МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт экологии и природопользования

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по образовательной деятельности КФУ
Проф. Д.А. Таюрский
«___»_____20__г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Математика Б1.Б.8

Направление подготовки: 05.03.04 - Гидрометеорология
Профиль подготовки: Метеорология
Квалификация выпускника: бакалавр
Форма обучения: очное
Язык обучения: русский

Автор(ы):

Абубакиров Н.Р.

Рецензент(ы):

Переведенцев Ю.П.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Широкова Е. А.
Протокол заседания кафедры No ___ от "____" _____ 201__г
Учебно-методическая комиссия Института экологии и природопользования:
Протокол заседания УМК No ____ от "____" _____ 201__г

Регистрационный No 224718

Казань
2018

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Абубакиров Н.Р. Кафедра общей математики отделение математики , Nail.Abubakirov@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Основными целями изучения дисциплины "Математика" являются: освоение студентами базовых положений фундаментальных разделов математики, необходимых для владения математическим аппаратом в географических науках, для обработки информации и анализа данных; формирование практических навыков применения математических методов для решения прикладных задач.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б1.Б.8 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 05.03.04 Гидрометеорология и относится к базовой (общепрофессиональной) части. Осваивается на 1, 2 курсах, 1, 2, 3, 4 семестры.

Данная учебная дисциплина включена в раздел Б.1.Б6.

" Математический и естественнонаучный цикл " и изучается в течение 1, 2, 3 семестров на 1 и 2 курсе. .

Базовые знания различных разделов математики используются в дальнейшем студентами указанного профиля подготовки при изучении физики, химии, физической метеорологии, динамической метеорологии, синоптической метеорологии, теории вероятностей и математической статистики.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-1 (профессиональные компетенции)	Владением базовыми знаниями в области фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратов в гидрометеорологии, для обработки и анализа данных, прогнозирования гидрометеорологических характеристик

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

? теоретические основы различных разделов математики, изучаемых в рамках дан-ной образовательной программы;

? методы и приемы доказательств математических утверждений;

? специфику применения математических методов в метеорологии при анализе про-странственных форм и количественных соотношений метеорологических явлений;

2. должен уметь:

? формулировать и решать математические задачи, возникающие при исследовании зависимостей между различными метеорологическими явлениями и их природны-ми факторами;

? находить оптимальные варианты метеорологических параметров и функций;

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

? давать математическое описание пространственно-временной изменчивости метео-рологических характеристик;

? делать количественные и качественные выводы по результатам анализа построен-ных математических моделей;

? логически связно и аргументированно излагать свою точку зрения при решении на-учно-исследовательских задач.

3. должен владеть:

? основными математическими инструментами и навыками;

? методами поиска необходимой информации для решения математических задач;

? способностью к анализу полученной информации.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

Владеть основными компетенциями

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 13 зачетных(ые) единиц(ы) 468 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен в 1 семестре; экзамен во 2 семестре; экзамен в 3 семестре; зачет в 4 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Элементы линейной алгебры	1	1-3	6	6	0	Письменное домашнее задание
2.	Тема 2. Векторная алгебра	1	4,5	4	6	0	Письменное домашнее задание
3.	Тема 3. Аналитическая геометрия	1	6-10	10	10	0	Контрольная работа
4.	Тема 4. Введение в математи-ческий анализ.	1	11,12	4	4	0	Письменное домашнее задание

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
5.	Тема 5. Непрерывные функции	1	13	2	2	0	
6.	Тема 6. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.	1	14-16	6	6	0	Контрольная работа
7.	Тема 7. Применение дифферен-циального исчисления к исследованию функций	1	17,18	4	2	0	Письменное домашнее задание
8.	Тема 8. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных.	2	1-4	8	4	0	Письменное домашнее задание
9.	Тема 9. Неопределенный интеграл.	2	5-10	12	6	0	Контрольная работа
10.	Тема 10. Определенный интеграл, его геометрические приложения.	2	11-14	8	4	0	Письменное домашнее задание
11.	Тема 11. Несобственные интегралы.	2	15-16	4	2	0	Письменная работа
12.	Тема 12. Интегрирование функции нескольких переменных.	3	1-4	4	8	0	Письменное домашнее задание
13.	Тема 13. Криволинейные интегралы.	3	5-7	3	6	0	Контрольная работа
14.	Тема 14. Числовые ряды.	3	8-9	2	4	0	Письменное домашнее задание
15.	Тема 15. Степенные ряды.	3	10-11	2	4	0	Письменное домашнее задание
16.	Тема 16. Ряды Фурье.	3	12-13	2	4	0	Письменная работа
17.	Тема 17. Дифференциальные уравнения	3	14-18	5	10	0	Контрольная работа

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
18.	Тема 18. Итоговая форма контроля	3	18	0	0	0	
19.	Тема 19. Поверхностные интегралы, их приложения	4	1-4	8	16	0	Контрольная работа
20.	Тема 20. Элементы теории поля	4	5-9	8	16	0	Контрольная работа
.	Тема . Итоговая форма контроля	1		0	0	0	Экзамен
.	Тема . Итоговая форма контроля	2		0	0	0	Экзамен
.	Тема . Итоговая форма контроля	3		0	0	0	Экзамен
.	Тема . Итоговая форма контроля	4		0	0	0	Зачет
	Итого			102	120	0	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Элементы линейной алгебры

лекционное занятие (6 часа(ов)):

Матрицы, действия над ними. Определители, их свойства. Обратная матрица,ее нахождение. Собственные значения матрицы,ранг матрицы. Системы линейных алгебраических уравнений. Формулы Крамера. Метод Гаусса. Решение матричных уравнений.

практическое занятие (6 часа(ов)):

Действия над матрицами. Вычисление определителей. Нахождение обратной матрицы, собственных значений матрицы, ранга матрицы. Решение систем линейных алгебраических уравнение по формулам Крамера, матричным методом, методом Гаусса.

Тема 2. Векторная алгебра

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Декартовы координаты на плоскости и в пространстве. Векторы, основные понятия.Линейные операции над векторами,их свойства. Разложение вектора по базису. Скалярное, векторное, смешанное произведения векторов, их свойства, применение к решению метеорологических задач.

практическое занятие (6 часа(ов)):

Решение задач на использование линейных операций над векторами. Разложение вектора по базису.Решение задач применение скалярного, векторного, смешанного произведений векторов и их свойств. Применение векторного аппарата в метеорологии

Тема 3. Аналитическая геометрия

лекционное занятие (10 часа(ов)):

Простейшие задачи аналитической геометрии. Алгебраические линии первого и второго порядка, их канонические уравнения и геометрические свойства. Полярная система координат. Уравнения линий второго порядка в полярных координатах. Уравнение поверхности и линии в пространстве. Плоскость, Различные виды уравнений плоскости. Прямая в пространстве, виды уравнений прямой. Основные задачи на плоскость и прямую в пространстве.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

практическое занятие (10 часа(ов)):

Метод координат на плоскости. Решение простейших задач. Решение задач на применение различных видов уравнений прямой. Параллельность и перпендикулярность прямых. Свойства кривых второго порядка, решение задач. Метод координат в пространстве. Плоскость. Угол между двумя плоскостями, условия параллельности и перпендикулярности, расстояние от точки до плоскости. Решение задач. Прямая в пространстве. Решение задач с использованием канонических, параметрических, общих уравнений прямой. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве. Решение задач.

Тема 4. Введение в математи-ческий анализ.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Множества, операции над ними, логические символы. Модуль действительного числа, его свойства. Предел функции. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, их свойства. Основные теоремы о пределах функций. 1-й замечательный предел.Числовые последовательности и их свойства. Предел числовой последовательности. Свойства сходящихся последовательностей. Число е. Натуральные логарифмы. 2-й замечательный предел.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Предел функции. Основные приемы вычисления пределов функций. Решение задач на вычисление пределов функций. Сравнение бесконечно малых функций. Решение задач на применение 1-го и 2-го замечательных пределов.

Тема 5. Непрерывные функции

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Понятие непрерывности функции. Непрерывность основных элементарных функций. Локальные свойства непрерывных функций. Свойства функций, непрерывных на отрезке.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Исследование функций на непрерывность, нахождение точек разрыва. Графическое изображение функций.

Тема 6. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.

лекционное занятие (6 часа(ов)):

Понятие производной, её геометрический и физический смысл. Понятие дифференцируемости функции, связь с непрерывностью. Понятие дифференциала функции. Техника дифференцирования. Таблица производных. Производная и дифференциал сложной функции. Логарифмическая производная. Параметрическое задание функции и ее дифференцирование. Производные и дифференциалы высших порядков.

практическое занятие (6 часа(ов)):

Вычисление производных функций, заданных в явном виде.Решение задач с использованием геометрического смысла производной.Вычисление производных с использованием логарифмического дифференцирования.Вычисление производных функций, заданных параметрически. Дифференциал функции, его применение в приближенных вычислениях. Вычисление производных и дифференциалов высших порядков.

Тема 7. Применение дифферен-циального исчисления к исследованию функций

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши. Правило Лопиталя. Раскрытие неопределенностей. Формула Тейлора.Достаточные условия постоянства, возрастания и убывания функции. Экстремум функции. Необходимое условие экстремума. Достаточные условия экстремума.Направления выпуклости графика функции, достаточные условия выпуклости вверх (вниз). Точка перегиба графика функции. Асимптоты.Общая схема исследования функции.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Правило Лопиталя. Вычисление пределов функций с использованием правила Лопиталя. Исследование функций на монотонность и экстремумы с помощью дифференциального исчисления. Общая схема исследования функции, построение графика функции. Решение задач на наибольшее и наименьшее значение функции.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Тема 8. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных.

лекционное занятие (8 часа(ов)):

Понятие функции нескольких переменных, предел, непрерывность, частные производные, дифференциал. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Теорема Шварца. Формула Тейлора. Экстремум (безусловный и условный) функции двух переменных. Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области. Метод наименьших квадратов.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Нахождение области определения функции двух переменных, ее геометрическое изображение. Вычисление частных производных от функций, заданных в явном виде. Дифференцирование сложных функций и функций, заданных неявно. Дифференциал функции. Производные и дифференциалы высших порядков. Решение задач на нахождение безусловного и условного экстремума функции, наибольшего и наименьшего значений функции в замкнутой области. Применение метода наименьших квадратов. x свойства. Таблица неопред

Тема 9. Неопределенный интеграл.

лекционное занятие (12 часа(ов)):

Первообразная и неопределенный интеграл, их свойства. Таблица неопределенных интегралов. Основные методы интегрирования. Интегрирование некоторых функций. содержащих квадратный трехчлен. Комплексные числа, их свойства. Некоторые сведения о многочленах. Разложение многочленов на множители. Простейшие рациональные дроби и их интегрирование. Интегрирование дробно-рациональной функции. Интегрирование выражений, содержащих тригонометрические функции, некоторые иррациональные и показательные функции.

практическое занятие (6 часа(ов)):

Неопределенный интеграл, его свойства, таблица основных интегралов. Непосредственное интегрирование и методом разложения. Нахождение интегралов методом замены переменной и методом интегрирования по частям. Интегрирование некоторых функций. содержащих квадратный трехчлен. Интегрирование дробно-рациональной функции. Интегрирование выражений, содержащих тригонометрические функции, некоторые иррациональные и показательные функции.

Тема 10. Определенный интеграл, его геометрические приложения.

лекционное занятие (8 часа(ов)):

Понятие интегральной суммы и определенного интеграла. Свойства и оценки определенного интеграла, теорема о среднем значении. Интеграл с переменным верхним пределом, формула Ньютона-Лейбница. Метод замены переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле. Геометрические приложения определенного интеграла: вычисление площади криволинейной трапеции, длины дуги плоской кривой, объема тела вращения.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Вычисление определенных интегралов. Метод замены переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле. Решение задач на вычисление площадей криволинейных фигур на плоскости, длин дуг плоских кривых, объемов тел вращения с помощью определенного интеграла.

Тема 11. Несобственные интегралы.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования и от неограниченных функций. Признаки сходимости несобственных интегралов первого и второго рода.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Исследование сходимости несобственных интегралов первого и второго рода. Исследование сходимости несобственных интегралов первого и второго рода.

Тема 12. Интегрирование функции нескольких переменных.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Двойные интегралы. Определение и условия существования двойного интеграла. Геометрический смысл двойного интеграла. Свойства двойного интеграла. Сведение двойного интеграла к повторному: а)случай прямоугольной области, б) случай криволинейной области. Замена переменных в двойном интеграле, двойной интеграл в полярных координатах. Тройные интегралы. Определение тройного интеграла, его свойства. Вычисление тройного интеграла в прямоугольных координатах. Замена переменных в тройном интеграле, переход к цилиндрическим и сферическим координатам. Некоторые приложения двойных и тройных интегралов.

практическое занятие (8 часа(ов)):

Двойные интегралы. Вычисление двойных интегралов в прямоугольных координатах. Замены переменных в двойном интеграле. Вычисление двойных интегралов в полярных координатах. Тройные интегралы. Вычисление тройных интегралов в прямоугольных координатах. Замена переменных в тройном интеграле. Вычисление тройных интегралов в цилиндрических и сферических координатах. Некоторые приложения двойных и тройных интегралов. Решение задач на вычисление площадей, объемов фигур, массы тел.

Тема 13. Криволинейные интегралы.

лекционное занятие (3 часа(ов)):

Понятие криволинейного интеграла первого рода, его свойства. Вычисление криволинейного интеграла первого рода по кривой, заданной в декартовых координатах, в полярных координатах, параметрически. Понятие криволинейного интеграла второго рода, его свойства. Вычисление криволинейного интеграла второго рода. Связь между криволинейными интегралами первого и второго рода. Формула Грина. Условия независимости криволинейного интеграла второго рода от пути интегрирования. Некоторые приложения криволинейных интегралов: вычисление длины дуги кривой, работы переменной силы.

практическое занятие (6 часа(ов)):

Вычисление криволинейных интегралов первого и второго рода по плоской и пространственной кривой. Формула Грина. Вычисление криволинейных интегралов с помощью формулы Грина. Необходимые и достаточные условия полного дифференциала. Восстановление функции по её полному дифференциалу. Интегрирование полных дифференциалов. Вычисление площади с помощью Формулы Грина, работы переменной силы вдоль кривой.

Тема 14. Числовые ряды.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Числовые ряды, основные понятия. Необходимый признак сходимости рядов. Свойства сходящихся рядов. Ряд из членов геометрической прогрессии, гармонический ряд. Достаточные признаки сходимости числовых рядов с неотрицательными членами (сравнения, Даламбера, радикальный, интегральный). Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость. Знакочередующиеся ряды. Признак Лейбница.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Исследование сходимости рядов с положительными членами, используя признаки сравнения и признак Даламбера. Исследование сходимости рядов с положительными членами, используя радикальный и интегральный признаки. Знакопеременные и знакочередующиеся ряды. Условная и абсолютная сходимость. Исследование сходимости знакочередующихся рядов.

Тема 15. Степенные ряды.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Понятие функционального и степенного ряда. Область сходимости степенного ряда. Теорема Абеля. Дифференцирование и интегрирование степенных рядов. Разложение некоторых функций в степенные ряды. Ряды Тейлора и Маклорена. Применение рядов в приближенных вычислениях. Числовые ряды с комплексными членами. Степенные ряды в комплексной области. Формулы Эйлера.

практическое занятие (4 часа(ов)):

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Степенные ряды, исследование их сходимости. Разложение некоторых функций в степенные ряды. Исследование сходимости этих рядов. Приближенное вычисление значений функций и определенных интегралов с помощью рядов.

Тема 16. Ряды Фурье.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Периодические функции. Основная тригонометрическая система функций, её свойства. Разложение в тригонометрический ряд Фурье 2π периодической функции. Сходимость ряда Фурье для кусочно-дифференцируемой функции. Ряды Фурье для четных и нечетных функций, функций произвольного периода, непериодической функции. Разложение в ряд Фурье функции только по синусам или только по косинусам.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Разложение в ряд Фурье 2π -периодической функции, четных и нечетных функций. Разложение в ряд Фурье 2l-периодической функции. Разложение в ряд Фурье функции только по косинусам или только по синусам.

Тема 17. Дифференциальные уравнения

лекционное занятие (5 часа(ов)):

Дифференциальные уравнения 1 порядка, основные понятия. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Геометрическая интерпретация дифференциальных уравнений. Задача Коши. Некоторые типы дифференциальных уравнений 1 порядка: с разделяющимися переменными, однородные, линейные, уравнения Бернулли, уравнения в полных дифференциалах. Понятие об интегрирующем множителе. Дифференциальные уравнения высших порядков. Уравнения, допускающие понижение порядка. Общая теория линейных однородных уравнений n-го порядка. Линейные однородные уравнения с постоянными коэффициентами. Линейные неоднородные уравнения n-го порядка. Метод вариации произвольных постоянных. Линейные неоднородные уравнения с постоянными коэффициентами. Метод неопределенных коэффициентов.

практическое занятие (10 часа(ов)):

Решение дифференциальных уравнений первого порядка: с разделяющимися переменными, однородных, линейных, Бернулли, в полных дифференциалах. Нахождение частных решений, удовлетворяющих данным начальным условиям. Уравнения высших порядков. Решение уравнений высших порядков, допускающих понижение порядка. Решение однородных линейных уравнений высших порядков с постоянными коэффициентами. Решение неоднородных линейных уравнений второго и более высокого порядка с постоянными коэффициентами. Нахождение частного решения методом вариации произвольных постоянных. Решение неоднородных линейных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами. Нахождение частного решения по виду правой части. Метод неопределенных коэффициентов.

Тема 19. Поверхностные интегралы, их приложения

лекционное занятие (8 часа(ов)):

Поверхностные интегралы 1 и 2 рода, их свойства и вычисление.

практическое занятие (16 часа(ов)):

Вычисление поверхностных интегралов 1 и 2 рода сведением к двойным интегралам. Приложения поверхностных интегралов: площадь поверхности. Формулы Стокса и Гаусса-Остроградского.

Тема 20. Элементы теории поля

лекционное занятие (8 часа(ов)):

Скалярное поле, линии и поверхности уровня, дивергенция. Векторное поле, векторные линии. Ротор и градиент. Циркуляция и поток вектора. Формулы Стокса и Гаусса-Остроградского в векторной форме.

практическое занятие (16 часа(ов)):

Построение векторных линий и линий уровня. Вычисление дивергенции, градиента и ротора, связь между ними. Вычисление циркуляции и потока вектора через поверхность с помощью формул Стокса и Гаусса-Остроградского в векторной форме.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Элементы линейной алгебры	1	1-3	подготовка домашнего задания	6	домашнее задание
2.	Тема 2. Векторная алгебра	1	4,5	подготовка домашнего задания	8	домашнее задание
3.	Тема 3. Аналитическая геометрия	1	6-10	подготовка к контрольной работе	10	контрольная работа
4.	Тема 4. Введение в математи-ческий анализ.	1	11,12	подготовка домашнего задания	6	домашнее задание
5.	Тема 5. Непрерывные функции	1	13			
6.	Тема 6. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.	1	14-16	подготовка к контрольной работе	8	контрольная работа
7.	Тема 7. Применение дифферен-циального исчисления к исследованию функций	1	17,18	подготовка домашнего задания	6	домашнее задание
8.	Тема 8. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных.	2	1-4	подготовка домашнего задания	12	домашнее задание
9.	Тема 9. Неопределенный интеграл.	2	5-10	подготовка к контрольной работе	12	контрольная работа
10.	Тема 10. Определенный интеграл, его геометрические приложения.	2	11-14	подготовка домашнего задания	10	домашнее задание
11.	Тема 11. Несобственные интегралы.	2	15-16	подготовка к письменной работе	10	письменная работа
12.	Тема 12. Интегрирование функции нескольких переменных.	3	1-4	подготовка домашнего задания	8	домашнее задание
13.	Тема 13. Криволинейные интегралы.	3	5-7	подготовка к контрольной работе	10	контрольная работа

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
14.	Тема 14. Числовые ряды.	3	8-9	подготовка домашнего задания	8	домашнее задание
15.	Тема 15. Степенные ряды.	3	10-11	подготовка домашнего задания	8	домашнее задание
16.	Тема 16. Ряды Фурье.	3	12-13	подготовка к письменной работе	8	письменная работа
17.	Тема 17. Дифференциальные уравнения	3	14-18	подготовка к контрольной работе	12	контрольная работа
19.	Тема 19. Поверхностные интегралы, их приложения	4	1-4	Подготовка к контрольной работе	8	контрольная работа
20.	Тема 20. Элементы теории поля	4	5-9	Подготовка к контрольной работе	6	контрольная работа
	Итого				156	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

При обучении студентов-метеорологов математике реализуется личностно-ориентированный подход. Читаются лекции и проводятся практические занятия с исполь-зованием элементов технологий коллективной мыслительной деятельности и эвристиче-ского обучения. В течение семестра регулярно проводится контроль знаний по узловым темам дисциплины в виде письменных контрольных работ на практических занятиях. Кроме того, в течение семестра по отдельным темам проводится срез знаний в виде про-верочных работ в течение 30 мин. на практическом занятии для получения обратной ин-формации об усвоении учебного материала и диагностике ошибок. Регулярно осуществ-ляется контроль за выполнением домашних заданий для выявления недобросовестных студентов и оказания индивидуальной помощи студентам, которые испытывают трудно-сти при изучении математики. С целью формирования навыков самостоятельной работы проводятся домашние контрольные работы с индивидуальными заданиями и указанием учебной литературы. В середине первого семестра студенты сдают коллоквиум. Итоговым контролем является экзамен в конце каждого семестра.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. Элементы линейной алгебры

домашнее задание , примерные вопросы:

Матрицы, действия над ними. Определители, их свойства. Вычисление определителей. Решение систем линейных алгебраических уравнений по формулам Крамера, с помощью обратной матрицы, методом Гаусса. .

Тема 2. Векторная алгебра

домашнее задание , примерные вопросы:

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Векторы, линейные действия над ними. Разложение вектора по базису. Задачи на применение скалярного произведения двух векторов и его свойств, векторного произведения двух векторов и его свойств, смешанного произведения трех векторов и его свойств. Решение задач на применениес

Тема 3. Аналитическая геометрия

контрольная работа , примерные вопросы:

Решение задач по аналитической геометрии на ллоскости по темам: "Прямая", "Кривые второго поряка" и в пространстве по темам:"Плоскость", "Прямая". Примерный вариант контрольной работы: 1.Решить систему линейных алгебраических уравнений а) по формулам Крамера, б)методом Гаусса. 2.Доказать, что три заданных вектора образуют базис и разложить четвертый вектор по этому базису. 3. Даны три вершины треугольника. Найти длину и уравнение а)высоты; б) медианы, проведенных из одной вершины. 4.Задача на кривые второго порядка. 5.Найти уравнение плоскости, проходящей через заданную точку, перпендикулярно данным плоскостям. 6. Найти точку пересечения прямой и плоскости.

Тема 4. Введение в математи-ческий анализ.

домашнее задание , примерные вопросы:

Задачи на вычисление пределов функций. Первый и второй замечательные пределы. Исследование функций на непрерывность. Нахождение точек разрыва.

Тема 5. Непрерывные функции

зачет и экзамен

Тема 6. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.

контрольная работа , примерные вопросы:

Задачи на вычисление производных функций, заданных в явном виде, заданных параметрически. Решение задач с использованием геометрического смысла производной. Логарифмическое дифференцирование. Вычисление производных и дифференциалов высших порядков. Примерный вариант контрольной работы: 1. Вычислить пределы функций (5 заданий) 2. Вычислить производные функций (5 заданий)

Тема 7. Применение дифферен-циального исчисления к исследованию функций

домашнее задание , примерные вопросы:

Задачи на вычисление пределов функций с применением правила Лопиталя. Исследование функций и построение их графиков.

Тема 8. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных.

домашнее задание , примерные вопросы:

Задачи на вычисление частных производных функций нескольких переменных. Дифференцирование сложных функций и функций, заданных неявно. Дифференциал функции двух и более переменных. Производные и дифференциалы высших порядков. Нахождение экстремумов функции (безусловного и условного). Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции в замкнутой области.

Тема 9. Неопределенный интеграл.

контрольная работа , примерные вопросы:

Задачи на нахождение неопределенных интегралов разными методами. Примерный вариант контрольной работы: 1. Найти интеграл методом замены переменной. 2. Найти интеграл методом интегрирования по частям. 3.Найти интеграл от функции, содержащей квадратный трехчлен. 4. Найти интеграл от дробно-рациональной функции. 5. Найти интеграл от функции, содержащей тригонометрические функции.

Тема 10. Определенный интеграл, его геометрические приложения.

домашнее задание , примерные вопросы:

Задачи на вычисление определенных интегралов методом замены переменной и по частям. Некоторые приложения определенного интеграла. Вычисление площадей криволинейных фигур на плоскости, длин дуг плоских кривых, объёмов тел.

Тема 11. Несобственные интегралы.

письменная работа , примерные вопросы:

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Исследование сходимости несобственных интегралов первого и второго рода. Примерный вариант письменная работы: 1.Вычислить определенный интеграл методом замены переменной 2.Вычислить площадь криволинейной трапеции, ограниченной линиями. 3.Вычислить длину дуги плоской кривой, заданной в параметрическом виде. 4.Вычислить объем тела вращения. 5.Исследовать сходимость несобственного интеграла первого рода.

Тема 12. Интегрирование функции нескольких переменных.

домашнее задание , примерные вопросы:

Задачи на вычисление двойных и тройных интегралов. Нахождение площадей, объемов фигур, вычисление массы тела по заданной плотности с помощью двойных и тройных интегралов.

Тема 13. Криволинейные интегралы.

контрольная работа , примерные вопросы:

Задачи на вычисление криволинейных интегралов первого и второго рода по плоской и пространственной кривой. Формула Грина. Вычисление криволинейных интегралов с помощью формулы Грина. Условия полного дифференциала. Восстановление функции по её полному дифференциалу. Интегрирование полных дифференциалов. Примерный вариант контрольной работы: 1. Вычислить двойной интеграл. 2.Вычислить тройной интеграл. 3.Вычислить криволинейный интеграл первого рода. 4.Вычислить криволинейный интеграл второго рода. 5.Доказать, что данное выражение является полным дифференциалом некоторой функции и восстановить эту функцию.

Тема 14. Числовые ряды.

домашнее задание , примерные вопросы:

Исследование сходимости рядов с положительными членами, используя признаки сравнения и признак Даламбера. Исследование сходимости рядов с положительными членами, используя радикальный и интегральный признаки. Исследование сходимости знакочередующихся рядов.

Тема 15. Степенные ряды.

домашнее задание , примерные вопросы:

Нахождение области сходимости степенных рядов. Разложение некоторых функций в степенные ряды. Исследование сходимости этих рядов. Приближенное вычисление значений функций и определенных интегралов с помощью рядов.

Тема 16. Ряды Фурье.

письменная работа , примерные вопросы:

Разложение в ряд Фурье 2п -периодической функции, четных и нечетных функций. Разложение в ряд Фурье 2l-периодической функции. Разложение в ряд Фурье функции только по косинусам или только по синусам. Примерный вариант письменной работы: 1.Найти область сходимости степенного ряда. 2.Разложить функцию в ряд Фурье.

Тема 17. Дифференциальные уравнения

контрольная работа , примерные вопросы:

Решение дифференциальных уравнений первого порядка: с разделяющимися переменными, однородных, линейных, Бернулли, в полных дифференциалах. Нахождение частных решений. . Решение уравнений высших порядков, допускающих понижение порядка. Решение однородных линейных уравнений высших порядков с постоянными коэффициентами. Решение неоднородных линейных уравнений второго и более высокого порядка с постоянными коэффициентами. Нахождение частных решений методом вариации произвольных постоянных. Решение неоднородных линейных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами. Нахождение частного решения по виду правой части. Метод неопределенных коэффициентов. Примерный вариант контрольной работы: 1.Решить три уравнения первого порядка. 2.Решить уравнение второго порядка, допускающее понижение порядка. 3.Решить линейное неоднородное уравнение второго порядка с постоянными коэффициентами.

Тема 18. Итоговая форма контроля

зачет и экзамен

Тема 19. Поверхностные интегралы, их приложения

контрольная работа , примерные вопросы:

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Решение задач на вычисление поверхностных интегралов 1 и 2 рода, их приложения. Примерный вариант контрольной работы: 1. Вычислить поверхностный интеграл 1 рода. 2. Найти площадь данной поверхности.

Тема 20. Элементы теории поля

контрольная работа , примерные вопросы:

Решение задач на вычисление градиента, дивергенции и ротора векторного поля, нахождение циркуляции и потока. Примерный вариант контрольной работы: 1. Вычислить градиент данного скалярного поля. 2. Вычислить дивергенцию и ротор данного векторного поля. 3. Найти потенциал данного поля. 4. Найти циркуляцию и поток вектора.

Итоговая форма контроля

зачет и экзамен

Итоговая форма контроля

зачет и экзамен

Итоговая форма контроля

зачет и экзамен

Итоговая форма контроля

зачет и экзамен

Примерные вопросы к :

В течение семестра регулярно проводится контроль знаний по узловым темам дисциплины в виде письменных контрольных работ на практических занятиях. Кроме того, в течение семестра по отдельным темам проводится срез знаний в виде проверочных работ в течение 30 мин. на практическом занятии для получения обратной информации об усвоении учебного материала и диагностике ошибок. Регулярно осуществляется контроль выполнения домашних заданий для выявления недобросовестных студентов и оказания индивидуальной помощи студентам, которые испытывают трудности при изучении математики.

Все виды текущего контроля успеваемости и аттестации по итогам освоения дисциплины оцениваются по 100-балльной рейтинговой системе, принятой в КФУ. Итоговой формой контроля является экзамен в конце каждого семестра. Экзамены оцениваются переводом набранных по дисциплине баллов в оценки: удовлетворительно, хорошо, отлично.

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ ПО КУРСУ "МАТЕМАТИКА"

1 семестр

Занятие №1. Матрицы, действия над ними. Решение задач.

Занятие №2. Определители, их свойства. Вычисление определителей.

Занятие №3,4. Решение систем линейных алгебраических уравнений по формулам Крамера и с помощью обратной матрицы.

Занятие №5. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Гаусса.

Занятие №6. Векторы, линейные действия над ними. Решение задач.

Занятие №7. Разложение вектора по базису.

Заняти №8.Скалярное произведение двух векторов, его свойства.

Занятие №9.Векторное произведение, его свойства.

Занятие №10, 11 Смешанное произведение, его свойства. Решение задач на применение векторного аппарата в метеорологии.

Занятие №12.Метод координат на плоскости. Решение простейших задач.

Занятие №13, 14. Различные виды уравнений прямой на плоскости. Решение задач.

Занятие №15,16. Кривые второго порядка, их канонические уравнения и свойства. Решение задач.

Занятие №17.Примеры задания линий в параметрической форме и в полярных координатах. Решение задач.

Занятие №18. Метод координат в пространстве. Плоскость. Решение задач.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Занятие №19.Прямая в пространстве. Решение задач.

Занятие №20. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве, решение задач.

Занятие №21. Контрольная работа.

Занятие №22, 23.Предел функции. Решение задач на вычисление пределов функций.

Занятие №24,25.Первый и второй замечательные пределы. Решение задач.

Занятие №26.Исследование функций на непрерывность. Нахождение точек разрыва.

Занятие №27,28. Производная. Вычисление производных функций, заданных в явном виде. Решение задач с использованием геометрического смысла производной.

Занятие №29. Логарифмическое дифференцирование, его применение.

Занятие №30.Вычисление производных функций, заданных параметрически. Дифференциал функции.

Занятие №31.Вычисление производных и дифференциалов высших порядков.

Занятие №32.Контрольная работа.

Занятие №33. Правило Лопиталя.Решение задач на вычисление пределов функций с помощью правила Лопиталя.

Занятие №34,35. Исследование функций средствами дифференциального исчисления.

Занятие №36. Общая схема исследования функций, построение графиков функций.

2 семестр

Занятие №1. Функции нескольких переменных. Нахождение области определения функции двух переменных. Вычисление частных производных функций нескольких переменных.

Занятие №2. Дифференцирование сложных функций и функций, заданных неявно. Дифференциал функции. Производные и дифференциалы высших порядков.

Занятие №3. Нахождение экстремумов функции (безусловного и условного). Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции в замкнутой области.

Занятие №4. Контрольная работа.

Занятие №5. Неопределенный интеграл.Таблица основных интегралов. Непосредственное интегрирование. Интегрирование методом замены переменной.

Занятие №6. Метод интегрирования по частям.

Занятие №7. Интегрирование некоторых выражений, содержащих квадратный трехчлен.

Занятие №8. Интегрирование дробно-рациональной функции.

Занятие №9. Интегрирование выражений, содержащих тригонометрические функции.

Занятие №10. Интегрирование выражений, содержащих некоторые иррациональные и показательные функции.

Занятие №11.Контрольная работа

Занятие №12. Определенный интеграл. Вычисление определенных интегралов методом замены переменной и по частям.

Занятие №13,14. Некоторые приложения определенного интеграла. Вычисление площадей криволинейных фигур на плоскости, длин дуг плоских кривых, объёмов тел.

Занятие №15. Несобственные интегралы. Исследование сходимости несобственных интегралов первого и второго рода

Занятие №16. Письменная самостоятельная работа.

3 семестр

Занятие №1. Двойные интегралы. Вычисление двойных интегралов в прямоугольных координатах.

Занятие №2. Замены переменных в двойном интеграле. Вычисление двойных интегралов в полярных координатах.

Занятие №3. Тройные интегралы. Вычисление тройных интегралов в прямоугольных координат ах.

Занятие №4. Замена переменных в тройном интеграле. Вычисление тройных интегралов в цилиндрических и сферических координатах.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Занятие №5,6. Некоторые приложения двойных и тройных интегралов. Решение задач на вычисление площадей, объемов фигур, массы тел по заданной плотности. Срез знаний (проверочная письменная работа на 30мин.)

Занятие №7,8. Криволинейные интегралы. Вычисление криволинейных интегралов первого и второго рода по плоской и пространственной кривой.

Занятие №9. Формула Грина. Вычисление криволинейных интегралов с помощью формулы Грина.

Занятие №10. Условия полного дифференциала. Восстановление функции по её полному дифференциалу. Интегрирование полных дифференциалов.

Занятие №11. Контрольная работа.

Занятие №12. Числовые ряды. Исследование сходимости рядов с положительными членами, используя признаки сравнения и признак Даламбера.

Занятие №13. Исследование сходимости рядов с положительными членами, используя радикальный и интегральный признаки Коши.

Занятие №14. Знакопеременные и знакочередующиеся ряды. Условная и абсолютная сходимость. Исследование сходимости знакочередующихся рядов. абсолютная сходимость.

Занятие №15. Степенные ряды. Примеры функциональных рядов, область сходимости. Степенные ряды, исследование их сходимости.

Занятие №16. Разложение некоторых функций в степенные ряды. Исследование сходимости этих рядов.

Занятие №17.Приближенное вычисление значений функций и определенных интегралов с помощью рядов.

Занятие №18.Ряды Фурье. Разложение в ряд Фурье 2п -периодической функции, четных и нечетных функций.

Занятие №19. Разложение в ряд Фурье 2l-периодической функции. Разложение в ряд Фурье функции только по косинусам или только по синусам.

Занятие №20.Письменное тестирование.

Занятие №21,22. Дифференциальные уравнения. Решение дифференциальных уравнений первого порядка: с разделяющимися переменными, однородных, линейных, Бернулли, в полных дифференциалах. Нахождение частных решений.

Занятие №23.Уравнения высших порядков. Решение уравнений высших порядков, допускающих понижение порядка.

Занятие №24. Решение однородных линейных уравнений высших порядков с постоянными коэффициентами.

Занятие №25. Решение неоднородных линейных уравнений второго и более высокого порядка с постоянными коэффициентами. Нахождение частных решений методом вариации произвольных постоянных.

Занятие №26. Решение неоднородных линейных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами. Нахождение частного решения по виду правой части. Метод неопределенных коэффициентов.

Занятие №27. Контрольная работа.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ включает следующие виды работ:

- изучение теоретического лекционного материала;
- работа с учебной литературой, основной и дополнительной;
- выполнение письменных домашних заданий;
- подготовка к контрольным работам, коллоквиумам, экзаменам.

Вопросы к экзаменам

1 семестр

1. Матрицы. Основные определения. Действия над матрицами: сложение, умножение на число. Умножение матриц. Транспонирование матриц.

2.Определители 2 и 3 порядков, их свойства. Понятие определителя порядка n.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

3.Обратная матрица, её свойства. Теорема о существовании обратной матрицы.

4.Системы линейных алгебраических уравнений. Вывод формул Крамера.

5. Решение систем алгебраических уравнений матричным методом.

6. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Гаусса.

7. Векторы, основные понятия. Линейные операции над векторами.

8.Проекция вектора на ось, свойства проекций . Координаты вектора. Направляющие косинусы вектора.

9. Линейная независимость векторов. Базис. Разложение вектора по базису на плоскости и в пространстве.

10. Скалярное произведение двух векторов, его свойства. Условие перпендикулярности двух ненулевых векторов .

11. Векторное произведение двух векторов, его свойства.

12. Смешанное произведение трех векторов, его свойства. Условие компланарности трех векторов. Вычисление объема параллелепипеда, построенного на трёх некомпланарных векторах.

13.Метод координат на плоскости. Декартова и полярная системы координат , связь между ними.

14.Простейшие задачи аналитической геометрии на плоскости: нахождение расстояния между двумя точками, координат точки деления отрезка в данном отношении, площади треугольника.

15. Прямая на плоскости. Различные виды уравнений прямой: с заданными угловым коэффициентом и начальной ординатой; проходящей через данную точку в данном направлении; проходящей через две данные точки; общее уравнение прямой; уравнение прямой в отрезках; нормальное уравнение прямой.

16. Угол между двумя прямыми. Условие параллельности и перпендикулярности двух прямых.

17. Расстояние от точки до прямой.

18. Кривые второго порядка (определения, вывод канонических уравнений окружности, эллипса, гиперболы, параболы, исследование формы этих кривых).

19. Метод координат в пространстве. Прямоугольные, цилиндрические, сферические координаты в пространстве. Уравнение поверхности и линии в пространстве.

20. Плоскость. Различные виды уравнений плоскости: уравнение плоскости, проходящей через данную точку, перпендикулярно данному вектору; общее уравнение плоскости, его исследование; уравнение плоскости в отрезках; уравнение плоскости, проходящей через три точки, не лежащие на одной прямой.

21. Угол между двумя плоскостями, условия параллельности и перпендикулярности плоскостей.

22. Расстояние от точки до плоскости.

23. Прямая в пространстве. Канонические, параметрические, общие уравнения прямой, уравнение прямой, проходящей через две данные точки.

24. Угол между двумя прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых.

25. Нахождение точки пересечения прямой и плоскости, угла между прямой и плоскостью.

26.Понятие функции, основные свойства функций. Классификация функций. 27.Определение предела функции в точке, при $x \to +\infty$, $x \to -\infty$. Теорема о единственности предела функции. Понятие односторонних пределов.

28. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, связь между ними.

29. Свойства бесконечно малых функций.

30. Основные теоремы о пределах функций.

31. Первый замечательный предел.

32.Числовые последовательности и их пределы. Число "e".

33. Второй замечательный предел.

34. Непрерывность функций, определения и свойства. Точки разрыва функции, их

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

виды.

35.Понятие производной функции, ее геометрический и физический смысл. Уравнение касательной к графику функции.

36. Необходимое условие дифференцируемости функции. Правила дифференцирования постоянной, суммы, разности произведения, частного функций.

37. Понятие сложной функции, ее дифференцирование; понятие обратной функции, ее дифференцирование.

38. Дифференцирование функции, заданной параметрически.

39. Таблица производных основных элементарных функций.

40. Понятие дифференциала функции, его геометрический смысл. Инвариантность формы дифференциала.

41.Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши.

42. Правила Лопиталя. Раскрытие неопределенностей.

43. Формула Тейлора.

44. Применение дифференциального исчисления к исследованию функций: необходимые и достаточные условия монотонности и экстремума функции, направления выпуклости и точки перегиба графика функции. Асимптоты.

45. Общая схема исследования функции и построение графика функции.

2 семестр

1.Функции двух и более переменных (основные понятия).

2. Поверхности 2-го порядка.

3. Определения предела и непрерывности функции двух переменных.

4. Частные производные функции двух переменных.

5. Производная сложной функции двух переменных.

6. Производная функции, заданной неявно.

7. Уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности

8. Частные производные высших порядков.

9. Теорема Шварца о равенстве смешанных производных.

10.Определение дифференцируемости функции двух переменных. Дифференциал, его геометрический смысл.

11.Необходимые условия и достаточное условие дифференцируемости функции двух переменных.

12. Дифференциалы высших порядков.

13. Формула Тейлора для функции двух переменных.

14 Экстремум функции двух переменных. Необходимые и достаточные условия экстремума.

15. Условный экстремум функции двух переменных.

16. Метод наименьших квадратов.

17. Понятие первообразной, ее свойство.

18. Неопределенный интеграл, его свойства

19. Таблица основных интегралов.

20. Формула замены переменной в неопределенном интеграле.

21. Формула интегрирования по частям в неопределенном интеграле.

22. Интегралы от функций, содержащих квадратный трехчлен:

.

23. Интегрирование простейших рациональных функций:

24. Теорема о разложении правильной рациональной дроби на сумму простейших дробей. Интегрирование рациональных дробей.

11. Интегрирование тригонометрических функций:

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

, где m,n -целые числа; ∫ R(cosx)sinxdx

12. Интегрирование некоторыхиррациональных функций:

где m1,n1,m2,n2,?- целые числа,
n1, n2,?.≠0

13. Интегрирование показательных функций:

14. Понятие определенного интеграла, его геометрический смысл.

15. Свойства определенного интеграла.

16. Оценки определенного интеграла.

17. Теорема о среднем значении.

18.Теорема об интеграле с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница.

19.Некоторые приложения определенного интеграла: вычисление площади криволинейной трапеции, длины дуги, объема фигуры.

20.Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования (первого рода) и от неограниченных функций (второго рода). Признаки сходимости несобственных интегралов первого рода.

3 семестр

1.Понятие двойного интеграла, его геометрический смысл, основные свойства.

2.Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах.

3.Замена переменных в двойном интеграле. Якобиан. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах.

4.Нахождение массы плоской пластины с помощью двойного интеграла.

5.Некоторые приложения двойных интегралов (вычисление площади криволинейной области, объема тела, массы пластины).

6.Понятие тройного интеграла, его свойства.

7.Вычисление тройного интеграла в декартовых координатах.

8.Замена переменных в тройном интеграле. Якобиан. Вычисление тройного интеграла в цилиндрических и сферических координатах.

9.Некоторые приложения тройных интегралов (вычисление объема, массы фигуры).

10. Определение криволинейного интеграла 1-го рода, основные свойства.

11.Вычисление криволинейного интеграла 1-го рода, когда кривая задана параметрически, в декартовых и полярных координатах.

12. Определение криволинейного интеграла 2-го рода, основные свойства.

13.Вычисление криволинейного интеграла 2-го рода, когда кривая задана параметрически, в декартовых и полярных координатах.

14.Связь между криволинейными интегралами 1-го и 2-го рода.

15.Формула Грина.

16.Условия независимости криволинейного интеграла от пути интегрирования на плоскости, в пространстве.

17.Интегрирование полных дифференциалов (плоский и пространственный случай).

18.Вычисление площадей фигур с помощью криволинейных интегралов и работы переменной силы вдоль пути.

19.Числовые ряды (основные понятия).

20.Ряд из членов геометрической прогрессии, исследование его сходимости. .Свойства сходящихся рядов.

21.Необходимый признак сходимости.

22.Гармонический ряд, доказательство расходимости.

23.Ряды с положительными членами. Необходимое и достаточное условие сходимости.

24.Достаточные признаки сходимости рядов с положительными членами (сравнения, Даламбера, радикальный, интегральный признаки Коши).

25. Знакочередующиеся ряды, теорема Лейбница. Абсолютная и условная сходимость.

26. Степенные ряды. Теорема Абеля. Интервал и радиус сходимости степенного ряда.

27.Дифференцирование и интегрирование степенных рядов.

28.Ряд Тейлора и Маклорена.

29. Разложение в степенные ряды функций: ex, sin x, cos x,

30. Числовые ряды с комплексными членами. Достаточное условие сходимости

31. Степенные ряды с комплексной переменной. Теорема Абеля. Круг и радиус сходимости.

32. Формула Эйлера.

33. Тригонометрическая система функций, ее свойства. Тригонометрический ряд.

34. Разложение в ряд Фурье 2π-периодических функций. Коэффициенты Фурье.

35. Разложение в ряд Фурье четных и нечетных функций.

36.Разложение в ряд Фурье функций произвольного периода.

37.Представление рядом Фурье непериодической функции.

38. Комплексная форма ряда Фурье.

39. Дифференциальные уравнения 1-го порядка (основные понятия). Задача Коши.

Теорема существования и единственности (без доказательства).

40.Некоторые типы дифференциальных уравнений 1-го порядка: с разделяющимися переменными, однородные, приводящиеся к однородным, линейные, Бернулли, в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель.

41.Дифференциальные уравнения высших порядков (основные понятия). Задача Коши для уравнения 2-го порядка, n -порядка. Теорема существования и единственности для уравнений 2-го порядка (без доказательства).

42.Некоторые типы дифференциальных уравнений 2-го порядка, допускающие понижение порядка.

43.Линейные однородные дифференциальные уравнения 2-го порядка. Свойства решений. Определитель Вронского.

44.Линейные однородные дифференциальные уравнения n-го порядка.

45.Линейные неоднородные дифференциальные уравнения 2-го порядка. Структура общего решения.

46.Нахождение частного решения линейного неоднородного уравнения 2-го порядка методом вариации произвольных постоянных.

47.Линейное однородное дифференциальное уравнение с постоянными коэффициентами. Нахождение общего решения.

48. Линейное неоднородное дифференциальное уравнение 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Метод неопределенных коэффициентов для нахождения частного решения по виду правой части: а) $f(x)= e^{\alpha x}P_n(x)$, б) $f(x)= e^{\alpha x}(P_n(x)\cos\beta x+Q_m(x)\sin\beta x)$.

7.1. Основная литература:

1. Шипачев В.С. Курс высшей математики : учебник для вузов / В. С. Шипачев ; под ред. акад. А. Н. Тихонова .? 4-е изд., испр. ? Москва : Оникс, [2009] .? 599, [1] с. : граф. ; 22 .? ISBN 978-5-488-02067-2, 5000.

2. Клетеник Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии : учебное пособие для втузов / Д. В. Клетеник ; Под ред. Н. В. Ефимова .? Издание 17-е, стереотипное .? Санкт-Петербург : Профессия, 2009 .? 200 с. : ил. ; 21 см. ? (Специалист) .? ISBN 5-93913-037-2, 5000.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

3.В.А. Болотюк, Л.А.Болотюк, Ю.Г.Галич, О.В.Гателюк. Практикум и индивидуальные задания по интегральному исчислению функции
одной переменной (типовые расчеты). [Электронный ресурс]/ Учебное пособие 'Лань', 2012, 336 с. //http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=3800.

7.2. Дополнительная литература:

1. Гусак А.А. Высшая математика : учебник для студентов вузов : в 2 томах / А. А. Гусак .? 6-е изд. ? Минск : ТетраСистемс, 2007 .? ; 20 .? ISBN 978-985-470-582-8, 3200.
Т. 1 .? 2007 .? 542, [1] с. : ил. ? Библиогр.: с. 529 (21 назв.) .? Предм.-имен. указ.: с. 530-537 .? ISBN 978-985-470-580-4 ((т. 1)) .
2. Гусак А.А. Высшая математика : учебник для студентов вузов : в 2 томах / А. А. Гусак .? 6-е изд. ? Минск : ТетраСистемс, 2007 .? ; 20 .? ISBN 978-985-470-582-8, 3200.
Т. 2 .? 2007 .? 447 с. : ил. ? Библиогр.: с. 433 (17 назв.) .? Предм.-имен. указ.: с. 434-439 .? ISBN 978-985-470-581-1 ((т. 2)) .
3. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления : учебное пособие для студентов высших технических учебных заведений : [в 2 томах] / Н. С. Пискунов .? Москва : Интеграл-Пресс, 2007.
Т. 1 .? 2007 .? 415 с. : ил. ? Предм. указ.: с. 410-415 .? ISBN 5-89602-012-0 ((т. 1)) , 3000.
4. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления : учебное пособие для студентов высших технических учебных заведений : [в 2 томах] / Н. С. Пискунов .? Москва : Интеграл-Пресс, 2007.
Т. 2 .? 2007 .? 544 с. : ил. ? Предм. указ.: с. 539-544 .? ISBN 5-89602-013-9 ((т. 2)) , 3000.
5. Туганбаев А.А. Основы высшей математики. 'Лань', 2011. - 496 с. https://e.lanbook.com/book/2036?category_pk=906#book_name
6. Малыхин В. И.Высшая математика: Учебное пособие / В.И. Малыхин. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: ИНФРА-М, 2006. - 365 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование). (переплет) ISBN 5-16-002625-8. - URL: http://znanium.com/bookread2.php?book=114124

7.3. Интернет-ресурсы:

Аналитическая гометрия (решение задач) - http://www.pm298.ru/reshenie/analitpl.php
высшая математика (все разделы программы) - wm.psati.ru/online-math-sem-2/page-3-1...
Дифференциальное исчислени функции одной переменной - http://mathem.h1.ru/diff.html
Дифферецирование функции нескольких переменных - abc.vvsu.ru/Books/u_functions/page0002.asp
Методы интегрирования - lhttp://www.cleverstudents.ru/integration_methods.html
Экстремум функции двух переменных - abc.vvsu.ru/Books/u_functions/page0004.asp

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Математика" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Аудитория для лекционных и практических занятий. Имеется следующее оборудование: демонстрационные приборы по метеорологии, проектор, экран, кафедра, настенная двустворчатая доска.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 05.03.04 "Гидрометеорология" и профилю подготовки Метеорология .

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Автор(ы):
Абубакиров Н.Р. _____
"__" _____ 201 __ г.

Рецензент(ы):
Переведенцев Ю.П. _____
"__" _____ 201 __ г.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ