

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович
Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет
Дата подписания: 04.06.2019 11:49
Уникальный идентификатор:
528682d78e673e566a30701e1ba2172f735a12



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./

«27» августа 2019 г.

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора института ЗО и ДО

А.Н. Никишанов / Никишанов А.Н. /

«27» августа 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина	Математический анализ и моделирование
Направление подготовки	19.03.03 Продукты питания животного происхождения
Направленность (профиль)	Технология мяса и мясных продуктов
Квалификация выпускника	Бакалавр
Нормативный срок обучения	4 года
Форма обучения	Заочная

Разработчик: доцент, Кириллова Т.В.

Т.В. Кириллова

(подпись)

Саратов 2019

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Математический анализ и моделирование» является формирование у обучающихся навыков использования законов и методов математического анализа при решении задач, возникающих в профессиональной и научно-исследовательской деятельности, создания математических моделей индустриальных технологий; совершенствования технологических процессов; совершенствования структуры предприятий, систем управления.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

В соответствии с учебным планом по направлению подготовки 19.03.03 Продукты питания животного происхождения дисциплина «Математический анализ и моделирование» относится к базовой части Блока 1.

Дисциплина базируется на знаниях, имеющихся у обучающихся при изучении дисциплины: Математика.

Для качественного усвоения дисциплины обучающийся должен:

- знать: основы высшей алгебры, аналитической геометрии и математического анализа.

- уметь: применять изученный материал для решения задач.

Дисциплина «Математический анализ и моделирование» является базовой для изучения следующих дисциплин: «Автоматизированные системы управления в мясной отрасли», «Управление проектами в мясной отрасли», «Математическое моделирование технологических процессов».

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенции (-ий), представленных в табл. 1

Таблица 1

Требования к результатам освоения дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
			знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5	6
1	ПК-25	Готовностью использовать математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований	- основные понятия и принципы математического моделирования; - основные методы и современное состояние теории математическ	строить математические модели процессов производства продуктов питания, анализировать полученные результаты; - применять основные приемы	математическими, статистическими и количественными методами оптимизации параметров производства продуктов питания.

			<p><i>ого моделирования ;</i></p> <p><i>- область применимости методов математическ ого моделирования.</i></p>	<p><i>математическ ого моделирования при решении задач различной природы.- создавать модели, позволяющие исследовать и оптимизирова ть параметры производства продуктов питания, улучшить качество продукции и услуг.- анализировать технологически е процессы производства продуктов питания как объект управления, производить стоимостную оценку основных производствен ных ресурсов предприятий питания.- разрабатыват ь методики проведения исследования свойств сырья, полуфабрикато в и готовой продукции питания, позволяющих создавать информационн о- измерительные комплексы для проведения экспресс контроля.</i></p>	
--	--	--	--	---	--

4. Объём, структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

Таблица 2

Объем дисциплины

	Количество часов***						
	Всего	в т.ч. по годам					
		1	2	3	4	5	6
Контактная работа – всего, в т.ч.	8,1		8,1				
<i>аудиторная работа:</i>	8		8				
лекции	4		4				
лабораторные	х		х				
практические	4		4				
<i>промежуточная аттестация</i>	0,1		0,1				
<i>контроль</i>							
Самостоятельная работа	99,9		99,9				
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
2 курс								
1.	Дифференциальные модели Методы решения дифференциальных уравнений и систем. Моделирование процессов теплопередачи. Уравнение Ньютона. Изучение равновесных состояний природных систем. Задача о распределении ресурсов. Транспортная задача и задача о назначениях. Метод потенциалов и симплекс-метод. Линейные оптимизационные модели. Нелинейные оптимизационные модели. Метод множителей Лагранжа.		Л	В	2			УО
2.	Дифференциальные модели Методы решения дифференциальных уравнений и систем. Моделирование процессов теплопередачи. Уравнение Ньютона. Изучение равновесных		ПЗ	Т	2	54	ТК	ПО

	состояний природных систем. Задача о распределении ресурсов. Транспортная задача и задача о назначениях. Метод потенциалов и симплекс-метод. Линейные оптимизационные модели. Нелинейные оптимизационные модели. Метод множителей Лагранжа.							
3.	Прогнозирование на основе регрессионных моделей. Линейные и нелинейные регрессионные модели. Проверка адекватности регрессионных моделей. Критерий Фишера. Построение регрессионных моделей. Метод наименьших квадратов. Линейные оптимизационные модели.	Л	Т	2				УО
4.	Прогнозирование на основе регрессионных моделей. Линейные и нелинейные регрессионные модели. Проверка адекватности регрессионных моделей. Критерий Фишера. Построение регрессионных моделей. Метод наименьших квадратов. Типовые расчеты №1,2,3	ПЗ	М	2	45,9	ТК		ПО
	Выходной контроль			0,1		ВыхК		3
Итого:				8,1	99,9			

Условные обозначения:

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

Формы проведения занятий: П – проблемная лекция/занятие, Т – лекция/занятие, проводимое в традиционной форме, М – моделирование.

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

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

5. Образовательные технологии

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

Реализация компетентного подхода в рамках направления подготовки 19.03.03 Продукты питания животного происхождения 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 поточной аудитории с применением мультимедийного проектора в виде учебной презентации. Основные моменты лекционных занятий конспектируются. Отдельные темы предлагаются для самостоятельного изучения с обязательным составлением конспекта (контролируется).

Целью практических занятий является выработка практических навыков работы с использованием основных математических методов при решении прикладных задач..

Для достижения этих целей используются как традиционные формы работы – решение задач, выполнение типовых расчётов и т.п., так и интерактивные методы – проблемная лекция/занятие, лекция-визуализация, моделирование.

Решение задач позволяет устанавливать связи между данными и искомым, производить описание какого-либо реального процесса на математическом языке;

позволяет выявить уровень знаний, умений и навыков у обучающихся, способностей и других качеств личности, а также их соответствие определенным нормам путем анализа способов выполнения задачи.

Выполнение контрольных работ формирует у обучающихся учебно-исследовательские навыки, закрепляет умение самостоятельно работать с первоисточниками, помогает усвоению важных разделов основного курса; проверяет умения применять полученные знания для решения задач определенного типа по разделу или нескольким разделам.

Проведение проблемных занятий позволяет обучиться применять изученные теоретические факты для решения типовых задач, выбирать методы их решения. В процессе занятия 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.

Моделирование позволяет обучиться решению задач, возникающих в профессиональной деятельности.

Самостоятельная работа охватывает проработку обучающимися отдельных вопросов теоретического 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 экзаменационные вопросы.

Удельный вес занятий, проводимых с использованием активных и интерактивных методов обучения, в целом по дисциплине составляет 50 % аудиторных занятий.

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.	Высшая математика для экономистов. [Электронный ресурс]: учебное пособие Режим доступа: http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=507318 – Загл. с экрана.	О. А. Кастрица,	4-е изд., стер. — Электрон. текстовые данные. — М, Нов. знание, 2015.	Все разделы
2.	Математика для экономистов: основы теории, примеры и задачи. [Электронный ресурс]: учебное пособие ISBN 978-5-9558-0493-4. - Режим доступа: :http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=544926 – Загл. с экрана.	А. И. Песчанский	Электрон. текстовые данные. — М.: Вузовский учебник, НИЦ ИНФРА-М, 2016.	Все разделы

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. 4.3)
1	2	3	4	5
1.	Математика. Том 1. [Электронный ресурс]: учебник / ISBN 978-5-906818-10-2. -Режим доступа: http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=520540 – Загл. с экрана.	С. Г. Кальней	Электрон. текстовые данные. — М.:КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2016	Все разделы
2.	Математика. Том 2. [Электронный ресурс]: учебник / Режим доступа: http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=520538 – Загл. с экрана.	С. Г. Кальней, В. В. Лесин, А. А. Прокофьев.	Электрон. текстовые данные. — М.:КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2016	Все разделы

. в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

- Математика в ИНТЕРНЕТ-http://www.benran.ru/E_n/MATHINT.HTM ;
- Математика - <http://e-science.ru/math/>;
- Интернет-проект «Задачи»-http://www.problems.ru/about_system.php;
- Портал математического образования -Math.ru
- Math Forum @ Drexel (mathforum.org). Один из ведущих центров

математики и математического образования в Интернете

г) периодические издания

«не предусмотрено»

д) базы данных и поисковые системы *Rambler, Yandex, Google*:

- Документы и материалы деятельности федерального агентства по образованию -www.edu.ru;
- Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов -<http://school-collection.edu.ru> ;

е) информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса:

- информационно-справочные системы

Rambler, Yandex, Google:

- Электронная библиотека СГАУ- <http://library.sgau.ru>
- программное обеспечение:

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование программы	Тип программы
-------	--	------------------------	---------------

1	Все темы дисциплины	Microsoft Office (Microsoft Access, Microsoft Excel, Microsoft InfoPath, Microsoft OneNote, Microsoft Outlook, Microsoft PowerPoint, Microsoft Publisher, Microsoft SharePoint Workspace, Microsoft Visio Viewer, Microsoft Word). Microsoft Desktop Education All Lng Lic/SA Pack OLVE 1 Y Acdmc Ent. Академическая (образовательная) лицензия. Лицензиар – ООО «Солярис Технолоджис». Контракт № КСП-164 от 16.12.2016 г. <i>Обновление программного обеспечения:</i> Контракт № КСП-154 от 19.12.2017 г.	Вспомогательное программное обеспечение
2	Все темы дисциплины	ESET NOD 32 Antivirus Business Edition renewal. Академическая (образовательная) лицензия. Лицензиар – ООО «Солярис Технолоджис». Контракт № КСП-162 от 12.12.2016 г. <i>Обновление программного обеспечения:</i> Контракт № КСП-153 от 18.12.2017 г.	Вспомогательное программное обеспечение

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, 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 занятий лекционного типа, практических занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине кафедры «Математика, механика и инженерная графика» имеются: учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа: Ауд. 4 оснащенная экраном настенным Classic Solution Norma; проектором Beng; ноутбук Lenovo V110-15IAP; колонками Sven SPS-635; доской аудиторной ДА-32к; учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации:

ауд. 206: оснащенная комплектом специализированной мебели, меловой доской; проектором View Sonic PJD 6220; экраном настенным 203*203 см-Screen Media Econo.

8. Оценочные материалы

Оценочные материалы представлены в приложении 1 к рабочей программе по дисциплине «Математический анализ и моделирование».

Оценочные материалы, сформированные для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Математический анализ и моделирование», 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 «Математический анализ и моделирование».

10. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины «Математический анализ и моделирование»

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

1. Краткий курс лекций

Краткий курс лекций оформляется в соответствии с приложением 3.

2. Методические указания по выполнению лабораторных работ «не предусмотрено».

3. Методические указания по выполнению расчетно-графических работ.
Методические указания по выполнению расчетно-графических работ оформляются в соответствии с приложением 5.
4. Методические указания по выполнению курсовых работ (проектов) «не предусмотрено».
5. Другие методические материалы «не предусмотрено».

*Рассмотрено и утверждено на заседании
кафедры «Математика , механика и
инженерная графика »
«27» августа 2019 года (протокол №1).*

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

Дополнения и изменения, внесённые в рабочую программу дисциплины «Математический анализ и моделирование» на 2019/2020 учебный год:

Сведения об обновлении лицензионного программного обеспечения

Наименование программы	Примечание
<p>ESET NOD 32</p> <p>Реквизиты подтверждающего документа: Право на использование программного продукта ESET NOD32 Antivirus Business Edition renewal for 2041 user (продление 2041 лицензий на срок 12 месяцев). Лицензиат – ООО «Компьютерный супермаркет», г. Саратов. Контракт № 0025 на приобретение прав на использование средств антивирусной защиты от 11.12.2018 г.</p>	<p>Срок действия контракта истек</p>
<p>Kaspersky Endpoint Security</p> <p>Реквизиты подтверждающего документа: Право на использование антивирусного программного обеспечения Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный (1500-2449) 1 year Educational Licence. Лицензиат – ООО «Солярис Технолоджис», г. Саратов. Контракт № ЕП-113 на оказание услуг по передаче неисключительных (пользовательских) прав на антивирусное программное обеспечение с внесением соответствующих изменений в аттестационную документацию по требованию защиты информации от 11.12.2019 г.</p>	<p>Переход на новое лицензионное программное обеспечение</p>

Актуализированная рабочая программа дисциплины «Математический анализ и моделирование» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Математика, механика и инженерная графика» «11» декабря 2019 года (протокол № 7).

Заведующий кафедрой



(подпись)

Г. Н. Камышова

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

Дополнения и изменения, внесённые в рабочую программу дисциплины «Математика, механика и инженерная графика» на 2019/2020 учебный год:

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

е) информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса:

- программное обеспечение:

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование программы	Тип программы	Сведения об обновлении лицензионного программного обеспечения
1	Все темы дисциплины	Microsoft Desktop Education (Microsoft Access, Microsoft Excel, Microsoft InfoPath, Microsoft OneNote, Microsoft Outlook, Microsoft PowerPoint, Microsoft Publisher, Microsoft SharePoint Workspace, Microsoft Visio Viewer, Microsoft Word) Реквизиты подтверждающего документа: Право на использование Microsoft Desktop Education All Lng Lic/SA Pack OLV E 1Y Acadm Ent. Лицензиат – ООО «Современные технологии», г. Саратов. Контракт № 0024 на передачу неисключительных (пользовательских) прав на программное обеспечение от 11.12.2018 г.	Вспомогательная	<i>Вспомогательное программное обеспечение:</i> Предоставление неисключительных прав на ПО: DsktpEdu ALNG LicSAPk OLV E 1Y Acadm Ent Предоставление неисключительных прав на ПО: Microsoft Office 365 Pro Plus Open Students Shared Server All Lng SubsVL OLV NL IMth Acadm Stdnt w/Faculty Лицензиат – ООО «КОМПАРЕКС», г. Саратов Контракт № А-032 на передачу неисключительных (пользовательских) прав на программное обеспечение от 23.12.2019 г.

Актуализированная рабочая программа дисциплины «Математический анализ и моделирование» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Математика, механика и инженерная графика» «23» декабря 2019 года (протокол № 8).

Заведующий кафедрой

(подпись)

Г. Н. Камышова

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

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины «Математический анализ и моделирование» на 2020/2021 учебный год:

**6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
б) дополнительная 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	Высшая математика: учебник https://znanium.com/read?pid=851522	В.С.Шипачёв	М.:НИЦ ИНФРА-М, 2017	1-3

Актуализированная рабочая программа дисциплины «Математический анализ и моделирование» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Математика, механика и инженерная графика» «31» августа 2020 года (протокол № 1).

Заведующий кафедрой



(подпись)

Г. Н. Камышова

**Лист изменений и дополнений,
вносимых в рабочую программу дисциплины
«Математическое моделирование технологических процессов»**

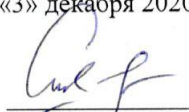
Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины
«Математическое моделирование технологических процессов» на 2020/2021 учебный год:

Сведения об обновлении лицензионного программного обеспечения

Наименование программы	Примечание
<p>Kaspersky Endpoint Security</p> <p>Реквизиты подтверждающего документа: Право на использование антивирусного программного обеспечения Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный (1500-2449) 1 year Educational Licence. Лицензиат – ООО «Солярис Технолджис», г. Саратов. Контракт № ЕП-113 на оказание услуг по передаче неисключительных (пользовательских) прав на антивирусное программное обеспечение с внесением соответствующих изменений в аттестационную документацию по требованию защиты информации от 11.12.2019 г.</p>	<p>Срок действия контракта истек</p>
<p>Kaspersky Endpoint Security</p> <p>Реквизиты подтверждающего документа: 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.</p>	<p>Заключен новый договор сроком на 1 год (11.12.2020 г. - 10.12.2021 г.)</p>
<p>Microsoft Office 365 Pro Plus Open Students Shared Server All Lng SubsVL OLV NL IMth Acdmc Stdnt w/Faculty</p> <p>Реквизиты подтверждающего документа: Предоставление неисключительных прав на ПО: DsktpEdu ALNG LicSAPk OLV E 1Y Acdmc Ent. Лицензиат – ООО «КОМПАРЕКС», г. Саратов. Контракт № А-032 на передачу неисключительных (пользовательских) прав на программное обеспечение от 23.12.2019 г.</p>	<p>Срок действия контракта истекает 23.12.2020 г.</p>
<p>Microsoft Office</p> <p>Реквизиты подтверждающего документа: 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.</p>	<p>Заключен новый договор сроком на 1 год (по 31.12.2021 г.)</p>

Актуализированная рабочая программа дисциплины «Математическое моделирование технологических процессов» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Экономическая кибернетика» 3 декабря 2020 года (протокол № 4).

Заведующий кафедрой


(подпись)

С.И. Ткачев