



**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

«24» мая 2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**ОПЦ.01 МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ ПРИКЛАДНЫХ
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАДАЧ**

по специальности среднего профессионального образования

21.02.19 Землеустройство

Квалификация

специалист по землеустройству

Форма обучения

очная

Казань – 2023

Составитель:

доцент, к.с.-х.н.

Должность, ученая степень, ученое звание


Подпись

Киселева Наталья Геннадьевна

Ф.И.О.

Рабочая программа дисциплины обсуждена и одобрена на заседании кафедры физики и математики «24» апреля 2023 года (протокол №8)

Заведующий кафедрой:

д.т.н., профессор

Должность, ученая степень, ученое звание


Подпись

Ибяттов Равиль Ибрагимович

Ф.И.О.

Рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии Института механизации и технического сервиса «27» апреля 2023 года (протокол № 8)

Председатель методической комиссии:

доцент, к.т.н.

Должность, ученая степень, ученое звание


Подпись

Зиннатуллина Алсу Наильевна

Ф.И.О.

Согласовано:

Директор


Подпись

Медведев Владимир Михайлович

Ф.И.О.

Протокол ученого совета института №9 от «11» мая 2023 года

СОДЕРЖАНИЕ

- 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ ПРИКЛАДНЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАДАЧ»

1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина «Математические методы решения прикладных профессиональных задач» является обязательной частью общепрофессионального цикла примерной основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 21.02.19 Землеустройство.

Учебная дисциплина «Математические методы решения прикладных профессиональных задач» обеспечивает формирование общих компетенций по всем видам деятельности ФГОС СПО по специальности 21.02.19 Землеустройство.

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК-1 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01	распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; составить план действия; определить необходимые ресурсы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)	актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности.
ОК 02	определять задачи для поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска	номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации

ПК-1.6	<ul style="list-style-type: none"> - применять аппаратно-программные средства для расчетов и составления топографических, межевых планов; - оценивать возможность использования материалов аэро- и космических съемок; - пользоваться фотограмметрическими приборами 	<ul style="list-style-type: none"> - аппаратно-программные средства для расчетов и составления топографических, межевых планов; - основные принципы, методы и свойства информационных и телекоммуникационных технологий; - прикладное программное обеспечение и информационные ресурсы при проведении полевых и камеральных геодезических работ
ПК-2.3	<ul style="list-style-type: none"> - определять основные конструктивные элементы зданий и сооружений; - определять параметры и конструктивные характеристики зданий различного функционального назначения; - определять тип здания по общим признакам (внешнему виду, плану, фасаду, разрезу), разрабатывать проекты; - применять современные методы выполнения работ в области технической инвентаризации объектов капитального строительства 	<ul style="list-style-type: none"> - классификацию зданий и сооружений по типам и функциональному назначению; - параметры и конструктивные характеристики зданий различного функционального назначения; - требования к подготовке технического плана объекта капитального строительства; - современные способы автоматизации процесса технической инвентаризации объектов капитального строительства
ПК-3.4	<ul style="list-style-type: none"> - осуществлять сбор, систематизацию и накопление информации, необходимой для определения кадастровой стоимости объектов недвижимости; - применять нормативно-правовую базу кадастровой оценки объектов недвижимости; - применять методы кадастровой оценки объектов недвижимости 	<ul style="list-style-type: none"> - алгоритм сбора, систематизации и накопления информации, необходимой для определения кадастровой стоимости объектов недвижимости; - нормативно-правовая база кадастровой оценки объектов недвижимости; - методические основы кадастровой оценки объектов недвижимости

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем образовательной программы учебной дисциплины	78
В т. ч. в форме практической подготовки	68
В т.ч.:	
теоретическое обучение	28
практические занятия	40
Самостоятельная работа	10
Промежуточная аттестация	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций и личностных результатов ¹ , формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Раздел 1. Основы моделирования			
Тема 1.1 Основы моделирования	Содержание	4	<i>ОК - 01, ОК - 02, ПК - 1.6, ПК - 2.3, ПК - 3.4</i>
	В том числе практических лабораторных занятий		
	Основные понятия: решение, множество возможных решений, оптимальное решение, показатель эффективности Математические модели, основные принципы построения моделей, аналитические и статические модели. Классификация задач, возникающих в практической деятельности и подходы к их решению: прямые и обратные задачи, детерминированные задачи и задачи в условиях неопределенности, однокритериальные и многокритериальные задачи, методы решения многокритериальных задач (выделение множества Парето, линейная свертка, наложение ограничений на показатели эффективности, метод последовательных уступок)	2	
	Самостоятельная работа обучающихся	2	
	Индивидуальные домашние задания на тему «Построение простейших математических моделей».		
Раздел 2. Детерминированные задачи			
Тема 2.1 Линейное программирование.	Содержание	24	<i>ОК - 01, ОК - 02, ПК - 1.6, ПК - 2.3, ПК - 3.4</i>
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	Общий вид задач линейного программирования (ЛП). Основная задача линейного программирования (ОЗЛП) и сведение произвольной задачи линейного программирования к основной задаче линейного программирования	2	

¹ В соответствии с Приложением 3 ПООП.

	Графический метод решения задачи линейного программирования. Симплекс–метод. Анализ чувствительности задачи линейного программирования.	2	
	Транспортная задача. Закрытая и открытая транспортные задачи. Методы нахождения начального решения транспортной задачи (метод северо-западного угла, метод наименьшего элемента, метод Фогеля). Распределительный метод улучшения плана перевозок. Улучшение плана перевозок методом потенциалов	2	
	Практические работы 1-2	16	
	Решение задачи линейного программирования симплекс-методом		
	Решение транспортной задачи распределительным методом и методом потенциалов		
	Самостоятельная работа обучающихся	2	
	Подготовка к и практическим работам 1-2, оформление отчётов		
Тема 2.2 Целочисленное программирование	Содержание	14	<i>ОК - 01, ОК - 02, ПК - 1.6, ПК - 2.3, ПК - 3.4</i>
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	Постановка задачи целочисленного линейного программирования. Методы решения задачи целочисленного линейного программирования: метод Гомори, метод ветвей и границ	2	
	Задача о коммивояжере. Задача о назначениях. Алгоритм Литтла, Мурти, Суини и Кэрел для задачи коммивояжера.	2	
	Практическая работа 3	8	
	Метод Гомори		
	Самостоятельная работа обучающихся	2	
Подготовка к практической работе 3, оформление отчёта			
Тема 2.4 Динамическое программирование	Содержание	4	<i>ОК - 01, ОК - 02, ПК - 1.6, ПК - 2.3, ПК - 3.4</i>
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	Основные понятия динамического программирования: шаговое управление, управление операцией в целом, оптимальное управление, выигрыш на данном шаге, выигрыш за всю операцию, аддитивный критерий, мультипликативный критерий. Принцип оптимальности Беллмана	2	
	Идея метода динамического программирования. Простейшие задачи, решаемые методом динамического программирования (задача распределения капиталовложений, задача календарного планирования трудовых ресурсов, задача о рюкзаке).	2	
Раздел 3. Задачи в условиях неопределённости			
Тема 3.1 Системы массово-	Содержание	4	<i>ОК - 01, ОК - 02,</i>
	В том числе практических и лабораторных занятий		

го обслуживания	Марковские случайные процессы. Уравнения Колмогорова Потоки событий. Простейший поток и его свойства. Процессы гибели и размножения Понятие систем массового обслуживания, их классы и основные характеристики. Простейшие системы массового обслуживания (СМО) и их параметры	2	<i>ПК - 1.6, ПК - 2.3, ПК - 3.4</i>
	Самостоятельная работа обучающихся	2	
	Индивидуальные домашние задания на тему «Нахождение характеристик простейших СМО»		
Тема 3.2 Имитационное моделирование	Содержание	12	<i>ОК - 01, ОК - 02, ПК - 1.6, ПК - 2.3, ПК - 3.4</i>
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	Идея метода имитационного моделирования. Единичный жребий и формы его организации Простейшие задачи, решаемые методом имитационного моделирования	2	
	Практическая работа 4	8	
	Применение метода имитационного моделирования к простейшим задачам управления запасами		
	Самостоятельная работа обучающихся	2	
Подготовка к практической работе 4, оформление отчёта			
Тема 3.3 Математические методы в прогнозировании	Содержание	2	<i>ОК - 01, ОК - 02, ПК - 1.6, ПК - 2.3, ПК - 3.4</i>
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	Понятие прогноза. Количественные методы прогнозирования: скользящие средние, экспоненциальное сглаживание, проектирование тренда. Качественные методы прогноза	2	
Тема 3.4 Элементы теории игр	Содержание	16	<i>ОК - 01, ОК - 02, ПК - 1.6, ПК - 2.3, ПК - 3.4</i>
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	Предмет и задачи теории игр. Основные понятия теории игр: игра, игроки, партия, выигрыш, проигрыш, ход, личные и случайные ходы, стратегические игры, стратегия, оптимальная стратегия. Антагонистические матричные игры: чистые и смешанные стратегии	2	
	Методы решения конечных игр: графический метод решения матричных игр, сведение матричных игр к задаче линейного программирования, метод итераций	2	
	Игры с природой. Критерий Вальда, критерий максимума, критерий Гурвица	2	
	Практическая работа 5	8	
Решение одноходовой антагонистической игры			

	Самостоятельная работа обучающихся	2	
	Подготовка к практической работе 5, оформление отчёта		
Промежуточная аттестация			
Всего:		78	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации. Помещение для самостоятельной работы обучающихся.

Вид занятий	Наименование объекта, подтверждающего наличие материально-технического обеспечения, с перечнем основного оборудования	Адрес (местоположение) объекта, подтверждающего наличие материально-технического обеспечения, номер такого объекта в соответствии с документами по технической инвентаризации
Лекции	Аудитория № 805 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Специализированная мебель: доска – 2 шт., трибуна – 1 шт., набор учебной мебели на 94 посадочных мест, набор мебели для преподавателей на 1 посадочное место Ноутбук ASUS K50C, мультимедиа проектор BENQ – 1 шт., экран - 1 шт.	420011, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Рауиса Гареева, д.62, Учебное здание №3, лит. Б, ауд. №805 (этаж 8, помещение №6)
Практические занятия	Аудитория № 813 Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации. Специализированная мебель: доска – 1 шт., набор учебной мебели на 60 посадочных мест, набор мебели для преподавателей на 1 посадочное место	420011, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Рауиса Гареева, д.62, Учебное здание №3, лит. Б, ауд. №813 (этаж 8, помещение №16)
Самостоятельная работа	Аудитория № 18 Помещение для самостоятельной работы обучающихся. Специализированная мебель – столы, стулья, парты. 8 компьютеров, принтер	420011, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Ферма-2, д.53, Учебное здание №2а-б, литер А, А1, ауд. № 18 (этаж 2, помещение № 33)

3.2 Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендованные ФУМО, для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список, может быть дополнен новыми изданиями.

3.2.1 Обязательные печатные издания

1. Слабнов, В. Д. Численные методы: учебник для вузов / В. Д. Слабнов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 392 с. — ISBN 978-5-507-44169-3. — Текст: электронный// Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/215762> (дата обращения: 09.10.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Волков, Е. А. Численные методы : учебное пособие для вузов / Е. А. Волков. — 7-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 252 с. — ISBN 978-5-507-44711-4. — Текст: электронный// Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/254663> (дата обращения: 09.10.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Бахвалов, Н. С. Численные методы: учебник / Н. С. Бахвалов, Н. П. Жидков, Г. М. Кобельков. — 9-е изд. — Москва: Лаборатория знаний, 2020. — 636 с. — ISBN 978-5-00101-836-0. — Текст: электронный// Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/126099> (дата обращения: 09.10.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей

3.2.2. Дополнительные источники

1. Википедия – свободная энциклопедия [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://ru.wikipedia.org>
2. ИНТУИТ. Национальный открытый университет. Проект Издательства «Открытые Системы». [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://Intuit.ru>
3. Научная электронная библиотека; [Электронный ресурс] – Режим доступа: www.elibrary.ru
4. Новая электронная библиотека [Электронный ресурс] – Режим доступа: www.newlibrary.ru
5. Общероссийский математический портал [Электронный ресурс] – Режим доступа: www.mathnet.ru
6. Федеральный портал российского образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: www.edu.ru
7. Электронная библиотека учебных материалов [Электронный ресурс] – Режим доступа: www.nehudlit.ru
8. Электронно-библиотечная система «Лань». (Режим доступа): URL: <https://e.lanbook.com/>
9. Электронно-библиотечная система «Знаниум». (Режим доступа): URL: <https://znaniium.com/>
10. Научная электронная библиотека «eLibrary». (Режим доступа): URL: <https://elibrary.ru/>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

<i>Результаты обучения</i>	<i>Критерии оценки</i>	<i>Методы оценки</i>
Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины		
составлять простейшие математические модели задач, возникающих в практической деятельности людей	Демонстрирует системные знания в составлении простейших математических моделей задач, возникающих в практической деятельности людей	экспертное оценивание выполнения практических занятий, самостоятельных работ
выбирать и обосновывать наиболее рациональный метод и алгоритм решения задачи, а также оценивать сложность выбранного алгоритма	Демонстрирует системные знания в выборе и обосновании наиболее рациональных методов и алгоритмов решения задачи, а также оценивании сложности выбранного алгоритма	экспертное оценивание выполнения практических занятий, самостоятельных работ
разрабатывать алгоритмы и программы для решения различных практических задач с применением математических методов	Демонстрирует системные знания в разработке алгоритмов и программ для решения различных практических задач с применением математических методов	экспертное оценивание выполнения практических занятий, самостоятельных работ
реализовывать изученные алгоритмы на языке программирования высокого уровня	Демонстрирует системные знания в реализации изученных алгоритмов на языке программирования высокого уровня	экспертное оценивание выполнения практических занятий, самостоятельных работ
использовать для решения задач инструментарий табличного процессора MS Excel	Демонстрирует системные знания в использовании для решения задач инструментарий табличного процессора MS Excel	экспертное оценивание выполнения практических занятий, самостоятельных работ
Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины		
основные понятия и принципы моделирования	Демонстрирует навыки владения, основными понятиями и принципами моделирования	экспертное оценивание выполнения практических занятий, самостоятельных работ
основные методологические подходы к решению математических задач, возникающих в ходе практической деятельности людей	Демонстрирует навыки владения, основными методологическими подходами к решению математических задач, возникающих в ходе практической деятельности людей	экспертное оценивание выполнения практических занятий, самостоятельных работ

<p>основные методы решения детерминированных задач и задач в условиях неопределенности, возникающих в практической деятельности</p>	<p>Демонстрирует навыки владения, основными методами решения детерминированных задач и задач в условиях неопределенности, возникающих в практической деятельности</p>	<p>экспертное оценивание выполнения практических занятий, самостоятельных работ</p>
---	---	---