

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Макушев Андрей Евгеньевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 07.07.2025 14:01:34
Уникальный программный ключ:
4c46f2d9dda3fafb9e57683d11e5a4257b6ddfe

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

"Чувашский государственный аграрный университет"

(ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ)

Кафедра Математики, физики и информационных технологий

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной
и научной работе



Л.М. Иванова

17.04.2025 г.

Б1.В.06

Прикладная математика

рабочая программа дисциплины (модуля)

Направление подготовки 21.03.02 Землеустройство и кадастры
Направленность (профиль) Землеустройство

Квалификация **Бакалавр**
Форма обучения **заочная**
Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 72
в том числе:
аудиторные занятия 6
самостоятельная работа 62
часов на контроль 4

Виды контроля:
зачет

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	2		Итого	
	уп	рп		
Лекции	2	2	2	2
Практические	4	4	4	4
В том числе инт.	6	6	6	6
Итого ауд.	6	6	6	6
Контактная работа	6	6	6	6
Сам. работа	62	62	62	62
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):

канд. техн. наук, доц., Константинов Ю.В.

При разработке рабочей программы дисциплины (модуля) "Прикладная математика" в основу положены:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 21.03.02 Землеустройство и кадастры (приказ Минобрнауки России от 12.08.2020 г. № 978).
2. Учебный план: Направление подготовки 21.03.02 Землеустройство и кадастры
Направленность (профиль) Землеустройство, одобренный Ученым советом ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ от 17.04.2025 г., протокол № 14.

Рабочая программа дисциплины (модуля) проходит согласование с использованием инструментов электронной информационно-образовательной среды Университета.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой Максимов А.Н.

Заведующий выпускающей кафедрой Каюкова О.В.

Председатель методической комиссии факультета Мефодьев Г.А.

Директор научно-технической библиотеки Викторова В.А.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	воспитание достаточно высокой математической культуры, привитие навыков современных видов математического мышления, привитие навыков использования математических методов и основ, математического моделирования в практической деятельности.
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ОПОП:	Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Информатика
2.1.2	История земельно-имущественных отношений
2.1.3	Компьютерная графика
2.1.4	Основы проектной деятельности
2.1.5	Почвоведение и инженерная геология
2.1.6	Право
2.1.7	Студенты в среде электронного обучения
2.1.8	Топографическое черчение
2.1.9	Философия
2.1.10	Химия
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Автоматизированные системы проектирования в землеустройстве
2.2.2	Землеустроительное проектирование
2.2.3	Информационные технологии в землеустройстве
2.2.4	Основы землеустройства
2.2.5	Основы природопользования
2.2.6	Правила дорожного движения
2.2.7	Прикладная геодезия
2.2.8	Производственная практика, научно-исследовательская работа
2.2.9	Управление проектами в землеустройстве
2.2.10	Учебная практика, технологическая практика
2.2.11	Экологический мониторинг
2.2.12	Экономика и организация сельскохозяйственного производства
2.2.13	Право (земельное)
2.2.14	Производственная практика, технологическая практика
2.2.15	Фотограмметрия и дистанционное зондирование
2.2.16	Экономико-математические методы и моделирование
2.2.17	Автоматизированные системы кадастра недвижимости
2.2.18	Географические и земельно-информационные системы
2.2.19	Географические и информационные системы
2.2.20	Метрология, стандартизация и сертификация
2.2.21	Правовое обеспечение землеустройства и кадастров
2.2.22	Производственная практика, преддипломная практика
2.2.23	Производственная практика, проектная практика
2.2.24	Региональное землеустройство
2.2.25	Участковое землеустройство
2.2.26	Экономика землеустройства

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

УК-1.1 Знает: методики поиска, сбора и обработки информации, метод системного анализа

УК-1.2 Умеет: применять методики поиска, сбора, обработки информации, системный подход для решения поставленных задач и осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из актуальных российских и зарубежных источников

УК-1.3 Имеет навыки: поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации, для решения поставленных задач
ПК-1. Способен описать местоположения и (или) установление на местности границ объектов землеустройства
ПК-1.1 Знает: нормативные правовые акты, производственно-отраслевые нормативные документы, нормативно-технические документация в области описания местоположения, установления и (или) уточнения на местности границ объектов землеустройства
ПК-1.2 Умеет: осуществлять поиск, систематизацию, анализ, обработку и хранение информации из различных источников и баз данных; представлять информацию в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий
ПК-1.3 Имеет практический опыт: осуществления сбора и анализа сведений для формирования, описания местоположения объектов землеустройства; составления карты (плана) объектов землеустройства и землеустроительного дела, проектов межевания территорий
ПК-4. Способен разработать проектную землеустроительную документацию
ПК-4.1 Знает: нормативные правовые акты, производственно-отраслевые нормативные документы, нормативно-техническую документацию в области производства землеустроительных работ
ПК-4.2 Умеет: осуществлять поиск, систематизацию, анализ, обработку и хранение информации из различных источников и баз данных; представлять информацию в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий
ПК-4.3 Имеет практический опыт: разработки землеустроительной документации и рабочих проектов по использованию и охране земельных угодий; разрешения споров при проведении землеустройства

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	профессиональные функции в соответствии с направлением и профилем подготовки
3.2	Уметь:
3.2.1	подбирать наиболее действенные математические методы и приемы для управления земельными ресурсами, недвижимостью, организации и проведения кадастровых и землеустроительных работ
3.3	Иметь навыки и (или) опыт деятельности:
3.3.1	использования полученных знаний для управления земельными ресурсами, недвижимостью, организации и проведения кадастровых и землеустроительных работ

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Прак. подг.	Примечание
Раздел 1. Интерполяция и аппроксимация функций							
Интерполяция и аппроксимация функций /Лек/	2	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1Л2.1 Л2.2	2	0	проблемная лекция опрос на практических занятиях
Интерполяция функций /Пр/	2	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1Л2.1 Л2.2	2	0	учебная дискуссия опрос на практических занятиях
Интерполяция функций /Ср/	2	8	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1Л2.1 Л2.2	0	0	проверка решения задач ИДЗ
Аппроксимация функций /Ср/	2	8	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1Л2.1 Л2.2	0	0	проверка решения задач ИДЗ
Раздел 2. Численные методы решения нелинейных уравнений и систем							

Численные методы решения нелинейных уравнений /Пр/	2	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1Л2.1 Л2.2	2	0	учебная дискуссия проверка решения задач
Численные методы решения нелинейных уравнений /Ср/	2	8	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1Л2.1 Л2.2	0	0	проверка решения задач ИДЗ
Численные методы решения нелинейных систем /Ср/	2	8	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1Л2.1 Л2.2	0	0	проверка решения задач ИДЗ
Раздел 3. Численное дифференцирование и интегрирование							
Численное дифференцирование /Ср/	2	7	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1Л2.1 Л2.2	0	0	проверка решения задач ИДЗ
Численное интегрирование /Ср/	2	7	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1Л2.1 Л2.2	0	0	проверка решения задач ИДЗ
Раздел 4. Модели линейного программирования и его приложения							
Графический метод решения задачи линейного программирования /Ср/	2	5	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1Л2.1 Л2.2	0	0	проверка решения задач ИДЗ
Симплекс-метод решения задачи линейного программирования /Ср/	2	5	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1Л2.1 Л2.2	0	0	проверка решения задач ИДЗ
Специальные задачи линейного программирования /Ср/	2	6	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1Л2.1 Л2.2	0	0	проверка решения задач ИДЗ
Раздел 5. Форма контроля							
/Зачёт/	2	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1Л2.1 Л2.2	0	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Примерный перечень вопросов к зачету

1. Абсолютная и относительная погрешности приближенного числа.
2. Запись и правила округления приближенных чисел.

3. Основные источники погрешности. Правила приближенных вычислений.
4. Определение количества верных значащих цифр результата вычислений.
5. Метод Гаусса решения систем линейных алгебраических уравнений.
6. Метод прогонки.
7. Метод простой итерации решения систем линейных алгебраических уравнений.
8. Метод Зейделя решения систем линейных алгебраических уравнений.
9. Численные методы решения нелинейных уравнений. Отделение корней.
10. Метод дихотомии решения нелинейного уравнения.
11. Метод итераций решения нелинейного уравнения.
12. Метод касательных.
13. Метод итераций решения нелинейных систем уравнений.
14. Метод Ньютона решения нелинейных систем уравнений.
15. Задача интерполирования. Построение интерполирующей функции.
16. Интерполяционная формула Лагранжа.
17. Интерполяционные формулы Ньютона.
18. Аппроксимация функции методом наименьших квадратов.
19. Численное дифференцирование функции. Оценка погрешности.
20. Квадратурные формулы. Оценка погрешности.
21. Метод дихотомии поиска минимума функции.
22. Метод золотого сечения поиска минимума функции.
23. Методы минимизации, использующие производные: метод касательных.
24. Постановка задачи безусловной минимизации функции двух переменных.
25. Понятие о методах спуска. Методы покоординатного спуска.
26. Метод наискорейшего спуска.
27. Метод сопряженных направлений.
28. Метод Ньютона поиска минимума функции двух переменных.
29. Численные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений.
30. Метод Эйлера.
31. Метод Рунге-Кутты.
32. Метод Адамса.
33. Метод Милна.
34. Канонический вид ЗЛП.
35. Допустимое и оптимальное решения ЗЛП.
36. Приведение ЗЛП к каноническому виду.

5.2. Примерный перечень вопросов к экзамену

не предусмотрено

5.3. Тематика курсовых работ (курсовых проектов)

не предусмотрено

5.4. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля

Примерная тематика докладов и рефератов

1. Место численных методов в системе математических наук
2. Задачи численных методов. Примеры
3. Моделирование: задачи, виды, этапы
4. Решение задач распределения ресурсов в Поиск решения в ЭТ
5. Решение задачи линейного программирования. Графическая интерпретация.
6. Точные и численные методы решения алгебраических, нелинейных уравнений
7. Метод половинного деления (дихотомия)
8. Метод простых итераций
9. Метод касательных (Ньютона)
10. Метод секущих
11. Численные методы вычисления определённых интегралов
12. Метод левых прямоугольников
13. Метод правых прямоугольников
14. Метод средних прямоугольников
15. Метод трапеций
16. Метод Симпсона
17. Приближение функций
18. Интерполяция
19. Аппроксимация
20. Классификация методов оптимизации
21. Методы одномерной оптимизации
22. Методы решения систем линейных уравнений

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)				
6.1. Рекомендуемая литература				
6.1.1. Основная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Карасева Р. Б.	Высшая математика: линейная алгебра, векторная алгебра, аналитическая геометрия, введение в математический анализ, дифференциальное исчисление функции одной действительной переменной: учебное пособие	Омск: СибАДИ, 2019	Электронный ресурс
6.1.2. Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Гаряева В. В.	Решение задач с использованием пакетов прикладных программ: учебное пособие	Москва: МИСИ – МГСУ, 2018	Электронный ресурс
Л2.2	Карнаухова О. А., Шершнева В. А., Кочеткова Т. О.	Прикладные задачи в математике: учебное пособие	Красноярск: СФУ, 2020	Электронный ресурс
6.3.1 Перечень программного обеспечения				
6.3.1.1	GIMP			
6.3.1.2	MozillaFirefox			
6.3.1.3	SuperNovaReaderMagnifier			
6.3.1.4	7-Zip			
6.3.1.5	LibreOffice			
6.3.2 Перечень информационных справочных систем				
6.3.2.1	Электронная библиотечная система издательства «Лань». Полнотекстовая электронная библиотека. Индивидуальный неограниченный доступ через фиксированный внешний IP адрес академии неограниченному количеству пользователей из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет. http://e.lanbook.com			
6.3.2.2	Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ». Полнотекстовый, обновляемый. Доступ по локальной сети академии			

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)			
Аудитория	Вид работ	Назначение	Оснащенность
1-308		Учебная аудитория	Демонстрационное оборудование (экран Lumien Eco Picture LEP-100102 180*180 см (1 шт.), проектор Acer X127H DLP3600Lm (1204*768) (1 шт.), ноутбук Lenovo (1 шт.) и учебно-наглядные пособия, доска ученическая настенная трехэлементная (1 шт.), осветитель доски (1 шт.), скамейка 4-х местная на металлокаркасе (17 шт.), стол ученический 4-х местный (17 шт.), кафедра лектора настольная (1 шт.), стол преподавательский однотумбовый (1 шт.), стул полумягкий (1 шт.)
1-303		Учебная аудитория	Доска ученическая настенная трехэлементная (1 шт.), стол двухтумбовый (1 шт.), кафедра лектора настольная (1 шт.), стол ученический 2-х местный на металлокаркасе (19 шт.), стул полумягкий (1 шт.), стул ученический на металлокаркасе (32 шт.), шкаф для одежды глубокий (1 шт.), шкаф трехстворчатый (1 шт.), учебные плакаты по математике (6 шт.), вывеска над доской (М.В. Ломоносов) (1 шт.), осветитель доски (1 шт.), проектор ACER X128H черный, персональный компьютер "Информатика" с LCD монитором (1 шт.)
1-204		Помещение для самостоятельной работы	Столы (28 шт.), стулья (48 шт.), шкаф и стеллажи с литературой, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации(4 шт.).
123		Помещение для самостоятельной работы	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации(19 шт.), столы (17 шт.), компьютерный стол 6-и местный (3 шт.), стулья ученические (34 шт.), стулья п/м (18 шт.), стеллажи с литературой, видеоувеличитель Optelec Wide Screen (1 шт.)

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Спецификой заочной формы обучения является преобладающее количество часов самостоятельной работы по сравнению с аудиторными занятиями, поэтому методика изучения курса предусматривает наряду с лекциями и практическими занятиями, организацию самостоятельной работы студентов, проведение консультаций, руководство докладами студентов для выступления на научно-практических конференциях, осуществление текущего, промежуточного форм контроля.

Учебный процесс для студентов заочной формы обучения строится иначе, чем для студентов-очников. В связи с уменьшением количества аудиторных занятий (в соответствии с рабочими учебными планами) доля самостоятельной работы значительно увеличивается. Преподаватель в процессе аудиторных занятий освещает основные ключевые темы дисциплины и обращает внимание студентов на то, что они должны вспомнить из ранее полученных знаний.

Студенты, должны обладать навыками работы с учебной литературой и другими информационными источниками (статистическими сборниками, статьями из периодических изданий, научными работами, опубликованными в специальных изданиях и т.п.) в том числе, интернет-сайтами, а также владеть основными методами, техникой и технологиями сбора и обработки информации.

Самостоятельная работа студентов заочной формы обучения должна начинаться с ознакомления с рабочей программой дисциплины, в которой перечислены основная и дополнительная литература, учебно-методические задания необходимые для изучения дисциплины и работы на практических занятиях.

Рабочая программа содержит задания самостоятельной работы для закрепления и систематизации знаний, задания самостоятельной работы для формирования умений и задания для самостоятельного контроля знаний.

Задания для закрепления и систематизации знаний включают в себя перечень тем докладов и рефератов, а также рекомендации по подготовке реферата и доклада.

Задания для формирования умений содержат ситуационные задачи по курсу.

Задания для самостоятельного контроля знаний позволят закрепить пройденный материал и сформировать навыки формулирования кратких ответов на поставленные вопросы. Задания включают вопросы для самоконтроля и тесты для оценки уровня освоения материала теоретического курса. Для удобства работы с материалом, все задания разбиты по темам дисциплины.

Изучение каждой темы следует начинать с внимательного ознакомления с набором вопросов. Они ориентируют студента, показывают, что он должен знать по данной теме. Следует иметь в виду, что учебник или учебное пособие имеет свою логику построения: одни авторы более широко, а другие более узко рассматривают ту или иную проблему. При изучении любой темы рабочей программы следует постоянно отмечать, какие вопросы (пусть в иной логической последовательности) рассмотрены в данной главе учебника, учебного пособия, а какие опущены. По завершении работы над учебником должна быть ясность в том, какие темы, вопросы программы учебного курса вы уже изучили, а какие предстоит изучить по другим источникам. В случае возникших затруднений в понимании учебного материала следует обратиться к другим источникам, где изложение может оказаться более доступным.

Понимание и усвоение содержания курса невозможно без четкого знания основных терминов и понятий, используемых в данной дисциплине по каждой конкретной теме. Для этого студент должен использовать определения новых терминов, которые давались на лекции, а также в рекомендованных учебных и информационных материалах.

Современные средства связи позволяют строить взаимоотношения с преподавателем и во время самостоятельной работы с помощью интернет-видео-связи, а не только во время аудиторных занятий и консультаций. Для продуктивного общения студенту необходимо владеть навыками логичного, последовательного и понятного изложения своего вопроса. Желательно, чтобы студент заранее написал электронное письмо, в котором перечислил интересующие его вопросы или вопросы, изучение которых представляется ему затруднительным. Это даст возможность преподавателю оперативно ответить студенту по интернет-связи и более качественно подготовиться к последующим занятиям.

Необходимо отметить, что самостоятельная работа с литературой и интернет-источниками не только полезна как средство более глубокого изучения любой дисциплины, но и является неотъемлемой частью будущей профессиональной деятельности выпускника.

ПРИЛОЖЕНИЯ

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ
в 20__ /20__ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № ____ от _____

Заведующий выпускающей кафедрой _____

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ
в 20__ /20__ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № ____ от _____

Заведующий выпускающей кафедрой _____

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ
в 20__ /20__ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № ____ от _____

Заведующий выпускающей кафедрой _____

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ
в 20__ /20__ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № ____ от _____

Заведующий выпускающей кафедрой _____

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ
в 20__ /20__ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № ____ от _____

Заведующий выпускающей кафедрой _____

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ
в 20__ /20__ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № ____ от _____

Заведующий выпускающей кафедрой _____