</b> <b>Предварительный анализ данных:</b> классификация статистических данных, анализ категориальных и количественных данных, предварительный анализ временных данных.	9	ПЗ	В	2	2	ТК	УО
12.	<b>Раздел 2 Анализ данных</b> <b>Описательная статистика:</b> Решение задач по описательной статистике. Корреляционно-регрессионный анализ связей показателей.	10	ПЗ	Т	2	2	ТК	УО
13	<b>Раздел 2 Анализ данных.</b> Прикладные задачи по предварительному анализу данных и описательной статистике		ПЗ	Т	2	4	ТК	УО

1	2	3	4	5	6	7	8	9
14.	<b>Раздел 2 Анализ данных.</b> <b>Интеллектуальный анализ данных:</b> системы аналитической обработки и анализа интеллектуальных данных, этапы исследования данных с помощью методов интеллектуального анализа. Постановка и порядок решение задачи интеллектуального анализа.	11	ПЗ	Т	2	4	ТК	УО
15.	<b>Раздел 2 Анализ данных.</b> Основные концепции баз данных. Модель данных. СУБД. Использование баз данных в интеллектуальном анализе данных. Решение задач по интеллектуальному анализу данных.	12	ПЗ	Т	2	9,9	РК	ПО
	Выходной контроль				0,1		Вых К	3
<b>Итого:</b>					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.

**Виды контроля:** ТК – текущий контроль, ВК – входной 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: практические занятия, текущий контроль.

Реализация компетентностного подхода в рамках направления подготовки 27.04.02 Управление качеством предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой для формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

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 выходного контроля.

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

### **а) основная литература (библиотека СГАУ)**

№ 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.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. Коломейченк о.	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	2	3	4	5
	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.sgau.ru](http://www.sgau.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 <http://read.sgau.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. 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 Интернет. Свободная регистрация.

4. ЭБС «Юрайт» <http://www.biblio-online.ru>.

Электронно-библиотечная система издательства «Юрайт». Учебники и учебные пособия от ведущих научных школ. Тематика: «Бизнес. Экономика»,



«Гуманитарные и общественные науки», «Естественные науки», «Информатика», «Прикладные науки. Техника», «Языкознание. Иностранные языки». Доступ - после регистрации с компьютера университета с любого компьютера, подключенного к Internet.

5. Поисковые интернет-системы Яндекс, Rambler, Google и др.

**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:

Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование программы	Тип программы (расчетная, обучающая, контролирующая и т.п.)
1	2	3
Все разделы дисциплины	Предоставление неисключительных прав на ПО: DsktpEdu ALNG LicSAPk OLV E 1Y Acdmc Ent. Лицензиат – ООО «КОМПАРЕКС», г. Саратов Сублицензионный договор №201201/КЛ/Л/44-208 на передачу неисключительных прав на программы для ЭВМ с конечным пользователем по адресу: г.Саратов, ул. Советская, 60 от 01.12.2020 г.	вспомогательная
Все разделы дисциплины	Право на использование Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный (250-499) 1 year Educational Renewal License. Лицензиат – ООО «Современные технологии», г. Саратов. Сублицензионный договор № 6-219/2020/223-1370 от 01.12.2020 г.	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 практических занятий и контроля самостоятельной работы по дисциплине кафедры «Математика, механика и инженерная графика» имеются аудитории № 5, №418, №420.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся (аудитории № 418, №420, 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» разработаны 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 05.04.2017 № 301 «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 к практическим занятиям (приложение 3).

2. Учебное пособие «Экономико – математические методы и модели в прикладных задачах», Камышова Г.Н., Терехова Н.Н., Каневская И.Ю. (электронная версия).

*Рассмотрено и утверждено на заседании  
кафедры «Математика, механика и  
инженерная графика»  
« 17 » мая 2021 года (протокол № 10)*

**Лист изменений и дополнений,  
вносимых в рабочую программу дисциплины  
«Математическое моделирование и анализ данных»**

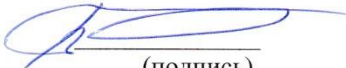
Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины «Математическое моделирование и анализ данных» на 2021/2022 учебный год:

**Сведения об обновлении лицензионного программного обеспечения**

Наименование программы	Примечание
Kaspersky Endpoint Security <b>Реквизиты подтверждающего документа:</b> Право на использование Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный (250-499) 1 year Educational Renewal License. Лицензиат – ООО «Современные технологии», г. Саратов. Сублицензионный договор № 6-219/2020/223-1370 от 01.12.2020 г.	Срок действия контракта истек
Kaspersky Endpoint Security <b>Реквизиты подтверждающего документа:</b> Право на использование Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный (250-499) 1 year Educational Renewal License. Лицензиат – ООО «Современные технологии», г. Саратов. Сублицензионный договор № 6-133/2021/223-1205 от 09.11.2021 г.	Заключен новый договор сроком на 1 год (по 31.12.2022 г.)

Актуализированная рабочая программа дисциплины «Математическое моделирование и анализ данных» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Математика, механика и инженерная графика» «28» декабря 2021 года (протокол № 7).

Заведующий кафедрой

  
(подпись)

В.Н. Буйлов

**Лист изменений и дополнений,  
вносимых в рабочую программу дисциплины  
«Математическое моделирование и анализ данных»**

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины «Математическое моделирование и анализ данных» на 2021/2022 учебный год:

**Сведения об обновлении лицензионного программного обеспечения**

Наименование программы	Примечание
Microsoft Office  <b>Реквизиты подтверждающего документа:</b> Предоставление неисключительных прав на ПО: DsktpEdu ALNG LicSAPk OLV E 1Y Acdmc Ent. Лицензиат – ООО «КОМПАРЕКС», г. Саратов  Сублицензионный договор №201201/КЛ/Л/44-208 на передачу неисключительных прав на программы для ЭВМ с конечным пользователем по адресу: г.Саратов, ул. Советская, 60 от 01.12.2020 г.	Срок действия контракта истекает - 31.12.2021 г.
Microsoft Office  <b>Реквизиты подтверждающего документа:</b> Контракт №АЭ-030 на продление лицензионного соглашения на программное обеспечение Microsoft, ООО «КОМПАРЕКС», г. Саратов от 15.12.2021 г.	Заключен новый договор сроком на 1 год (по 31.12.2022 г.)

Актуализированная рабочая программа дисциплины «Математическое моделирование и анализ данных» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Математика, механика и инженерная графика» «28» декабря 2021 года (протокол № 7).

Заведующий кафедрой

  
(подпись)

В.Н. Буйлов