



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ГЕОДЕЗИИ И КАРТОГРАФИИ
(МИИГАиК)

Факультет управления территориями
Кафедра высшей математики



**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 5387FD2AF5B17FED816FDE9A1D4973B1
Владелец: Степанченко Алексей Леонидович
Действителен: с 21.07.2025 по 14.10.2026

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор
А. Л. Степанченко
15 мая 2026 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ И ИНФОРМАТИКА
«Б1.О.13.04 МАТЕМАТИКА АНАЛИЗА ДАННЫХ»**

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 27.03.03 Системный анализ и управление

Направленность (профиль) подготовки: Управление земельно-информационными системами

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2026

Срок получения образования: 4 года

Объем:
в зачетных единицах: 6 з.е.
в академических часах: 216 ак.ч.

Москва, 2026

Разработчики:

Профессор кафедры Высшей математики, д.н., профессор
Нейман Ю. М.

Профессор кафедры Высшей математики, д.т.н., доцент
Сугаипова Л. С.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 27.03.03 Системный анализ и управление, утвержденного приказом Минобрнауки от 07.08.2020 № 902

Согласование и утверждение

№	Подразделение	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	факультет Управления территориями	Председатель ученого совета факультета	Воронцова А. А.	Рассмотрено	25.11.2025, № 8-2025

Содержание

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)
2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы
3. Место дисциплины в структуре ОП
4. Объем дисциплины и виды учебной работы
5. Содержание дисциплины
 - 5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий
 - 5.2. Содержание разделов, тем дисциплины и формы текущего контроля
6. Оценочные материалы текущего контроля
7. Оценочные материалы промежуточной аттестации
8. Порядок проведения промежуточной аттестации
9. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины
 - 9.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы
 - 9.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся
 - 9.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине
 - 9.4. Оборудование и технические средства обучения
10. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - получение обучающимися теоретических знаний о закономерностях развития современного математического аппарата и его связи с профессиональной деятельностью, об основных направлениях развития современной математики; формирование практических навыков и готовности к самостоятельной разработке и применению математического аппарата для решения практических задач профессиональной деятельности, построения математических моделей изучаемых процессов и явлений; овладение навыками применения стандартных математических моделей и методов в профессиональной деятельности.

Задачи изучения дисциплины:

- формирование понятийного аппарата и представлений о современных математических методах, применяемых при решении профессиональных задач;
- освоение навыков использования математического аппарата: пределы, производные, интегралы, ряды, дифференциальные уравнения;
- получение компетенций в области применения математического аппарата для решения практических задач профессиональной деятельности, а также построения математических моделей изучаемых процессов и явлений;
- формирование умений применять полученные знания в практической деятельности, решать практические задачи согласно выбранным математическому аппарату и моделям, описывающим решаемые профессиональные задачи.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

ОПК-1 Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики

ОПК-1.1 Демонстрирует знания моделирования отдельных фрагментов процесса, математического анализа, выбора оптимального варианта для конкретных условий при создании документации

Знать:

ОПК-1.1/Зн1 Методов математического моделирования и анализа в профессиональной деятельности

ОПК-1.1/Зн5 Основные математические и естественные методы, позволяющие решать профессиональные задачи

Уметь:

ОПК-1.1/Ум4 Выявить перечень подходящих для решения конкретной задачи методов математической интерпретации процесса

Владеть:

ОПК-1.1/Нв2 Навыком выбора наилучшего метода моделирования и расчета при разработке землеустроительной и кадастровой документации

ОПК-1.1/Нв6 Навыками создания математических моделей, позволяющих наделить рассматриваемый объект необходимыми свойствами оригинала, для отладки процедуры решения задачи

ОПК-1.2 Использует фундаментальные знания в профессиональной деятельности для решения задач отрасли

Знать:

ОПК-1.2/Зн7 Законов и методов фундаментальных физических и естественно-научных знаний в профессиональной деятельности для решения задач отрасли

Уметь:

ОПК-1.2/Ум2 Описать с использованием математического аппарата происходящие процессы

Владеть:

ОПК-1.2/Нв2 Навыком эффективного применения научного потенциала для профессиональной деятельности

ОПК-1.2/Нв3 Основным математическим аппаратом для решения профессиональных задач

ОПК-1.3 Анализирует причины снижения качества технологических процессов и предлагает эффективные способы повышения качества производства работ при выполнении различных технологических операций с учетом отечественного и зарубежного опытов с применением геоинформационных систем, информационно-телекоммуникационных технологий, делает расчеты построений

Знать:

ОПК-1.3/Зн5 Технологические возможности и области применения средств измерений

Уметь:

ОПК-1.3/Ум4 Использовать науно-физические знания для диагностики причин ухудшения технологического процесса

Владеть:

ОПК-1.3/Нв5 Навыками контроля полученных результатов уравнивания

ОПК-2 Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (модулей)

ОПК-2.3 Осуществляет сбор исходных данных для составления научно- технической, проектной и служебной документации

Знать:

ОПК-2.3/Зн4 Перечень необходимых для проведения вычислений данных

ОПК-2.3/Зн6 Основные понятия логики высказываний

Уметь:

ОПК-2.3/Ум3 Провести предварительную обработку имеющейся информации

ОПК-2.3/Ум5 Пользоваться аппаратом математической логики в задачах обработки данных

Владеть:

ОПК-2.3/Нв4 Навыками поиска недостающей среди исходных данных информации

ОПК-2.3/Нв6 Методами анализа логических выражений с помощью логических законов

ОПК-2.4 Выбирает соответствующие программные продукты или их части для решения конкретных профессиональных задач

Знать:

ОПК-2.4/Зн4 Алгоритмы решения специализированных задач, последовательность обработки информации

Уметь:

ОПК-2.4/Ум6 Пользоваться аппаратом математической логики в задачах анализа данных

Владеть:

ОПК-2.4/Нв4 Навыками применения стандартных вероятностно-статистических моделей и методов

ОПК-2.4/Нв7 Методами анализа логических выражений с помощью логических законов

ОПК-2.7 Владеет современными технологиями и геоинформационными системами для оформления научно-технических отчетов, обзоров, публикаций, рецензий

Знать:

ОПК-2.7/Зн6 Основные формулы комбинаторного анализа

Уметь:

ОПК-2.7/Ум4 Рационально описывать модели данных на основе анализа свойств бинарных отношений;

Владеть:

ОПК-2.7/Нв4 Методами решения комбинаторных задач

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) Б1.О.13.04 «Математика анализа данных» относится к обязательной части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 3, 4.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к решению типов задач профессиональной деятельности, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Лекционные занятия (часы)	Практические занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
3 семестр	108	3	34	34	40	Зачет с оценкой
4 семестр	108	3	32	32	8	Экзамен (36)
Всего	216	6	66	66	48	36

5. Содержание дисциплины (модуля)

5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий

(часы промежуточной аттестации не указываются)

Наименование раздела, темы	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Промежуточная аттестация

	Всего	Лекционн	Практичес	Самостоят	Планируем обучения, с результатам программы
Раздел 6. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	38	12	12	14	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-2.3
Тема 6.1. Функции нескольких переменных	4	1	1	2	
Тема 6.2. Производные и дифференциалы функции нескольких переменных	17	6	6	5	
Тема 6.3. Геометрические приложения частных производных	4	1	1	2	
Тема 6.4. Экстремум функции нескольких переменных	7	2	2	3	
Тема 6.5. Скалярное поле	6	2	2	2	
Раздел 7. Кратные интегралы	28	8	8	12	ОПК-1.3 ОПК-2.4 ОПК-2.7
Тема 7.1. Двойной интеграл	14	5	5	4	
Тема 7.2. Тройной интеграл	6	1	1	4	
Тема 7.3. Приложения кратных интегралов	8	2	2	4	
Раздел 8. Элементы векторного анализа. Криволинейные и поверхностные интегралы	42	14	14	14	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-2.3
Тема 8.1. Элементы теории поля	10	3	3	4	
Тема 8.2. Криволинейные интегралы	17	6	6	5	
Тема 8.3. Поверхностные интегралы	15	5	5	5	
Раздел 9. Ряды	40	18	18	4	ОПК-2.3 ОПК-2.4
Тема 9.1. Числовые ряды	14	6	6	2	
Тема 9.2. Функциональные ряды	26	12	12	2	
Раздел 10. Дифференциальные уравнения	32	14	14	4	ОПК-1.1 ОПК-2.4 ОПК-2.7
Тема 10.1. Дифференциальные уравнения первого порядка	10	4	4	2	
Тема 10.2. Дифференциальные уравнения второго и более высоких порядков	14	6	6	2	
Тема 10.3. Системы линейных дифференциальных уравнений	8	4	4		
Итого	180	66	66	48	

5.2. Содержание разделов, тем дисциплин и формы текущего контроля

Раздел 6. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных

Тема 6.1. Функции нескольких переменных

- 1.1. Основные понятия
- 1.2. Предел и непрерывность функции нескольких переменных

Тема 6.2. Производные и дифференциалы функции нескольких переменных

- 2.1 Частные производные первого порядка
- 2.2 Дифференцируемость и полный дифференциал
- 2.3 Инвариантность формы дифференциала первого порядка
- 2.4 Линеаризация функции
- 2.5 Частные производные и дифференциалы высших порядков
- 2.6 Производная сложной функции
- 2.7 Дифференцирование неявно заданной функции

Тема 6.3. Геометрические приложения частных производных

- 3.1. Касательная плоскость и нормаль к поверхности
- 3.2. Геометрический смысл полного дифференциала
- 3.3. Нормальная плоскость и касательная к пространственной кривой

Тема 6.4. Экстремум функции нескольких переменных

- 4.1. Формула Тейлора
- 4.2. Локальный экстремум
- 4.3. Условный экстремум
- 4.4. Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой ограниченной области

Тема 6.5. Скалярное поле

- 5.1. Линии и поверхности уровня
- 5.2. Производная по направлению
- 5.3. Градиент скалярного поля

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Контрольная работа

Раздел 7. Кратные интегралы

Тема 7.1. Двойной интеграл

- 1.1. Двойной интеграл, его геометрический смысл и свойства
- 1.2. Вычисление двойного интеграла в прямоугольных декартовых координатах
- 1.3. Замена переменных в двойном интеграле
- 1.4. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах

Тема 7.2. Тройной интеграл

- 2.1. Тройной интеграл, его свойства и вычисление в прямоугольных декартовых координатах
- 2.2. Переход к цилиндрическим и сферическим координатам в тройном интеграле

Тема 7.3. Приложения кратных интегралов

- 3.1. Вычисление площади плоской области и площади поверхности
- 3.2. Вычисление объема тела
- 3.3. Механические приложения кратных интегралов

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Контрольная работа

Раздел 8. Элементы векторного анализа. Криволинейные и поверхностные интегралы

Тема 8.1. Элементы теории поля

Элементы теории поля

Тема 8.2. Криволинейные интегралы

- 2.1. Криволинейные интегралы первого рода, их свойства и способы вычисления
- 2.2. Криволинейные интегралы второго рода, их свойства и способы вычисления. Условие независимости от пути интегрирования
- 2.3. Формула Грина
- 2.4. Приложения криволинейных интегралов

Тема 8.3. Поверхностные интегралы

- 3.1. Понятия поверхностных интегралов первого и второго рода
- 3.2. Формула Гаусса-Остроградского. Теорема Стокса

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Тестирование
Контрольная работа

Раздел 9. Ряды

Тема 9.1. Числовые ряды

- 1.1. Основные понятия. Необходимый признак сходимости
- 1.2. Признаки сходимости знакопостоянных числовых рядов
- 1.3. Абсолютная и условная сходимость. Признак Лейбница

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Контрольная работа

Тема 9.2. Функциональные ряды

- 2.1. Понятие функционального ряда. Область сходимости
- 2.2. Степенные ряды. Теорема Абеля
- 2.3. Ряды Тейлора и Маклорена.
- 2.4. Приближенные вычисления с применением степенных рядов
- 2.5. Комплексные числа и действия с ними
- 2.6. Ортогональная система функций
- 2.7. Ряд Фурье. Теорема Дирихле
- 2.8. Ряды Фурье четных и нечетных функций
- 2.9. Элементы спектрального анализа
- 2.10. Понятие об интеграле Фурье

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Контрольная работа

Раздел 10. Дифференциальные уравнения

Тема 10.1. Дифференциальные уравнения первого порядка

- 1.1. Основные понятия
- 1.2. Уравнения, интегрируемые в квадратурах

Тема 10.2. Дифференциальные уравнения второго и более высоких порядков

- 2.1. Основные понятия
- 2.2. Уравнения, допускающие понижение порядка
- 2.3. Теория решения линейных уравнений второго порядка
- 2.4. Теория решения линейных уравнений с постоянными коэффициентами второго и более высоких порядков. Метод вариации произвольных постоянных. Метод неопределенных коэффициентов

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Тестирование
Контрольная работа

Тема 10.3. Системы линейных дифференциальных уравнений

Основные понятия и способы решения

6. Порядок проведения промежуточной аттестации

Порядок проведения промежуточной аттестации регламентируется локальными нормативными актами Университета:

- Положением о формах, периодичности, порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по основным образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский государственный университет геодезии и картографии», п.6 «Организация и проведение промежуточной аттестации».

- Положением о порядке осуществления образовательного процесса, проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский государственный университет геодезии и картографии», п.8 «Проведение промежуточной аттестации с применением ЭО и ДОТ».

Промежуточная аттестация: Зачет с оценкой, 3 семестр.

Промежуточная аттестация: Экзамен, 4 семестр.

7. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 6. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных

Контролируемые ИДК: ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-2.3

Тема 6.5. Скалярное поле

Форма контроля/оценочное средство: Контрольная работа

Вопросы/Задания:

1. Постройте линии уровня функции

$$z = (x^2 + y^2)^2 - 2(x^2 - y^2),$$

придавая z значения от -1 до $\frac{3}{2}$ через $\frac{1}{2}$.

2. Найдите угол между градиентами функции

$$z = \arcsin\left(\frac{x}{x+y}\right)$$

в точках $M_1 = (1, 1)$ и $M_2 = (3, 4)$, а также производную функции z в точке M_1 по направлению к точке M_2 .

3. Вычислите значения производных функции

$$z = x^y, \text{ где } x = \sin u, y = \cos v, u_0 = \frac{\pi}{2}, v_0 = 0, \text{ с точностью до двух}$$

знаков после запятой.

4. Исследуйте на экстремум функцию

$$z = (2x - x^2)(2y - y^2)$$

Раздел 7. Кратные интегралы

Контролируемые ИДК: ОПК-1.3 ОПК-2.4 ОПК-2.7

Тема 7.3. Приложения кратных интегралов

Форма контроля/оценочное средство: Контрольная работа

Вопросы/Задания:

1. Измените порядок интегрирования, изобразите область интегрирования

$$\int_{-6}^{-3} dy \int_0^{\sqrt{36-y^2}} f(x, y) dx + \int_{-3}^0 dy \int_0^{\sqrt{-12y-y^2}} f(x, y) dx$$

2. Вычислите

$$\iint_D (2x-y) dx dy, \text{ где область } D \text{ ограничена линиями } y=x^2, y=x, \\ x=1, x=2.$$

3. Вычислите объем тела, ограниченного поверхностями

$$y=2x, x+y+z=2, x \geq 0, z \geq 0.$$

4. Вычислите массу тела, ограниченного поверхностями

$$x^2 + y^2 + z^2 = 1, x^2 + y^2 = z^2, x=0, y=0, (x \geq 0, y \geq 0, z \geq 0),$$

где $\mu = 32z$ – плотность тела.

Раздел 8. Элементы векторного анализа. Криволинейные и поверхностные интегралы

Контролируемые ИДК: ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-2.3

Тема 8.3. Поверхностные интегралы

Форма контроля/оценочное средство: Контрольная работа

Вопросы/Задания:

1. Вычислите поверхностный интеграл

$$\iint_S x dz, \text{ где } S = \{(x, y, z) | x^2 + y^2 = 1, z=0, z=2\}.$$

2. Найдите циркуляцию векторного поля

$$\vec{a} = 4y\vec{i} + x\vec{j} + y\vec{k} \text{ вдоль замкнутого контура, заданного параметрическими уравнениями } x = \cos t, y = \sin t, z = 2 - \sin t - \cos t \\ (0 \leq t \leq 2\pi).$$

3. Используя формулу Остроградского-Гаусса, найдите поток векторного поля

$$\vec{a} = (xy + y^2 + z)\vec{i} + (x^2z + yz)\vec{j} + (x^2 + xz)\vec{k} \text{ через замкнутую поверхность, образованную поверхностями } x^2 + y^2 = 4, z=0 \text{ и } z=1 \\ (\text{нормаль внешняя}).$$

4. Используя формулу Стокса, найдите модуль циркуляции векторного поля

$$\vec{a} = x\vec{i} - z^2\vec{j} + y\vec{k} \text{ вдоль замкнутого контура, заданного уравнениями } x^2 + y^2 = 4, 4x - 3y - z = 3.$$

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Выберите верный ответ

Вычислить повторный интеграл

$$\int_0^1 dx \int_0^x (1+y) dy$$

1) 2/3:

- 1) $2/3$;
- 2) $1/3$;
- 3) $-2/3$;
- 4) 3 ;

2. Выберите верный ответ

Частная производная первого порядка по x функции двух переменных $z = \sin xy$ равна...

- 1) $z'_x = -x \cos xy$;
- 2) $z'_x = x \cos xy$;
- 3) $z'_x = -y \cos xy$;
- 4) $z'_x = y \cos xy$.

3. Выберите верный ответ

Вычислить повторный интеграл

$$\int_0^1 dx \int_0^{\ln x} x e^y dy$$

- 1) $2/3$;
- 2) $1/3$;
- 3) $-1/6$;
- 4) 2 ;

Раздел 9. Ряды

Контролируемые ИДК: ОПК-2.3 ОПК-2.4

Тема 9.1. Числовые ряды

Форма контроля/оценочное средство: Контрольная работа

Вопросы/Задания:

1. Исследуйте сходимость рядов

$$\begin{aligned} \text{а)} \sum_{n=1}^{+\infty} n^2 \left(e^{\frac{1}{2n^3}} - 1 \right); \quad \text{б)} \sum_{n=1}^{+\infty} \operatorname{tg} \frac{\pi}{3^n}; \quad \text{в)} \sum_{n=1}^{+\infty} \frac{2^n n!}{n^n}; \quad \text{г)} \sum_{n=1}^{+\infty} \left(\arcsin \frac{n+3}{2n+5} \right)^n; \\ \text{д)} \sum_{n=1}^{+\infty} n^7 \left(\frac{9}{10} \right)^n; \quad \text{е)} \sum_{n=1}^{+\infty} n \left(\frac{2n^3 + n}{3n^3 - 1} \right)^{n^2}; \quad \text{ё)} \sum_{n=2}^{+\infty} \frac{n^2}{(n^3 + 2) \ln^2 n}; \\ \text{ж)} \sum_{n=1}^{+\infty} \frac{1}{(5n+8) \ln^3(5n+8)}; \quad \text{з)} \sum_{n=1}^{+\infty} (-1)^{n+1} \frac{2n+1}{(n+1)n}; \quad \text{и)} \sum_{n=1}^{+\infty} (-1)^{n+1} \left(\frac{n}{3n+1} \right)^{n^2}. \end{aligned}$$

2. Вычислите сумму ряда

$$\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{n^2} \text{ с точностью } \varepsilon = 0,01.$$

3. Найдите сумму ряда

$$\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{90}{4n^2 + 8n - 5}$$

Тема 9.2. Функциональные ряды

Форма контроля/оценочное средство: Контрольная работа

Вопросы/Задания:

1. Найдите области сходимости функциональных рядов

$$\text{а)} \sum_{n=1}^{+\infty} \frac{\sin(2n-1)x}{n^2}; \quad \text{б)} \sum_{n=1}^{+\infty} 6^n$$

$$a) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(2n-1)^2}; \quad b) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2(x^2 - 2x + 6)^n}$$

2. Разложите в ряд Маклорена функцию

$$f(x) = \cos \frac{2x^3}{3}$$

3. Вычислите с заданной точностью

$$a) \sqrt[6]{738}, \text{ при } \varepsilon = 0,001; \quad b) \int_0^1 \cos \sqrt{x} dx, \text{ при } \varepsilon = 0,0001.$$

4. Разложите в ряд Фурье периодическую (с периодом 4) функцию

$$f(x) = \begin{cases} 1+x, & \text{при } -2 < x \leq 0, \\ -1, & \text{при } 0 < x \leq 2. \end{cases}$$

Раздел 10. Дифференциальные уравнения

Контролируемые ИДК: ОПК-1.1 ОПК-2.4 ОПК-2.7

Тема 10.2. Дифференциальные уравнения второго и более высоких порядков

Форма контроля/оценочное средство: Контрольная работа

Вопросы/Задания:

1. Решите данные дифференциальные уравнения. В задачах, где указаны начальные условия, решите задачу Коши

$$a) y' = (1+x^2)(4+y^2);$$

$$b) 2x^2 yy' + y^2 = 2, \quad y(-1) = 2;$$

$$в) xy dx + (x+1) dy = 0, \quad y(0) = 1.$$

2. Решите данные дифференциальные уравнения. В задачах, где указаны начальные условия, решите задачу Коши

$$a) x(y' - x \cos x) = y; \quad б) xy' + (x+1)y = 3x^2 e^{-x}; \quad в) xy' + y - e^x = 0, \quad y(1) = 2.$$

3. Решите данные дифференциальные уравнения. В задачах, где указаны начальные условия, решите задачу Коши

$$a) y'' = xe^{x^2} + 3^{-x}; \quad б) y'' = (x^2 + 7x + 9)e^x, \quad y(0) = 1, \quad y'(0) = 4; \quad в) x^2 y'' = y'^2; \\ г) y'' = 2yy'; \quad д) xy y'' - xy'^2 = yy', \quad y(1) = e, \quad y'(1) = 2e.$$

4. Найдите общие решения дифференциальных уравнений

$$a) y'' + y' = 12x^2; \quad б) y'' - 3y' + 2y = (x^2 + x)e^{3x}; \quad в) y'' + 9y = 2x \sin x + xe^{3x}.$$

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Выберите верный ответ

Используя необходимый признак сходимости, исследуйте сходимость

$$\text{ряда } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n-3}{n(n+1)}.$$

1) Сходится.

2) Расходится.

3) Однозначно сказать нельзя.

4) Условно сходится.

2. Выберите верный ответ

Найти частное решение дифференциального уравнения $y'' = e^x$, удовлетворяющее начальным условиям $y'(0)=2$, $y(0)=3$.

- 1) $y = \ln x + 3x + 1$;
- 2) $y = e^x + x + 2$;
- 3) $y = 7x + 2$;
- 4) $y = \frac{1}{x} - 2x$;

8. Оценочные материалы промежуточной аттестации

3 семестр, Зачет с оценкой

Контролируемые ИДК: ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-2.7

Вопросы/Задания:

1. Производная по направлению. Градиент.
Сформулировать определение. Перечислить свойства.
2. Поток поля. Дивергенция поля. Циркуляция поля. Ротор поля.
Сформулировать определение. Перечислить свойства.
3. Определение поверхностного интеграла первого рода
Сформулировать определение. Привести свойства.

4 семестр, Экзамен

Контролируемые ИДК: ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-2.7

Вопросы/Задания:

7. Ортогональные системы функций
Сформулировать определение. Привести примеры (с доказательством).
8. Уравнения в полных дифференциалах. Метод интегрирования.
Сформулировать определение. Описать алгоритм решения.
9. Найдите общее решение дифференциального уравнения

$$y'' - 5y' + 4y = xe^{2x}$$

9. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

9.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Данко П.Е. Высшая математика в упражнениях и задачах. В 2-х ч. Ч. 2: Учеб. пособие для вузов. / П.Е. Данко, А.Г. Попов, Т.Я. Кожевникова. - 6-е изд. - Издательский дом "ОНИКС "21 век", 2003. - 416 - 5-329-00327-X. - Текст: непосредственный.
2. Данко П.Е. Высшая математика в упражнениях и задачах. В 2-х ч. Ч. 1: Учеб. пособие для вузов. / П.Е. Данко, А.Г. Попов, Т.Я. Кожевникова. - 6-е изд. - Издательский дом "ОНИКС "21 век", 2006. - 304 - 5-488-00714-8. - Текст: непосредственный.
3. Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математике: Полный курс / Д.Т. Письменный. - 3-е изд. - Издательство Айрис-пресс, 2005. - 608 - 5-8112-1093-0. - Текст: непосредственный.

Дополнительная литература

1. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления: Учеб. для вузов В 2-х т. Т. 2. / Н.С. Пискунов. - изд. стереот. - Издательство Интеграл-Пресс, 2001; 2002. - 5-89602-013-9 (т.2). - Текст: непосредственный.

2. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления: Учеб. для вузов. В 2-х т. Т.1. / Н.С. Пискунов. - изд. стереот. - Издательство Интеграл-Пресс, 2001. - 416 - 5-89602-012-0 (т.1). - Текст: непосредственный.

9.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся

Профессиональные базы данных

Не используются.

Ресурсы «Интернет»

1. <https://www.iprbookshop.ru/> - Онлайн библиотека

9.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень программного обеспечения

(обновление производится по мере появления новых версий программы)

Не используется.

Перечень информационно-справочных систем

(обновление выполняется еженедельно)

Не используется.

9.4. Оборудование и технические средства обучения

Смешанный тип

Интерактивная панель - 1 шт.

Меловая доска - 4 шт.

Автоматизированное рабочее место (АРМ) - 2 шт.

Проектор - 2 шт.

10. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

Освоение обучающимся учебной дисциплины «Математика анализа данных» предполагает изучение материалов дисциплины на аудиторных занятиях и в ходе самостоятельной работы. Аудиторные занятия проходят в форме лекций и практических занятий. Самостоятельная работа включает разнообразный комплекс видов и форм работы обучающихся.

Самостоятельная работа студентов (СРС) позволяет предметно выработать аналитические навыки, обеспечить понимание теории и практики, более осознанно относиться к уровню своей профессиональной подготовки. СРС способствует развитию их мыслительной деятельности, обеспечивает усвоение определенного учебного материала и предоставляет необходимую подготовку для решения конкретных практических задач, входящих в их будущие профессиональные обязанности. СРС направлена на обеспечение индивидуализации при изучении курса, на развитие способностей и возможностей, на персонификацию контроля за качеством обучения.

При подготовке к практическим занятиям, руководствуясь планом и списком рекомендуемой литературы, необходимо изучить тему так, чтобы по каждому из предложенных вопросов студент мог дать развернутый, обстоятельный ответ.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов включает:

- Работа над конспектом лекции
- Подготовка к практическому занятию
- Доработка конспекта лекции с применением учебника, методической литературы,

дополнительной литературы

- Подбор, изучение, анализ и конспектирование рекомендованной литературы
- Самостоятельное изучение отдельных тем, параграфов
- Подготовка к экзамену

Для успешного освоения учебной дисциплины и достижения поставленных целей необходимо внимательно ознакомиться с настоящей рабочей программой учебной дисциплины. Ее может представить преподаватель на вводной лекции или обучающийся самостоятельно использует информацию на официальном Интернет-сайте Университета.

Следует обратить внимание на список основной и дополнительной литературы, которая имеется в электронной библиотечной системе IPRBooks, на предлагаемые преподавателем ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет. Эта информация необходима для самостоятельной работы обучающегося.

Описание возможностей изучения дисциплины лицами с ОВЗ и инвалидами

При необходимости обучения студентов-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья аудиторные занятия могут быть заменены или дополнены изучением полнотекстовых лекций, презентаций, видео- и аудиоматериалов в электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) университета. Индивидуальные задания подбираются в адаптированных к ограничениям здоровья формах (письменно или устно, в форме презентаций). Выбор методов обучения зависит от их доступности для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Рабочая программа дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.