

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович
Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет
Дата подписания: 17.04.2023 15:48:28
Уникальный программный ключ:
528682d78e671e566ab07f01fe1ba2172f735a12

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



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

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой
/Буйлов В.Н./
«30» марта 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ

И.о. декана факультета
/Моргунова Н.Л.
«13» апреля 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина	Математическое моделирование и анализ данных
Направление подготовки	19.04.03 Продукты питания животного происхождения
Направленность (профиль)	Биотехнологии в мясомолочной промышленности
Квалификация выпускника	Магистр
Нормативный срок обучения	2 года
Форма обучения	очная

Разработчик: доцент, Кочегарова О.С.


(подпись)

Саратов 2022

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 19.04.03 Продукты питания животного происхождения 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: Управление проектами в мясомолочной индустрии, Методологические основы разработки новых видов мясной и молочной продукции, Научно-исследовательская работа, Технологическая практика, Преддипломная практика, Методология выполнения и оформления магистерской диссертации, Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

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	ПК-1	Разрабатывает новые технологии производства новых продуктов питания животного происхождения на автоматизированных технологических линиях	ПК-1.2 Разрабатывает инновационные программы и проекты в области прогрессивных технологий производства продуктов питания животного происхождения	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.
2	ОПК-2	Способен разрабатывать мероприятия по совершенствованию технологических процессов производства продукции различного назначения	ОПК-2.3 Применяет автоматизированные системы управления технологическими процессами на базе современных систем измерения параметров технологических процессов	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.
3	ОПК-4	Способен использовать методы моделирования продуктов и проектирования технологических процессов производства	ОПК-4.1 Использует математические методы конструирования продуктов питания из сырья животного происхождения и оптимизации	методы построения и исследования математических моделей и анализа данных в профессиональной деятельности.	собирать и анализировать информацию по решаемой задаче, составлять ее математическое	методами математического моделирования при анализе реальных процессов и объектов с целью

		продукции из сырья животного происхождения	технологических процессов их производства		описание, строить модель, обеспечивать накопление, систематизацию и анализ собранных данных.	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.	42,1	42,1			
<i>аудиторная работа:</i>	42	42			
лекции	14	14			
лабораторные	X	X			
практические	28	28			
<i>промежуточная аттестация</i>	0,1	0,1			
<i>контроль</i>	X	X			
Самостоятельная работа	29,9	29,9			
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.	Раздел 1 Математическое моделирование Модели и моделирование: понятие моделирования, классификация моделей, виды моделей. Примеры построения моделей по их классификации и видам.	1	Л	В	2	2	ТК	ПО
2.	Раздел 1 Математическое моделирование Методология математического моделирования: математические модели и их виды, адекватность математических моделей, основные принципы и алгоритмы вычислений математического моделирования. Приложение	1	ПЗ	Т	2		ВК, ТК	УО

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

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	регрессионный анализ связей показателей.							
16.	Раздел 2 Анализ данных. Прикладные задачи по предварительному анализу данных и описательной статистике	11	Л	Т	2		ТК	УО
17.	Раздел 2 Анализ данных. Интеллектуальный анализ данных: системы аналитической обработки и анализа интеллектуальных данных, этапы исследования данных с помощью методов интеллектуального анализа.	11	ПЗ	Т	2	2	ТК	УО
18.	Раздел 2 Анализ данных. Постановка и порядок решение задачи интеллектуального анализа.	12	ПЗ	Т	2		ТК	УО
19.	Раздел 2 Анализ данных. Прикладные задачи интеллектуального анализа данных в профессиональной сфере.	13	Л	Т	2	2	ТК	УО
20.	Раздел 2 Анализ данных. Решение задач по интеллектуальному анализу данных.	13	ПЗ	Т	2		ТК	УО
21.	Раздел 2 Анализ данных. Основные концепции баз данных. Модель данных. СУБД. Использование баз данных в интеллектуальном анализе данных.	14	ПЗ	Т	2	9,9	РК	ПО
22	Выходной контроль				0,1		Вых К	3
Итого:					42,1	29,9		

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, 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 23.04.02 Наземные транспортно-технологические комплексы 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 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 – 21
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 – 21

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 https://znanium.com/bookread2.php?book=952123	В.П. Тарасик.	Минск: Новое знание М.: ИНФРА-М, 2018	1 – 21
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 – 21

в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

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

- официальный сайт университета: 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.)
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
Все разделы дисциплины	Предоставление неисключительных прав на ПО: DsktrEdu 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	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 «Общеобразовательные дисциплины» имеются учебные аудитории для проведения учебных занятий №№ 418, 419, 214 учебного комплекса № 3.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся (аудитория №№ 418, 419, 214, 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»
« 30 » марта 2022 года (протокол № 10)*