Федеральное государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРИРОДООБУСТРОЙСТВА»

Кафедра ____Высшей математики_____
(название кафедры)

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ

_________Математика___________
(наименование дисциплины)

основной образовательной программы по направлению подготовки (специальности)

__020800.62 – Экология и природопользование__
(код, наименование направления (специальности))

Москва 2010

Министерство общего и профессионального образования
Российской Федерации

проект

УТВЕРЖДАЮ:
Заместитель Министра
образования Российской Федерации
____________________В.Д. Шадриков

10 марта 2000 г.

Номер государственной регистрации
109 ЕН / БАК

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ СТАНДАРТ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

по направлению
511100 – Экология и природопользование

Квалификация
Бакалавр экологии и природопользования

Вводится с момента утверждения

Москва, 2000 г.

ЕН.Ф.00	***Федеральный компонент***	1 600
ЕН.Ф.01	**Математика** **Аналитическая геометрия и линейная алгебра, дифференциальное и интегральное исчисления; ряды; дифференциальные уравнения, элементы теории вероятностей; элементы функционального анализа; статистические методы обработки экспериментальных данных**	**350**

Составители:
Научно-Методический Совет по экологии
Учебно-Методического Объединения Университетов России

Государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования по направлению 511100 – Экология и природопользование одобрен на заседании Научно-Методического Совета по экологии Учебно-Методического Объединения университетов “_17_” _ноября_ 1999 г., протокол № _4-эко.

Председатель Научно-Методического Совета по экологии

профессор Н.С.Касимов

Заместитель Председателя Совета

профессор Э.П.Романова

СОГЛАСОВАНО:

Начальник Управления образовательных программ
и стандартов высшего и среднего
профессионального образования Г.К.Шестаков

Заместитель начальника Управления В.С. Сенашенко

Главный специалист Н.Р. Сенаторова

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГОУ ВПО «Московский государственный университет природообустройства»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета экологии и природопользования

Варывдин А.В. _____________

«______»____________________2011 г.

РАБОЧАЯ УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА
Дисциплины

Математика

для направления **020800 – Экология и природопользование**

Кафедра **Высшей математики**

Виды учебной работы	*часов*	семестры		
		1	2	3
Общая трудоемкость	350	144	103	103
Аудиторные занятия:	238	102	68	68
Лекции	102	34	34	34
Практические занятия, семинары	136	68	34	34
Самостоятельная работа	112	42	35	35
Расчетно-графическая работа (РГР)	45	15	15	15
Домашнее задание (ДЗ)	67	27	20	20
Реферат (Р)	0	0	0	0
Вид итогового контроля		экзамен	зачёт	экзамен

Москва 2010 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Математика» входит в Федеральный компонент **ЕН.Ф.00** раздела **ЕН «**ОБЩИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИЕ И ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ».

Цель изучения дисциплины: развитие способностей студентов к логическому и алгоритмическому мышлению, обучение математическим методам анализа и моделирования явлений, процессов природы, техники, оптимизации параметров решаемых задач, методике анализа и обработки результатов численных и натурных экспериментов, математическим методам решения задач исследования операций, планирования и прогнозирования. Дисциплина даёт основополагающие знания для подготовки специалиста данного профиля к аналитической, научно-исследовательской и преподавательской деятельности.

Дисциплины, на которых основано изучение данной дисциплины:
Дисциплина «Математика» относится к математическому и естественнонаучному циклу. Её изучение не требует предварительных знаний, выходящих за пределы программы общеобразовательной средней школы. Студент должен уметь проводить алгебраические преобразования, решать уравнения и неравенства, знать основные тригонометрические формулы, проводить тригонометрические преобразования, решать тригонометрические уравнения и неравенства, знать основные геометрические фигуры и уметь находить их площади, знать основные виды многогранников и тел вращения и уметь вычислять площади поверхностей и объёмы. У него должно быть сформировано понятие функции, ее графика и основных ее свойств (монотонность, четность, периодичность).

Дисциплины, для которых данная дисциплина является предшествующей:
инженерная геодезия, начертательная геометрия, инженерная графика, информатика, теоретическая механика, сопротивление материалов, металлические конструкции, физика, экономика, гидравлика, материаловедение, технология конструкционных материалов, метрология, стандартизация и сертификация, общая электротехника и электроника, механика грунтов, инженерная геология, архитектура, архитектура гражданских и промышленных зданий, строительная механика, железобетонные и каменные конструкции, конструкции из дерева и пластмасс, основания и фундаменты, строительные машины, основания и фундаменты, технология строительных процессов, теория сооружений, металлические конструкции.

2. ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате изучения дисциплины студент должен:

ЗНАТЬ:

− основные определения, теоремы и методы математического анализа функций одной и нескольких переменных, линейной алгебры и аналитической геометрии, дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений, теории рядов, теории вероятностей и математической статистики;

− теоретические основы и закономерности математических моделей функционирования рыночной экономики, включая переходные процессы;

– современные математические методы планирования и организации исследований, разработок;

– математические методы обработки и анализа экспериментальных данных.

УМЕТЬ:

− решать системы линейных алгебраических уравнений, вычислять производные и интегралы для различных функций, исследовать функции одной и нескольких переменных, решать дифференциальные уравнения, находить числовые и интервальные оценки случайных величин;

− вычислять производную функции по направлению, градиент функции, характеристики колебательных процессов;

− вычислять эластичность различных производственных функций, средние величины, предельные величины, интегральные характеристики величин;

− составлять математические модели хозяйственных задач, предлагать математические способы их решения и оценивать ожидаемые результаты;

− систематизировать и обобщать статистическую информацию, применять теорию вероятностей и математическую статистику для обработки и анализа результатов;

− строить графики функций одной переменной;

ВЛАДЕТЬ:

– методами определения корней различных уравнений и систем уравнений, дифференцирования и интегрирования функций, вычисления определённых и неопределённых интегралов, решения дифференциальных уравнений;

– методами решения задач теории вероятностей и математической статистики.

– методами обработки экспериментальных данных.

ИМЕТЬ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ:

− о математических моделях, применениях различных объектов математики в лесозаготовительном производстве;

−об элементах векторного анализа и теории поля:

− элементах гармонического анализа.

ИМЕТЬ ОПЫТ:

− решения систем линейных алгебраических уравнений различными методами;

− вычисления производных функций одной и нескольких переменных;

− исследования различных функций с применением производной и построения их графиков;

− вычисления определённых и неопределённых интегралов;

− решения дифференциальных уравнений;

− вычисления характеристик случайных величин, построения их законов и диаграмм распределения;

− определения оценок случайных величин;

− статистического оценивания и проверки гипотез;

− статистической обработки экспериментальных данных.

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

N п/п	Раздел дисциплины	Трудоёмкость (час)							Всего
		Лк	ПЗ	Виды самостоятельной работы*					
				Лк	ПЗ	ЛР	РГР	ДЗ	
1	**Аналитическая геометрия и линейная алгебра.**	20	40	10	20	0	0	10	100
2	**Дифференциальное исчисление.**	14	28	15	14	0	10	10	91
3	**Интегральное исчисление.**	16	16	8	8	0	0	8	56
4	**Дифференциальные уравнения**	12	12	6	6	0	10	6	52
5	**Последовательности и ряды.**	6	6	3	3	0	0	3	21
6	**Векторный анализ и элементы теории поля.**	4	4	2	2	0	5	2	19
7	**Элементы функционального и гармонический анализ.**	2	2	1	1	0	0	2	8
8	**Теория вероятностей и математическая статистика**	28	28	14	14	0	5	14	103
	Итого	102	136	59	68	0	30	55	350

** подготовка к лекциям (Л), практическим занятиям (ПЗ), лабораторным работам (Л), подготовка реферата (Р), раздела КП, КР, РГР, ДЗ*

3.2 Содержание разделов дисциплины

1. Аналитическая геометрия и линейная алгебра.

Векторы. Линейные операции над векторами. Проекция вектора на ось. Декартовы координаты векторов и точек. Скалярное произведение векторов, его основные свойства, координатное выражение. Векторное и смешанное произведение векторов, их основные свойства и геометрический смысл. Определители второго и третьего порядка. Координатное выражение векторного и смешанного произведения. Прямая на плоскости. Различные формы уравнений прямой на плоскости. Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой. Прямая и плоскость в пространстве. Уравнение плоскости и прямой в пространстве. Угол между плоскостями. Угол между прямыми. Угол между прямой и плоскостью. Кривые второго порядка: эллипс, гипербола, парабола. Поверхности второго порядка. Решение системы n линейных алгебраических уравнений методом Гаусса. Определители n-го порядка и их свойства. Разложение определителя по строке (столбцу). Решение систем n линейных алгебраических уравнений с n неизвестными по правилу Крамера. Матрицы и действия с ними. Обратная матрица. Решение матричных уравнений с помощью обратной матрицы. Линейные пространства. Линейная зависимость и независимость системы векторов. Размерность и базис линейного пространства. Координаты вектора. Преобразование координат при переходе к новому базису. Линейные операторы и действия с ними. Матрица линейного оператора. Связь между матрицами линейного оператора в различных базисах. Ранг матрицы. Теорема о ранге. Вычисление ранга матрицы. Совместность систем линейных алгебраических уравнений Однородная и неоднородная системы. Теорема Кронекера-Капелли. Фундаментальная система решений. Комплексные числа и действия с ними. Изображение комплексных чисел на плоскости. Модуль и аргумент комплексного числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы комплексного числа. Показательная форма комплексного числа. Формула Эйлера. Корни из комплексных чисел. Основная теорема алгебры.

2. Дифференциальное исчисление.

Множество вещественных чисел. Функция. Область ее определения. Сложные и обратные функции. График функции. Основные элементарные функции, их свойства и графики. Предел функции в точке и на бесконечности. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Арифметические свойства пределов. Переход к пределу в неравенствах. Односторонние пределы. Пределы монотонных функций. Замечательные пределы. Непрерывность функции в точке. Локальные свойства непрерывных функций. Непрерывность сложной и обратной функций. Непрерывность элементарных функций. Односторонняя непрерывность. Точки разрыва, их классификация. Свойства функций, непрерывных на отрезке: ограниченность, существование наибольшего и наименьшего значений, промежуточные значения. Теорема об обратной функции. Понятие функции, дифференцируемой в точке. Дифференциал функции, его геометрический смысл. Производная функции, ее смысл в различных задачах. Правила нахождения производной и дифференциала. Производная сложной и обратной функций. Инвариантность формы дифференциала. Точки экстремума функции. Теорема Ферма. Теоремы Ролля, Лагранжа их применение. Правило Лопиталя. Производные и дифференциалы высших порядков. 3.9. Условия монотонности функции. Экстремумы функции, необходимое условие. Достаточные условия. Отыскание наибольшего и наименьшего значений функции, дифференцируемой на отрезке. Исследование выпуклости функции. Точки перегиба. Асимптоты функций. Понятие об асимптотическом разложении. Общая схема исследования функции и построения ее графика. Функции нескольких переменных. Предел и непрерывность функции. Частные производные. Дифференциал, его связь с частными производными. Инвариантность формы дифференциала. Геометрический смысл частных производных и дифференциала. Производная по направлению. Градиент. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Экстремумы функций нескольких переменных. Необходимое условие экстремума. Достаточное условие экстремума.

3. Интегральное исчисление.

Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Табличные интегралы. Замена переменной и интегрирование по частям в неопределенном интеграле. Многочлены. Теорема Безу. Разложение многочлена с действительными коэффициентами на линейные и квадратичные множители. Разложение рациональных дробей на простейшие. Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование некоторых иррациональных и трансцендентных функций. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Определенный интеграл, его свойства. Формула Ньютона-Лейбница, ее применение для вычисления определенных интегралов. Геометрические и механические приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы с бесконечными пределами и от неограниченных функций, их основные свойства.

4. Дифференциальные уравнения.

Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Дифференциальные уравнения первого порядка. Задача Коши. Теорема существования и единственности решения задачи Коши. Общее решение и общий интеграл. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения. Метод Бернулли.

Линейные дифференциальные уравнения высших порядков. Фундаментальная система решений. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Метод вариации постоянных. Уравнения с правой частью специального вида.

5. Последовательности и ряды.

Числовые последовательности. Предел числовой последовательности. Критерий Коши. Существование предела монотонной ограниченной последовательности.

Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Необходимое условие сходимости. Действия с рядами. Ряды с неотрицательными членами. Признаки сходимости. Знакопеременные ряды, ряды с комплексными членами. Абсолютная и условная сходимости. Признак Лейбница. Свойства абсолютно сходящихся рядов.

Функциональные ряды. Область сходимости. Равномерная сходимость. Признак Вейерштрасса. Свойства равномерно сходящихся рядов: непрерывность суммы ряда, почленное дифференцирование и интегрирование.Степенные ряды. Теорема Абеля. Круг сходимости. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение функций в степенные ряды. Приложение рядов.

6. Векторный анализ и элементы теории поля.
Двойной и тройной интегралы, их свойства. Сведение кратного интеграла к повторному. Понятие n-кратного интеграла. Замена переменных в кратных интегралах. Полярные координаты. Криволинейные интегралы. Их свойства и вычисление. Понятие поверхности. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Площадь поверхности. Поверхностные интегралы Их свойства и вычисление. Геометрические и механические приложения кратных, криволинейных и поверхностных интегралов. Скалярное и векторное поле. Циркуляция векторного поля вдоль кривой. Поток поля через поверхность. Формула Гаусса-Остроградского. Дивергенция векторного поля, ее физический смысл. Формула Стокса. Ротор векторного поля, его физический смысл. Потенциальное поле, его свойства. Условие потенциальности. Нахождение потенциала. Соленоидальное поле, его свойства. Условие соленоидальности. Векторный потенциал.

7. Элементы функционального и гармонический анализ.
Метрические пространства. Нормированные пространства. Бесконечномерные евклидовы пространства. Полнота пространства. Банаховы и гильбертовы пространства. Ортогональные и ортонормированные системы. Процесс ортогонализации. Ряды Фурье по ортогональным системам. Минимальное свойство частных сумм рядов Фурье. Неравенство Бесселя. Равенство Парсеваля-Стеклова. Полнота и замкнутость системы. Тригонометрические ряды Фурье.

8. Теория вероятностей и математическая статистика.
Статистический смысл вероятности. Классический способ подсчёта вероятностей. Сочетания , размещения , перестановки. Принцип произведения. Геометрические вероятности. Алгебра событий. Основные свойства вероятности. Вероятность противоположного события. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей. Независимые события. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Формулы Бернулли. Случайные величины. Ряд распределения и математическое ожидание дискретной случайной величины. Плотность распределения вероятности непрерывной случайной величины и её математическое ожидание. Функция распределения и ее свойства. Дисперсия. Свойства математического ожидания и дисперсии. Биномиальное распределение. Равномерное распределение. Показательное распределение. Нормальное распределение и его свойства. Понятие о центральной предельной теореме. Теорема Муавра Лапласа. Совместное распределение случайных величин. Ковариация и корелляция. Функции случайных величин и их распределение.
Генеральная совокупность и выборка. Вариационный ряд. Гистограмма, эмпирическая функция распределения, выборочная средняя и дисперсия.Статистические оценки и их свойства: несмещенность, эффективность, состоятельность. Оценка математического ожидания и закон больших чисел. Погрешность оценки. Доверительная вероятность и доверительный интервал. Определение необходимого объема выборки. Принцип максимального правдоподобия. Функциональная зависимость и регрессия. Кривые регрессии, их свойства. Коэффициент корреляции, корреляционное отношение, их свойства и оценки.Статистические методы обработки экспериментальных данных. Определение параметров нелинейных уравнений регрессии методом наименьших квадратов непосредственно и с помощью линеаризующих замен переменных. Понятие о критериях согласия. Проверка гипотез о равенстве долей и средних. Проверка гипотезы о значении параметров нормального распределения. Проверка гипотезы о виде распределения.

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Рекомендуемая литература

а) <u>основная</u>
1. Шипачев В.С. Высшая математика. – М.: Высшая школа, 1998.
2. Шипачев В.С. Задачник по высшей математике. – М.: Высшая школа, 2006.
3. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. – М.: Высшая школа, 2004.

б) дополнительная литература
4. Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа. – М.: Наука, 2002.
5. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. – М.: Высшая школа, 2004.
6. Клетеник Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии. – М.: Наука, 2006.
7. Бугров Я.С., Никольский С.М. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии. – М.: Наука, 1984.
8. Бугров Я.С., Никольский С.М. Дифференциальное и интегральное исчисление. – М. : Наука, 1988.
9. Бугров Я.С., Никольский С.М. Дифференциальные уравнения. Кратные интегралы. Ряды. ФПК.- М.: Наука, 1985.
10. Бугров Я.С., Никольский С.М. Высшая математика: Задачник. – М. : Наука, 1997.
11. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления, т. I,II, М.: Наука, 1985.
12. Сборник задач по математике для втузов. Под ред. А.В. Ефимова и Б.П. Демидовича. – М. : Наука.- ч.1-2, 1981.
13. Агапов Г.И. Задачник по теории вероятностей, М.: Высшая школа, 1994.
14. Ильин В.А., Поздняк Э.Г. Аналитическая геометрия. – М. : Наука, 1999.
15. Кудрявцев Л.Д. Краткий курс математического анализа. Т. 1, 2. – Альфа, 1998.
16. Вентцель Е.С., Овчаров А.А. Теория вероятностей и ее инженерные приложения, М.: Наука, 1988.

Программа разработана в соответствии с Государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению 020800.62 – Экология и природопользование

Программу разработал доцент кафедры высшей математики, кандидат физ. – мат. наук

Саблин А.И. _______________

Программа рассмотрена на заседании кафедры высшей математики 16 ноября 2010 года, протокол № ___
Заведующий кафедрой, профессор,
доктор физ. – мат. наук Успенский С.В. __________________

Программа утверждена на заседании учебно-методической комиссии цикла естественнонаучных дисциплин, протокол № от 2010 г.

Председатель УМК цикла ЕНД к.т.н., доцент В.Л.Снежко ________________

Программа для подготовки к экзамену за 1 семестр

1. Система линейных уравнений. Решение системы линейных уравнений. Эквивалентные системы. Примеры.
2. Элементарные преобразования системы линейных уравнений. Метод Гаусса. Пример.
3. Определители второго и третьего порядка и их вычисление. Примеры.
4. Разложение определителя по строке или столбцу. Пример.
5. Свойства определителя.
6. Метод Крамера решения системы линейных уравнений. Пример.
7. Сложение матриц и умножение матрицы на число. Примеры.
8. Умножение матриц. Пример.
9. Единичная и обратная матрицы. Пример.
10. Матричная запись системы уравнений. Метод обратной матрицы.
11. Координаты на плоскости и в пространстве. Расстояние между точками.
12. Векторы. Координаты вектора. Сложение векторов и умножение вектора на число.
13. Скалярное произведение векторов и его свойства.
14. Векторное произведение векторов и его свойства.
15. Линейная независимость векторов. Компланарность и коллинеарность.
16. Общее уравнение прямой на плоскости. Расстояние от точки до прямой.
17. Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Угол между прямыми.
18. Уравнение плоскости в пространстве. Расстояние от точки до плоскости.
19. Параметрические и канонические уравнения прямой в пространстве.
20. Функция, способы задания функции. Основные элементарные функции.
21. Сложная и обратная функция.
22. Элементарные функции. Примеры.
23. Понятие о пределе. Свойства предела. Примеры.
24. Первый замечательный предел и примеры его применения.
25. Второй замечательный предел и примеры его применения.
26. Непрерывность функции. Свойства непрерывных функций.
27. Непрерывность элементарных функций.
28. Производная и её геометрический смысл. Уравнение касательной.
29. Таблица производных. Примеры.
30. Производная суммы,произведения и частного. Примеры.
31. Производная сложной функции. Примеры.
32. Производные высших порядков. Примеры.
33. Правило Лопиталя.
34. Исследование функции на монотонность и экстремум. Пример.
35. Исследование функции на выпуклость и вогнутость. Точки перегиба.
36. Асимптоты графика функции и их отыскание.
37. Дифференциал и формулы приближённых вычислений.
38. Приближённые вычисления по формуле Тейлора.
39. Дифференцирование функций нескольких переменных. Примеры.
40. Эллипс. Каноническое уравнение эллипса.
41. Гипербола. Каноническое уравнение гиперболы.
42. Парабола. Каноническое уравнение параболы.
43. Кривые второго порядка.

Программа для подготовки к зачёту за 2 семестр

1. Экстремум функций двух переменных. Пример.
2. Первообразная и неопределённый интеграл. Определения и примеры.
3. Таблица интегралов.
4. Метод разложения. Примеры.
5. Замена переменной в интеграле. Примеры.
6. Интегрирование по частям. Примеры.
7. Интегрирование рациональных функций.
8. Определённый интеграл. Геометрический смысл и определение.
9. Свойства определённого интеграла.
10. Формула Ньютона – Лейбница. Примеры.
11. Применения определённого интеграла к вычислению площади. Пример.
12. Применения определённого интеграла к вычислению площади и объёма. Пример.
13. Несобственный интеграл. Виды несобственных интегралов. Примеры.
14. Задача, приводящая к дифференциальному уравнению.
15. Метод разделения переменных. Общий интеграл и общее решение. Пример.
16. Дифференциальное уравнение первого порядка, решение, начальное условие.
17. Определение общего решения для уравнения первого порядка.
18. Однородные дифференциальные уравнения. Пример.
19. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Пример.
20. Дифференциальные уравнения высших порядков. Методы понижения порядка.
21. Понижение порядка в дифференциальном уравнении, не содержащем независимой переменной. Пример.
22. Теорема о структуре общего решения линейного однородного дифференциального уравнения. Пример.
23. Теорема о структуре общего решения линейного неоднородного дифференциального уравнения.
24. Комплексные числа и действия с ними. Решение квадратного уравнения с отрицательным дискриминантом.
25. Кратность корня алгебраического уравнения. Основная теорема алгебры.
26. Теорема о разложении на множители многочлена с вещественными коэффициентами.
27. Теорема о структуре общего решения линейного однородного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами.
28. Квазимногочлен с вещественным и комплексным порядком. Определение и примеры.
29. Теоремы о структуре частного решения линейного неоднородного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами с правой частью в виде квазимногочлена.
30. Метод вариации постоянных.
31. Числовые ряды, сходящиеся и расходящиеся ряды. Примеры.
32. Сумма бесконечной геометрической прогрессии.
33. Признаки сравнения знакоположительных рядов. Примеры.
34. Интегральный признак сходимости. Обобщённый гармонический ряд.
35. Признак Даламбера. Пример.
36. Абсолютная сходимость. Пример.
37. Знакочередующиеся ряды. Признак Лейбница. Пример.
38. Степенной ряд. Радиус и область сходимости степенного ряда. Пример.

Программа для подготовки к экзамену за 3 семестр

1. Определение двойного интеграла.
2. Свойства двойного интеграла.
3. Сведение двойного интеграла к повторному. Пример.
4. Приложения двойного интеграла.
5. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах.
6. Два способа сведения тройного интеграла к повторному.
7. Классический способ подсчёта вероятностей. Примеры.
8. Сочетания, размещения, перестановки. Примеры.
9. Принцип произведения. Примеры.
10. Действия с событиями и их свойства.
11. Классификация событий.
12. Основные свойства вероятности. Вероятность противоположного события.
13. Вероятность суммы событий.
14. Независимые события. Пример.
15. Условная вероятность. Пример.
16. Теорема произведения вероятностей. Примеры.
17. Формула полной вероятности. Пример.
18. Формула Байеса. Пример.
19. Формулы Бернулли. Пример.
20. Ряд распределения и математическое ожидание дискретной случайной величины.
21. Плотность распределения и математическое ожидание непрерывной случайной величины.
22. Функция распределения. Пример.
23. Свойства математического ожидания .
24. Дисперсия и ее свойства.
25. Свойства математического ожидания и дисперсии для независимых случайных величин.
26. Биномиальное распределение.
27. Равномерное распределение.
28. Показательное распределение.
29. Нормальное распределение и его свойства.
30. Вероятность попадания нормально распределённой случайной величины в заданный интервал. Функция Лапласа.
31. Понятие о центральной предельной теореме.
32. Приближённая формула Муавра - Лапласа. Пример.
33. Статистический смысл вероятности. Примеры.
34. Предмет и задачи статистики. Выборочный метод. Генеральная совокупность и выборочная совокупность.
35. Статистический ряд, вариационный ряд, интервальный вариационный ряд. Примеры.
36. Статистическое распределение, эмпирическая функция распределения, гистограмма .
37. Оценки неизвестного математического ожидания и неизвестной дисперсии.
38. Проверка гипотезы о распределении случайной величины. Критерий Пирсона.
39. Интервальная оценка неизвестного математического ожидания.
40. Интервальная оценка неизвестной дисперсии .

1.

ГЛОССАРИЙ

Асимптота

Прямая называется асимптотой кривой, если расстояние от переменной точки M кривой до этой прямой при удалении точки M в бесконечность стремится к нулю.

Вектор

Вектор – это направленный отрезок.

Векторное произведение

Векторным произведением двух векторов $\vec{a}$ и $\vec{b}$ называется вектор $\vec{c}$ такой, что:

1) длина вектора $\vec{c}$ равна произведению длин векторов $\vec{a}$ и $\vec{b}$ на синус угла между ними,
2) вектор $\vec{c}$ перпендикулярен вектору $\vec{a}$ и вектору $\vec{b}$,
3) векторы $\vec{a}$, $\vec{b}$ и $\vec{c}$ образуют правую тройку векторов.

Векторное поле

Если в каждой точке M(x,y,z) области G пространства определен вектор $\vec{a}(M)$, то говорят, что в области G задано векторное поле $\vec{a}(M) = \{P(x,y,z), Q(x,y,z), R(x,y,z)\}$.

Градиент функции

Градиентом функции $u = u(x,y,z)$ в точке M называется вектор, координатами которого являются частные производные функции $u = u(x,y,z)$ в точке M, т.е. $grad\,u = \{u'_x, u'_y, u'_z\}$.

Гистограмма относительных частот

Гистограммой относительных частот называется ступенчатая фигура, состоящая из прямоугольников, основаниями которых служат частичные интервалы длины h, а высоты равны отношению w_i/h (плотность относительной частоты).

Гистограмма частот

Гистограммой частот называется ступенчатая фигура, состоящая из прямоугольников, основаниями которых служат частичные интервалы длины h, а высоты равны отношению n_i/h (плотность частоты).

Дивергенция

Дивергенцией векторного поля $\vec{a}(M) = \{P(x,y,z), Q(x,y,z), R(x,y,z)\}$ называется выражение $P'_x + Q'_y + R'_z$ и обозначается $div\,\vec{a}$, т.е. $div\,\vec{a} = P'_x + Q'_y + R'_z$.

Дисперсия

Дисперсией дискретной случайной величины называют математическое ожидание квадрата отклонения случайной величины от её математического ожидания:

$D(x) = M(x - M(x))^2$.

Дифференциал

Дифференциалом функции называется линейная часть приращения функции. Если f - дифференцируемая функция одной или нескольких переменных, то справедливо (для функций двух переменных) равенство

$$f(x_0 + \Delta x; y_0 + \Delta y) - f(x_0; y_0) = \left(\frac{\partial f}{\partial x}(x_0; y_0)\Delta x + \frac{\partial f}{\partial y}(x_0; y_0)\Delta y\right) + \alpha(\Delta x; \Delta y)\sqrt{\Delta x^2 + \Delta y^2}$$

где $\alpha(\Delta x; \Delta y)$ величина, стремящаяся к 0 при приближении точки $(\Delta x; \Delta y)$ к точке $(0;0)$.

Первое слагаемое в приведённой формуле и есть дифференциал. Дифференциал функции обозначают df и коротко записывают так: $df = f'(x)dx$ для функции одной переменной, $df = \frac{\partial f}{\partial x}dx + \frac{\partial f}{\partial y}dy + \ldots$ для функции двух и более переменных. Последняя формула называется также формулой *полного дифференциала*.

Дифференциальные уравнения первого порядка

Уравнение вида $F(x, y, y') = 0,$ где x -независимая переменная; y -искомая функция; y' - ее производная, называется дифференциальным уравнением первого порядка.

Классическое определение вероятности

Вероятностью события A называют отношение числа благоприятствующих этому событию исходов к общему числу всех равновозможных несовместных элементарных исходов, образующих полную группу.

Коллинеарные вектора

Вектора $\vec{a}$ и $\vec{b}$ называются коллинеарными, если они лежат на одной прямой или на параллельных прямых.

Компланарные вектора

Векторы $\vec{a},\ \vec{b}\quad и\ \vec{c}$ называются компланарными, если они лежат в одной плоскости или в параллельных плоскостях.

Локальный максимум функции

Значение $f(x_0)$ называется локальным максимумом функции $f(x)$ на (a,b), если существует окрестность $U(x_0)$ точки x_0 такая, что $U(x_0) \subset (a,b)$, и для всех $x \in U(x_0) \setminus \{x_0\}$ выполнено неравенство $f(x) < f(x_0)$.

Локальный минимум функции

Значение $f(x_0)$ называется локальным минимумом функции $f(x)$ на (a,b), если существует окрестность $U(x_0)$ точки x_0 такая, что $U(x_0) \subset (a,b)$, и для всех $x \in U(x_0) \setminus \{x_0\}$ выполнено неравенство $f(x) > f(x_0)$.

Локальный экстремум функции

Максимум или минимум функции $f(x)$ называется локальным экстремумом функции $f(x)$ на (a,b).

Математическое ожидание

Одна из числовых характеристик случайной величины. Математическое ожидание дискретной случайной величины находится как сумма произведений значений случайной величины на их вероятности, а непрерывной случайной величины как интеграл по всей прямой от плотности распределения, умноженной на переменную интегрирования.

Матрица

Матрицей называется прямоугольная таблица чисел. Числа в этой таблице называются *элементами матрицы.* Если матрицу обозначают буквой $A,$ то элемент матрицы стоящий в строке с номером i и столбце с номером j обычно обозначают a_{ij}. Например

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{33} \end{pmatrix}$$

Неопределённый интеграл

Неопределённым интегралом функции называется на интервале называется множество первообразных функции на этом интервале. Все эти первообразные отличаются друг от друга на постоянную величину. Например

$$\int x^2 dx = \frac{x^3}{3} + C \text{ на } (-\infty;+\infty) \text{ или } \int x^{-1} dx = \ln(-x) + C \text{ на } (-\infty;0).$$

Определитель матрицы

Определитель матрицы это число поставленное в соответствие каждой матрице имеющей одинаковое число строк и столбцов. Для матриц второго и третьего порядка это число можно найти по формулам

$$\begin{vmatrix} a & b \\ c & d \end{vmatrix} = ad - bc, \begin{vmatrix} a & b & c \\ d & e & f \\ g & h & i \end{vmatrix} = aei + bfg + cdh - afh - bdi - ceg$$

Первообразная

Функция, производная от которой равна данной функции в каждой точке интервала называется первообразной функции на интервале.

Расходящийся числовой ряд

Числовой ряд $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ называется расходящимся, если предел его частичной суммы $\lim_{n\to\infty} S_n = \lim_{n\to\infty} (a_1 + a_2 + ... + a_n)$ не существует или равен бесконечности.

Решение обыкновенного дифференциального уравнения

Решением обыкновенного дифференциального уравнения называется всякая функция $y = \varphi(x)$, которая, будучи подставлена в это уравнение, обратит его в тождество.

Ротор

Ротором (или вихрем) векторного поля $\boldsymbol{a} = (P, Q, R)$ называется вектор $rot\boldsymbol{a} = \left(\frac{\partial R}{\partial y} - \frac{\partial Q}{\partial z}, \frac{\partial P}{\partial z} - \frac{\partial R}{\partial x}, \frac{\partial Q}{\partial x} - \frac{\partial P}{\partial y}\right)$.

Скалярное поле

Пусть задана некоторая область в пространстве. Говорят, что в этой области задано скалярное поле $u(M)$, если каждой точке M в этой области поставлено в соответствие некоторое число $u(M)$.

Скалярное произведение

Скалярным произведением двух ненулевых векторов $\boldsymbol{a}$ и $\boldsymbol{b}$ называется число $\boldsymbol{a} \cdot \boldsymbol{b}$, равное произведению длин этих векторов, помноженному на косинус угла φ между ними: $\boldsymbol{a} \cdot \boldsymbol{b} = |\boldsymbol{a}| \cdot |\boldsymbol{b}| \cos\varphi$. По определению $\boldsymbol{a} \cdot \boldsymbol{0} = \boldsymbol{0} \cdot \boldsymbol{a} = 0$.

Смешанное произведение

Пусть $\boldsymbol{a}, \boldsymbol{b}, \boldsymbol{c}$ - векторы, а $\boldsymbol{a} \times \boldsymbol{b}$ - векторное произведение векторов $\boldsymbol{a}$ и $\boldsymbol{b}$. Смешанным произведением векторов $\boldsymbol{a}, \boldsymbol{b}, \boldsymbol{c}$ называется число, равное скалярному произведению вектора $\boldsymbol{a} \times \boldsymbol{b}$ на вектор $\boldsymbol{c}$. Обозначение: $\boldsymbol{abc}$. Таким образом: $\boldsymbol{abc} = (\boldsymbol{a} \times \boldsymbol{b}) \cdot \boldsymbol{c}$.

Степенной ряд

Выражение вида

$$a_0 + a_1 x + a_2 x^2 + ... + a_n x^n + ...,$$

где $a_0, a_1, a_2, ..., a_n ...$ - постоянные числа, а x - переменная величина, называется степенным рядом.

Сходящийся числовой ряд

Числовой ряд $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ называется сходящимся, если существует конечный предел последовательности $\{S_n\}$ его частичных сумм: $\lim_{n\to\infty} S_n = \lim_{n\to\infty}(a_1 + a_2 + \ldots + a_n) = S$. В этом случае указанный предел называется суммой ряда.

Точка перегиба

Точка перегиба кривой называется такая ее точка, которая отделяет участок выпуклости от участка вогнутости.

Функция распределения

Функция распределения случайной величины X называется числовая функция
F(x) = P(X<x)

Частная производная по x

Частная производная по x для функции двух переменных f(x,y) называется функция

$$\frac{\partial f}{\partial x}(x,y) = \lim_{\Delta x \to 0} \frac{f(x+\Delta x, y) - f(x,y)}{\Delta x}$$

Частная производная по y

Частная производная по x для функции двух переменных f(x,y) называется функция

$$\frac{\partial f}{\partial y}(x,y) = \lim_{\Delta y \to 0} \frac{f(x, y+\Delta y) - f(x,y)}{\Delta y}$$

Числовой ряд

Числовой ряд - выражение вида

$$a_1 + a_2 + a_3 + \ldots + a_n + \ldots \qquad \text{или} \qquad \sum_{n=1}^{\infty} a_n$$

где a_1, a_2, $a_3 \in R$, a_n – числовое выражение, зависящее от n

Эмпирическая функция распределения

Эмпирическая функция распределения – числовая функция

$$F_n^*(x) = \frac{n_x}{n},$$

где n - объем выборки,
n_x – число вариант, меньших x

Карта обеспеченности дисциплины учебной литературой

Учебная дисциплина: _____**Математика**___
Кафедра: **___Высшей математики________**
Специальность: **__020800.62 – Экология и природопользование__**
Общее количество часов по дисциплине: ___350____часов, в том числе:
Лекции __102__ часа; практические занятия (семинары): _136__ часов , самостоятельная работа: _112_ часа

Автор, название, город, издательство, год.	***Объем (п.л.)***	***Среднее количество студентов, чел***	***Количество экземпляров в библиотеке университета, на кафедре***	***Обеспеченность студентов литературой %***
Шипачёв В.С. Высшая математике, М. : Высшая школа, 2005.		25	35	100
Шипачев В.С. Задачник по высшей математике, М.: Высшая школа, 2009.		25	35	100
Гмурман В. Е. Теория вероятностей и Математическая статистика, М., Высшая школа,2004.		25	35	100

Преподаватель кафедры ________________ доцент Саблин А.И.

Заведующий кафедрой ________________ профессор Успенский С.В.

«_______» ________________ 2010 г.