МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Казанский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Казанский ГАУ)

Институт механизации и технического сервиса
Кафедра физики и математики

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-воспитательной работе и молодежной политике, доцент
_____А.В. Дмитриев
«16 » мая 2024 г.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 009F6009FC37CC019368951F510A235A04
Владелец: Дмитриев Андрей Владимирович
Действителен: с 26.06.2024 до 19.09.2025

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Математические методы обработки данных

Направление подготовки
44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям)

Направленность (профиль) подготовки
Педагог системы профессионального обучения в сфере АПК

Форма обучения
очная

Казань – 2024

Составитель:

доцент, к.с-х.н.	Киселева Наталья Геннадьевна
Должность, ученая степень, ученое звание	Ф.И.О.

Рабочая программа дисциплины обсуждена и одобрена на заседании кафедры физики и математики «19» апреля 2024 года (протокол № 8)

Заведующий кафедрой:

д.т.н., профессор	Ибятов Равиль Ибрагимович
Должность, ученая степень, ученое звание	Ф.И.О.

Рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии Института механизации и технического сервиса «24» апреля 2024 года (протокол № 8)

Председатель методической комиссии:

доцент, к.т.н.	Зиннатуллина Алсу Наилевна
Должность, ученая степень, ученое звание	Ф.И.О.

Согласовано:

Директор	Медведев Владимир Михайлович
	Ф.И.О.

Протокол Ученого совета института № 8 от «25» апреля 2024 года

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по направлению подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям), направленность (профиль) «Педагог системы профессионального обучения в АПК», обучающийся по дисциплине «Математические методы обработки данных» должен овладеть следующими результатами:

Код индикатора достижения компетенции	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач		
УК-1.1	Выбирает источники информации, адекватные поставленным задачам и соответствующие научному мировоззрению	**Знать:** основные источники информации, адекватные поставленным задачам **Уметь:** использовать источники информации при решении поставленных задач **Владеть:** источниками информации при решении поставленных задач
УК-1.2.	Демонстрирует умение осуществлять поиск информации для решения поставленных задач в рамках научного мировоззрения	**Знать**: основные умения для осуществления поиска информации при решении поставленных задач **Уметь**: осуществлять поиск информации для решения поставленных задач **Владеть**: умениями для осуществления поиска информации при решении поставленных задач
УК-1.4.	Определяет рациональные идеи для решения поставленных задач	**Знать**: основные рациональные идеи для решения поставленных задач **Уметь**: применять основные рациональные идеи для решения поставленных задач **Владеть**: рациональными идеями при решении поставленных задач

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины». Изучается в 6 семестре на 3 курсе при очной форме обучения.

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение курса математики общеобразовательной школы.

Дисциплина является основополагающей при изучении следующих дисциплин: Методика профессионального обучения, Основы научно-исследовательской деятельности.

3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часа.
Таблица 3.1 - Распределение фонда времени по семестрам и видам занятий, в часах

Вид учебных занятий	Очная форма	Заочная форма
	Сем. 6	--
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего, час) в том числе:	**31**	**0**
- лекции, час в том числе в виде практической подготовки (при наличии), час	14 0	0 0
- практические занятия, час в том числе в виде практической подготовки (при наличии), час	16 0	0 0
- зачет, час	1	0
- экзамен, час	0	0
Самостоятельная работа обучающихся (всего, час)	**41**	**0**
в том числе: - подготовка к практическим занятиям, час	18	0
- работа с тестами и вопросами для самоподготовки, час	19	0
- выполнение курсовой проекта (работы), час	0	0
- подготовка к зачету, час	4	0
- подготовка к экзамену, час	0	0
Общая трудоемкость час	**72**	**0**
з. е.	**2**	**0**

4 Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Таблица 4.1 - Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

№ темы	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость, в часах							
		лекции		практические занятия		всего аудиторных часов		самостоятельная работа	
		очно	заочно	очно	заочно	очно	заочно	очно	заочно
1	Введение в математические методы	2	0	2	0	4	0	10	0
2	Оптимизационные модели	2	0	2	0	4	0	10	0
3	Получение и обработка данных для моделирования	6	0	6	0	12	0	10	0
4	Численная реализация математических моделей	4	0	6	0	10	0	11	0
	Итого	14	0	16	0	30	0	41	0

Таблица 4.2 - Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

№	Содержание раздела (темы) дисциплины	Время, ак.час (очно/заочно)			
		очно		заочно	
		всего	в том числе в форме практической подготовки (при наличии)	всего	в том числе в форме практической подготовки (при наличии)
	Раздел 1. Введение в математические методы				
	Лекции				
1.1	Тема лекции 1. Классификация, этапы построения и типы задач математического моделирования	2	0	0	0
	Практические занятия				
1.2	Построение математических моделей	2	0	0	0
	Раздел 2. Оптимизационные модели				
	Лекции				
2.1	Тема лекции 1. Оптимизационные модели и их классификация. Задача линейного программирования	1	0	0	0-
2.2	Тема лекции 2. Задача линейного программирования	0,5	0	0	0
2.3	Тема лекции 3. Транспортная задача	0,5	0	0	0
	Практические занятия				

2.4	Графический метод решения задач планирования производства	1	0	0	0
2.5	Симплекс-метод решения задачи линейного программирования	0,5	0	0	0
2.6	Решение транспортной задачи	0,5	0	0	0
	Раздел 3. Получение и обработка данных для моделирования				
	Лекции				
3.1	Тема лекции 1. Методы обработки результатов экспериментальных исследований. Первичная обработка данных.	1	0	0	0
3.2	Тема лекции 2. Корреляционный анализ.	1	0	0	0
3.3	Тема лекции 3. Регрессионный анализ	2	0	0	0
3.4	Тема лекции 4. Метод наименьших квадратов для нелинейных моделей	2	0	0	0
	Практические занятия				
3.5	Учет погрешностей в косвенных измерениях	1	0	0	0
3.6	Корреляционный анализ табличных данных	1	0	0	0
3.7	Регрессионный анализ	2	0	0	0
3.8	Метод наименьших квадратов для нелинейных моделей	2	0	0	0
	Раздел 4. Численная реализация математических моделей				
	Лекции				
4.1	Тема лекции 1. Основы численных методов.	1	0	0	0
4.2	Тема лекции 2. Математическое моделирование инженерных задач с помощью дифференциальных уравнений.	2	0	0	0
4.3	Тема лекции 3. Численные методы решения задачи Коши и краевой задачи.	1	0	0	0
	Практические занятия				
4.4	Численные методы решения нелинейных уравнений	2	0	0	0
4.5	Численное интегрирование и вычисление объемов	2	0	0	0
4.6	Моделирование траектории полета частицы	2	0	0	0

5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Методы оптимизации в задачах математического моделирования: методические указания для лабораторных и самостоятельных работ / Р.И. Ибятов. – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2016. – 32 с.

2. Математические методы обработки данных: методические указания для лабораторных и самостоятельных работ / Н.Г. Киселева – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2016. – 54 с.

3. Задачи линейного программирования: методические указания для практических и самостоятельных работ / Р.И. Ибятов, Н.Г. Киселева – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2017. – 51 с.

4. Математическое моделирование: методические указания / Р.И. Ибятов, Н.Г. Киселева, А.Н. Зиннатуллина – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2019. – 45 с.

6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Представлен в приложении к рабочей программе дисциплины «Математические методы обработки данных».

7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная учебная литература:

1. Ахмадиев, Ф. Г. Математическое моделирование и методы оптимизации: учебное пособие / Ф. Г. Ахмадиев, Р. М. Гильфанов. — Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 178 с. — ISBN 978-5-4497-1383-4. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/116448.html (дата обращения: 30.04.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: https://doi.org/10.23682/116448.

2. Бурнаева, Э. Г. Обработка и представление данных в MS Excel: учебное пособие / Э. Г. Бурнаева, С. Н. Леора. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 156 с. — ISBN 978-5-8114-1923-4. — Текст: электронный// Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/108304 (дата обращения: 20.04.2023)

3. Бычкова, Т. В. Математическое моделирование: учебное пособие / Т. В. Бычкова. — Брянск: Брянский ГАУ, 2019. — 109 с. — Текст: электронный// Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/133097 (дата обращения: 20.04.2023).

4. Губарь, Ю. В. Введение в математическое моделирование : учебное пособие / Ю. В. Губарь. — 3-е изд. — Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 178 с. — ISBN 978-5-4497-0865-6. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/101993.html (дата обращения: 30.04.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

Дополнительная литература:

1. Абрамова, И. В. Методы линейного программирования : практикум / И. В. Абрамова, З. В. Шилова. — Саратов: Вузовское образование, 2022. — 92 с. — ISBN 978-5-4487-0835-0. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/120936.html (дата обращения: 30.04.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: https://doi.org/10.23682/120936.

2. Калинин, С. В. Математическое моделирование устройств и систем: учебное пособие / С. В. Калинин, Н. В. Мальцев. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2022. — 152 с. — ISBN 978-5-7782-4620-1. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/126568.html (дата обращения: 30.04.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

3. Методы вычислительной математики для технических специальностей: учебное пособие / В. Б. Байбурин, А. С. Розов, Н. Ю. Хороводова, А. А. Никифоров. — Саратов: Саратовский государственный технический университет, 2021. — 90 с. — ISBN 978-5-7433-3463-6. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/122630.html (дата обращения: 30.04.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: https://doi.org/10.23682/122630.

8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Электронная библиотечная система «Лань», https: // e.lanbook.com
2. Цифровой образовательный ресурс IPR SMART, https://www.iprbookshop.ru

3. Научная электронная библиотека "elibrary.ru" – www.elibrary.ru

4. Материалы по математике, http://www.math.ru/

5. Форум, математический сайт, http://allmatematika.ru/

6. Ссылки на лучшие материалы по высшей математике, http://www.matburo.ru/

7. Математический портал, на котором представлен широкий круг материалов по математическим дисциплинам, http://www.allmath.ru/

8. Краткие энциклопедические статьи по математике, http://mathworld.wolfram.com/

9. Формулы и справочная информация по математике и физике, http://fxyz.ru/

10. Российская государственная библиотека, http://www.rsl.ru/

11. Математические формулы и справочные материалы, http://mathprof/

12. Математика от пределов и производных, http://www.exponenta.ru/

9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические указания к лекционным занятиям

Основными видами учебных занятий для студентов по данному курсу учебной дисциплины являются: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студентов.

В лекциях излагаются основные теоретические сведения, составляющие научную концепцию курса. Для успешного освоения лекционного материала рекомендуется:

- после прослушивания лекции прочитать её в тот же день;
- выделить маркерами основные положения лекции;
- структурировать лекционный материал с помощью помет на полях в соответствии с примерными вопросами для подготовки.

В процессе лекционного занятия студент должен выделять важные моменты, выводы, основные положения, выделять ключевые слова, термины. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удаётся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на занятии. Студенту рекомендуется во время лекции участвовать в обсуждении проблемных вопросов, высказывать и аргументировать своё мнение. Это способствует лучшему усвоению материала лекции и облегчает запоминание отдельных выводов. Прослушанный материал лекции студент должен проработать. От того, насколько эффективно это будет сделано, зависит и прочность усвоения знаний. Рекомендуется перечитать текст лекции, выявить основные моменты в каждом вопросе, затем ознакомиться с изложением соответствующей темы в учебниках, проанализировать дополнительную учебно-методическую и научную литературу по теме, расширив и углубив свои знания. В процессе рекомендуется выписывать из изученной литературы и подбирать свои примеры к изложенным на лекции положениям.

Самостоятельная работа студентов является составной частью их учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков, поиск и приобретение новых знаний. Самостоятельная работа обучающихся регламентируется Положением об организации самостоятельной работы студентов.

Самостоятельная работа студентов включает в себя освоение теоретического материала на основе лекций, основной и дополнительной литературы; подготовку к лабораторным (практическим) занятиям в индивидуальном и групповом режиме. Советы по самостоятельной работе с точки зрения использования литературы, времени, глубины проработки темы, а также контроль за деятельностью студента осуществляется во время занятий.

Целью преподавателя является стимулирование самостоятельного, углублённого изучения материала курса, хорошо структурированное, последовательное изложение теории на лекциях, отработка навыков решения задач и системного анализа ситуаций на лабораторных (практических) занятиях, контроль знаний студентов.

При подготовке к практическим занятиям и выполнении контрольных заданий студентам следует использовать литературу из приведенного в данной программе списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.

Перед каждым практическим занятием студент изучает план занятия с перечнем тем и вопросов, списком литературы и домашним заданием по вынесенному на занятие материалу.

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию и выполнению домашних заданий:

- проработать конспект лекций;
- проанализировать основную и дополнительную литературу, рекомендованную по изучаемому разделу (модулю);
- изучить решения типовых задач;
- решить заданные домашние задания;
- при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

В конце каждого практического занятия студенты получают домашнее задание для закрепления пройденного материала. Домашние задания необходимо выполнять к каждому занятию. Сложные вопросы можно вынести на обсуждение на занятии или на индивидуальные консультации.

Перечень методических указаний по дисциплине:

1. Методы оптимизации в задачах математического моделирования: методические указания для лабораторных и самостоятельных работ / Р.И. Ибятов. – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2016. – 32 с.

2. Математические методы обработки данных: методические указания для лабораторных и самостоятельных работ / Н.Г. Киселева – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2016. – 54 с.

3. Задачи линейного программирования: методические указания для практических и самостоятельных работ / Р.И. Ибятов, Н.Г. Киселева – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2017. – 51 с.

4. Математическое моделирование: методические указания / Р.И. Ибятов, Н.Г. Киселева, А.Н. Зиннатуллина – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2019. – 45 с.

10 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Форма проведения занятия, самостоятельной работы	Используемые информационные технологии	Перечень информационных справочных систем (при необходимости)	Перечень программного обеспечения
Лекции	Мультимедийные технологии в сочетании с технологией проблемного изложения	Информационно-правовая система ГАРАНТ	1. 1С: Университет; 2. Microsoft Office 2010, Microsoft Office 2016; 3. Операционные системы Microsoft Windows 7 Enterprise, Microsoft Windows 10 Enterprise для образовательных организаций; 4. LMS Moodle - модульная объектно-ориентированная динамическая среда обучения

			(Software free General Public License (GPL); 5. ПО «Планы»; 6. Программно-аппаратный комплекс Jalinga.
Практические занятия	Мультимедийные технологии в сочетании с технологией проблемного изложения	Информационно-правовая система ГАРАНТ	1. 1С: Университет; 2. Microsoft Office 2010, Microsoft Office 2016; 3. Операционные системы Microsoft Windows 7 Enterprise, Microsoft Windows 10 Enterprise для образовательных организаций; 4. LMS Moodle - модульная объектно-ориентированная динамическая среда обучения (Software free General Public License (GPL); 5. ПО «Планы»; 6. Программно-аппаратный комплекс Jalinga.
Самостоятельная работа	Мультимедийные технологии в сочетании с технологией проблемного изложения	Информационно-правовая система ГАРАНТ	1. 1С: Университет; 2. Microsoft Office 2010, Microsoft Office 2016; 3. Операционные системы Microsoft Windows 7 Enterprise, Microsoft Windows 10 Enterprise для образовательных организаций; 4. Система обнаружения текстовых заимствований Антиплагиат ВУЗ; 5. Антивирус Касперского — антивирусное программное обеспечение; 6. LMS Moodle - модульная объектно-ориентированная динамическая среда обучения (Software free General Public License (GPL).

11 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Лекции	Учебная аудитория № 805 для проведения занятий лекционного типа. Стулья, парты, доска аудиторная, трибуна, видеопроектор, экран, ноутбук, набор учебно-наглядных пособий.

Практические занятия	Учебная аудитория № 805 для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Стулья, парты, доска аудиторная, трибуна, набор учебно-наглядных пособий.
Самостоятельная работа	Компьютерные классы № 811, 8к (35 компьютеров, принтер, локальная сеть, интернет).