

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович
Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет
Дата подписания: 13.04.2025 14:45:11
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
[Подпись] /Буйлов В. Н./
« 26 » августа 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета
[Подпись] /Нейфельд В. В./
« 26 » августа 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина	Прикладная математика в землеустройстве и кадастрах
Направление подготовки	21.03.02 Землеустройство и кадастры
Направленность (профиль)	Управление недвижимостью
Квалификация выпускника	Бакалавр
Нормативный срок обучения	4 года
Форма обучения	очная

Разработчик(и): **доцент, Терехова Н. Н.**

[Подпись]
(подпись)

Саратов 2021

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Прикладная математика в землеустройстве и кадастрах» является формирование практических навыков использования основных математических методов при решении прикладных задач.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

В соответствии с учебным планом по направлению подготовки 21.03.02 Землеустройство и кадастры дисциплина «Прикладная математика в землеустройстве и кадастрах» относится к обязательной части Блока 1.

Дисциплина базируется на знаниях, имеющихся у обучающихся после получения среднего (полного), общего или среднего профессионального образования.

Дисциплина «Прикладная математика в землеустройстве и кадастрах» является базовой для изучения следующих дисциплин: Экономико-математические методы в землеустройстве и кадастрах, Цифровые технологии в землеустройстве и кадастрах, Статистические методы обработки данных в землеустройстве и кадастрах.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижениями компетенций

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенции, представленных в табл. 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-1	<i>ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общетехнические знания</i>	<i>ОПК-1.1 Использует методы моделирования, математического анализа, использует общетехнические знания при работе со специализированным оборудованием ОПК-1.2 Использует естественнонаучные знания для рационального использования земель, определения мероприятий по снижению антропогенного воздействия на почву ОПК-1.3 Решает типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний физики и информатики ОПК-1.4 Решает типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний математики</i>	<i>основные законы естественнонаучных дисциплин; формулы и теоремы математического анализа, математического моделирования, теории вероятностей и математической статистики</i>	<i>решать инженерные задачи с помощью математического аппарата – математического анализа и математического моделирования; описывать основные процессы; обрабатывать и рассчитывать экспериментальные данные вероятностно-статистическими методами</i>	<i>навыками решения инженерных задач с помощью математического аппарата - математического анализа и математического моделирования, владеть методами обработки и расчета экспериментальных данных с помощью вероятностно-статистических методов</i>

4. Объём, структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

Таблица 2

Объем дисциплины

	Количество часов										
	Всего	в т.ч. по семестрам									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Контактная работа – всего, в т.ч.	108,2	54,1	54,1								
<i>аудиторная работа:</i>	108										
лекции	36	18	18								
лабораторные	-	-	-								
практические	72	36	36								
<i>промежуточная аттестация</i>	0,2	0,1	0,1								
<i>контроль</i>	-	-	-								
Самостоятельная работа	107,8	53,9	53,9								
Форма итогового контроля	3, 3	3	3								
Курсовой проект (работа)	-	-	-								

Таблица 3

Структура и содержание дисциплины

№ п/п	Тема занятия. Содержание	Неделя семестра	Контактная работа			Самостоятель ная работа	Контроль знаний	
			Вид занятия	Форма проведения	Количество часов		Количество часов	Вид
1	2	3	4	5	6	7	8	9
2 семестр								
1.	Функции нескольких переменных. Частные производные. Полный дифференциал.	1	Л	Т	2	17	ВК	УО
2.	Функции нескольких переменных. Частные производные. Полный дифференциал.	1	ПЗ	Т	2		ТК	УО
3.	Функции нескольких переменных.							

	Нахождение частных производных. Полный дифференциал.	2	ПЗ	Т	2		ТК	УО
4.	Функции нескольких переменных. Производная по направлению. Градиент. Экстремумы функции 2-х переменных.	3	Л	Т	2		ТК	УО
5.	Функции нескольких переменных. Экстремумы функции 2-х переменных.	3	ПЗ	Т	2		ТК	УО
6.	Функции нескольких переменных. Нахождение производной по направлению и градиента. Нахождение экстремума функции 2-х переменных.	4	ПЗ	Т	2		ТК	УО
7.	Функции нескольких переменных. Интегралы.	5,7	Л	Т	4		ТК	УО
8.	Функции нескольких переменных. Кратные интегралы.	5,6	ПЗ	Т	4		ТК	УО
9.	Функции нескольких переменных. Вычисление повторных интегралов. Вычисление двойных интегралов через повторные, их приложения.	7	ПЗ	Т	2		РК	УО ТР
10.	Ряды. Числовые ряды.	9	Л	Т	4	17	ТК	УО
11.	Ряды. Числовые ряды. Знакоположительные ряды, признаки их сходимости.	8	ПЗ	Т	2		ТК	УО
12.	Ряды. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимости.	9	ПЗ	Т	2		ТК	УО
13.	Ряды. Функциональные ряды.	11	Л	Т	2		ТК	УО
14.	Ряды. Область и радиус сходимости степенного ряда.	10	ПЗ	Т	2		ТК	УО
15.	Ряды. Ряды Фурье.	11	ПЗ	Т	2		РК	УО
16.	Дифференциальные уравнения. Дифференциальные уравнения 1-ого порядка.	13, 15	Л	Т	4	19,9	ТК	УО
17.	Дифференциальные уравнения. Дифференциальные уравнения 1-ого порядка.	12	ПЗ	Т	2		ТК	УО
18.	Дифференциальные уравнения. Однородные дифференциальные уравнения 1-ого порядка.	13	ПЗ	Т	2		ТК	УО
19.	Дифференциальные уравнения. Линейные дифференциальные уравнения 1-ого порядка, уравнения Бернулли.	14	ПЗ	Т	2		ТК	УО
20.	Дифференциальные уравнения. Линейные дифференциальные уравнения 1-ого порядка. Задачи Коши.	15, 16	ПЗ	Т	4		ТК	УО
21.	Дифференциальные уравнения. Дифференциальные уравнения высших порядков.	17	Л	Т	2		ТК	УО
22.	Дифференциальные уравнения. Дифференциальные уравнения 2-ого порядка.	17	ПЗ	Т	2		ТК	УО
23.	Дифференциальные уравнения. Дифференциальные уравнения 2-ого порядка, метод понижения порядка.	18	ПЗ	Т	2		РК	УО ТР
24.	Выходной контроль						ВыхК	3
25.	Итого за 2 семестр:				0,1			
26.	Итого:				54,1	53,9		

3 семестр								
27.	Теория вероятностей. Основные понятия теории вероятностей.	1	Л	Т	2	25	ТК	УО
28.	Теория вероятностей. События. Виды событий. Операции над событиями. Элементы комбинаторики. Перестановки, размещения, сочетания. Определения вероятности события. Относительная частота события. Теоремы сложения и умножения вероятностей.	1,2	ПЗ	Т	4		ТК	УО
29.	Теория вероятностей. Повторение испытаний.	3	ПЗ	Т	2		ТК	УО
30.	Теория вероятностей. Формулы полной вероятности и Байеса. Формулы Бернулли, Пуассона. Локальная и интегральная теоремы Лапласа.	3	Л	Т	2		ТК	УО
31.	Теория вероятностей. Формулы полной вероятности и Байеса.	4	ПЗ	Т	2		РК	УО ТР
32.	Случайные величины. Числовые характеристики дискретной случайной величины.	5	Л	Т	2		ТК	УО
33.	Случайные величины. Дискретная случайная величина. Случайные величины. Законы распределения дискретной случайной величины. Биноминальное распределение. Распределение Пуассона.	5	ПЗ	Т	2		ТК	УО
34.	Случайные величины. Дискретные и Непрерывная случайная величина. Законы распределения непрерывной случайной величины. Непрерывная случайная величина. Основные понятия и определения.	7	Л	Т	2		ТК	УО
35.	Случайные величины. Числовые характеристики непрерывной случайной величины. Равномерное распределение.	6,7	ПЗ	Т	4		ТК	УО
36.	Случайные величины. Показательное распределение. Элементы теории надежности.	8	ПЗ	Т	2		ТК	УО
37.	Случайные величины. Нормальный закон распределения. Числовые характеристики нормально распределенной случайной величины. Центральная предельная теорема Ляпунова.	9,10	ПЗ	Т	4		РК	УО ТР
38.	Математическая статистика. Выборочный метод.	11	ПЗ	Т	2	27,9	ТК	УО
39.	Математическая статистика. Статистическая оценка параметров распределения.	12	ПЗ	Т	2		ТК	УО
40.	Математическая статистика. Задачи математической статистики. Выборочный метод. Статистическое распределение выборки. Полигон и гистограмма.	13	ПЗ	Т	2		ТК	УО

	Генеральная и выборочная средняя. Генеральная и выборочная дисперсия.							
41.	Математическая статистика. Выборочный метод. Статистическое распределение выборки. Полигон и гистограмма.	9	Л	Т	2		ТК	УО
42.	Математическая статистика. Генеральная и выборочная средняя. Генеральная и выборочная дисперсия.	14	ПЗ	Т	2		ТК	УО
43.	Математическая статистика. Зависимые и независимые случайные величины. Корреляционный момент. Коэффициент корреляции. Линии регрессии.	11, 13	Л	Т	4		ТК	УО
44.	Математическая статистика. Элементы теории корреляции. Статистическая проверка статистических гипотез.	15, 16	ПЗ	Т	4		ТК	УО
45.	Математическая статистика. Статистические критерии проверки гипотез. Критерии Пирсона.	15	Л	Т	2		ТК	УО
46.	Математическая статистика. Статистическая проверка статистических гипотез. Критерий Пирсона.	17	ПЗ	Т	2		ТК	УО
47.	Математическая статистика. Элементы дисперсионного анализа.	18	ПЗ	Т	2		ТК	УО
48.	Математическая статистика. Понятие о дисперсионном анализе. Общая, факторная и остаточная дисперсии и их вычисление.	17	Л	Т	2		РК	УО ТР
Выходной контроль					0,1		ВыхК	3
Итого за 3 семестр:					54,1	53,9		

Примечание:

Условные обозначения:

Виды контактной работы: ПЗ – практическое занятие.

Формы проведения занятий: Т – лекция/занятие, проводимое в традиционной форме.

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

Форма контроля: УО – устный опрос, ТР – типовой расчет, З – зачет.

5. Образовательные технологии

Организация занятий по дисциплине «Прикладная математика в землеустройстве и кадастрах» проводится по видам учебной работы: практические занятия, текущий контроль.

Реализация компетентного подхода в рамках направления подготовки 21.03.02 Землеустройство и кадастры предусматривает использование в учебном процессе активных 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 математических методов при решении прикладных задач.

Для достижения этих целей используются традиционные формы работы - занятие, проводимое в традиционной форме, решение задач, типовой расчет.

Традиционные методы обучения преследуют одну общую цель: сообщить обучающемуся новые знания и довести до него актуальную информацию по дисциплине. Основываются такие методы на деятельности информативно-иллюстративного характера со стороны педагога и деятельности репродуктивного характера со стороны обучающегося. Обучающийся знакомится с неизвестной ему раньше информацией, а в процессе осмысления использует новые пути действий и рассуждений. Затем, решая соответствующие задачи, применяет полученные знания на практике.

Практические занятия проводятся в специальных аудиториях, оборудованных необходимыми наглядными материалами. Решение задач позволяет обучиться формировать у обучающихся определенные виды деятельности, связанные с применением знаний в конкретных ситуациях; систематизировать и закрепить теоретические знания обучающихся; проверить степень усвоения одной темы или вопроса. 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.

Типовой расчёт (ТР) – это перечень заданий к конкретной теме или разделу, который даёт студенту понять, какие знания он приобрёл во время прослушивания лекционного материала, а преподавателю оценить уровень этих знаний.

Самостоятельная работа охватывает проработку обучающимися отдельных вопросов теоретического курса, выполнение домашних работ, включающих решение задач и т.д.

Самостоятельная работа осуществляется в индивидуальном формате. Самостоятельная работа выполняется обучающимися на основе учебно-методических материалов дисциплины (приложение 2). Самостоятельно изучаемые вопросы курса включаются в экзаменационные вопросы.

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: учебник https://znanium.com/read?id=364208	В.С. Шипачёв	М.:ИНФРА-М, 2021	Все разделы
2.	Высшая математика: учебник https://znanium.com/read?id=377400	К. В. Балдин, В. Н. Башлыков, А. В. Рукосуев	М.: Флинта, 2021	Все разделы
3.	Высшая математика: учебник https://znanium.com/read?id=355350	Л. Т. Ячменёв	М.:РИОР, ИНФРА-М, 2020	Все разделы

1	2	3	4	5
4.	Высшая математика: краткий курс, учеб. пособие https://znanium.com/read?id=367696	А. Р. Лакерник	М.: Логос, 2020	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 в примерах и задачах: учебное пособие https://znanium.com/bookread2.php?book=484735&spec=1	Л.Н.Жибенко, Г.А. Никонова, Н.В. Никонова, О.М. Дегтярева	М.:НИЦ ИНФРА-М, 2016.	Все разделы
2.	Теория вероятностей, математическая статистика, математическое программирование https://znanium.com/bookread2.php?book=542521	И.В. Белько, И.М. Морозова, Е.А. Криштапович	М.: НИЦ ИНФРА-М, Нов. знание, 2016.	Все разделы

в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Официальный сайт университета: <http://www.sgau.ru/>;
2. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» <http://elanbook.com> (доступ с компьютеров СГАУ);
3. Электронно-библиотечная система Znanium <http://Znanium.com> (доступ с компьютеров СГАУ);
4. Электронная библиотека научных публикаций <http://www.elibrary.ru>.
5. Федеральный портал «Российское образование» - <http://www.edu.ru/>
6. Интегральный каталог ресурсов Федерального портала «Российское образование» - <http://soip-catalog.informika.ru/>
7. Федеральный фонд учебных курсов - <http://www.ido.edu.ru/ffec/econ-index.html>
8. <http://free.megacampus.ru> – открытая библиотека электронных учебных курсов.
9. <http://mathportal.net> – сайт создан для помощи; обучающимся, желающим самостоятельно изучать высшую математику, и помощи преподавателям в подборке материалов к занятиям и контрольным работам.

г) периодические издания

не предусмотрено

д) информационные справочные системы и профессиональные базы данных

Для пользования стандартами и нормативными документами рекомендуется применять информационные справочные системы и профессиональные базы данных, доступ к которым организован библиотекой университета через локальную вычислительную сеть.

Для пользования электронными изданиями рекомендуется использовать следующие информационные справочные системы и профессиональные базы данных:

1. Научная библиотека университета <http://www.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. «Университетская библиотека ONLINE» <http://www.biblioclub.ru>.

Электронно-библиотечная система, обеспечивающая доступ к книгам, конспектам лекций, энциклопедиям и словарям, учебникам по различным областям научных знаний, материалам по экспресс-подготовке к экзаменам. После регистрации с компьютера университета – доступ с любого компьютера, подключенного к сети Интернет.

4. 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.

5. 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.

6. 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.)
2	3	4
Все разделы дисциплины	1) Правоиспользование Microsoft Desktop Education All LngLic/SA Pack OLV E 1Y AcdmcEnt. Лицензиат – ООО «Современные технологии», г. Саратов. Контракт № 0024 на передачу неисключительных (пользовательских) прав на программное обеспечение от 11.12.2018 г.	вспомогательная
Все разделы дисциплины	2) Право на использование программного продукта ESETNOD32 AntivirusBusinessEditionrenewalfor 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.	вспомогательная

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Для проведения занятий лекционного и практических 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 №№ № 337, 249, 248, 341, 344, 342, 335, 349, 120, 307, 308, 121, 153, 407, 522.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся (аудитория №№ 134 а, 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 «Прикладная математика в землеустройстве и кадастрах» разработан 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 23.08.2017 № 813 «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 «Прикладная математика в землеустройстве и кадастрах».

10. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины «Прикладная математика в землеустройстве и кадастрах»

Методические указания по изучению дисциплины «Прикладная математика в землеустройстве и кадастрах» включают в себя:

1. Приложение: МУ ТР (Методические рекомендации к выполнению типовых расчетов).

*Рассмотрено и утверждено на заседании
кафедры «Математика, механика и
инженерная графика»
« 26 » августа 2021 года (протокол № 1).*