

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Мордовский государственный педагогический
университет имени М.Е. Евсевьева»
Факультет физико-математический**

Кафедра математики и методики обучения математике

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Математические основы информатики**

Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Профиль подготовки: Информатика. Экономика

Форма обучения: Очная

Разработчик:

Храмова Н. А., к.ф.-м.н., и. о. заведующего кафедрой математики и методики обучения математике

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры, протокол № 9 от 19.03.2022 года

И. о. зав. кафедрой _____  _____ Храмова Н. А.

1. Цель и задачи изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины - подготовка студентов к использованию математических основ информатики в будущей профессиональной деятельности.

Задачи дисциплины:

- усвоение основных математических понятий и теорем курса, раскрытие специфики их использования в профессиональной деятельности;
- подготовка к использованию в профессиональной деятельности математических основ информатики;
- формирование умений решения исследовательских задач в предметной области;
- развитие способности использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве;
- обеспечение условий для активизации познавательной деятельности студентов;
- формирование опыта математической деятельности в ходе решения прикладных задач.

В том числе воспитательные задачи:

- формирование мировоззрения и системы базовых ценностей личности;
- формирование основ профессиональной культуры обучающегося в условиях трансформации области профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина К.М.07.03 «Математические основы информатики» относится к обязательной части учебного плана.

Дисциплина изучается на 1, 2 курсе, во 2 и 3 семестрах.

Для изучения дисциплины требуется: знание школьной программы по математике, владеть умениями в области алгебры и начал математического анализа, и геометрии

Изучению дисциплины «Математические основы информатики» предшествует освоение дисциплин (практик):

- Финансово-экономический практикум;
- Дискретные модели в информатике;
- Учебная технологическая (проектно-технологическая) практика;
- Технологии цифрового образования;
- Системы искусственного интеллекта.

Освоение дисциплины «Математические основы информатики» является необходимой основой для последующего изучения дисциплин (практик):

- Теория алгоритмов;
- Информационные системы;
- Программирование;
- Теоретические основы информатики;
- Компьютерное моделирование;
- Основы искусственного интеллекта;
- Информационная безопасность и защита информации;
- Численные методы;
- Веб-программирование;
- Учебная (ознакомительная) практика;
- Производственная (педагогическая) практика.

Область профессиональной деятельности, на которую ориентирует дисциплина «Математические основы информатики», включает: 01 Образование и наука (в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования, профессионального обучения, профессионального образования, дополнительного образования).

Типы задач и задачи профессиональной деятельности, к которым готовится обучающийся, определены учебным планом.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций

Выпускник должен обладать следующими профессиональными компетенциями (ПК):

ПК-1. Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач	
ПК-1.1. Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета).	знать: - основные понятия алгебры и теории чисел, математического анализа, теории вероятностей, позволяющие осуществлять преподавательскую деятельность в предметной области «Математика и информатика»; - методы алгебры и теории чисел, математического анализа, теории вероятностей, позволяющие осуществлять преподавательскую деятельность в предметной области «Математика и информатика»; уметь: - решать задачи с использованием понятий алгебры и теории чисел, математического анализа, теории вероятностей в зоне ближайшего развития школьника; - решать задачи с использованием методов алгебры и теории чисел, математического анализа, теории вероятностей в зоне ближайшего развития школьника; владеть: - вычислительными алгоритмами, позволяющими осуществлять преподавательскую деятельность в предметной области «Математика и информатика»; - вычислительными навыками математики, методами, приемами и технологиями обучения математике.
ПК-1.2. Умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО.	знать: - математические основы информатики, позволяющие осуществлять преподавательскую деятельность в предметной области «Математика и информатика»; - методы математических основ информатики, позволяющие осуществлять преподавательскую деятельность в предметной области «Математика и информатика»; уметь: - осуществлять отбор учебного содержания математических основ информатики для его реализации в различных формах обучения; владеть: - вычислительными навыкам, методами и приемами математических основ информатики; - логическими нормами математического языка, организационными формами урочной и внеурочной деятельности.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Второй семестр	Третий семестр
Контактная работа (всего)	72	36	36
Лекции	36	18	18
Практические	36	18	18

Самостоятельная работа (всего)	68	36	32
Виды промежуточной аттестации	40		40
Экзамен	40		40
Общая трудоемкость часы	180	72	108
Общая трудоемкость зачетные единицы	5	2	3

5. Содержание дисциплины

5.1 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Алгебра:

Векторные пространства. Матрицы. Системы линейных уравнений. Линейные операторы.

Раздел 2. Элементы математического анализа:

Дифференциальное исчисление функций одной переменной. Интегральное исчисление функций одной переменной. Последовательности и ряды.

Раздел 3. Элементы теории чисел:

Простые числа. Генерация простых чисел. Разложение чисел на простые множители. Наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное. Их поиск. Сравнение по модулю.

Раздел 4. Элементы теории вероятностей:

Случайные события и их вероятности. Случайные величины, их числовые характеристики. Случайные потоки. Случайные процессы. Закон больших чисел.

5.2 Содержание дисциплины: Лекции (36 ч.)

Раздел 1. Алгебра (8 ч.)

Тема 1. Множества. Векторные пространства (2 ч.)

Операции над множествами, их свойства. Отображение множеств. Свойства отображений. Композиция отображений, обратное отображение. Системы векторов. Линейно зависимые и линейно независимые системы векторов. Свойства систем. Базис и ранг системы векторов. Конечномерные векторные пространства. Примеры. Разложение вектора по базису. Базис и размерность векторного пространства. Подпространство. Критерий подпространства, примеры.

Тема 2. Матрицы (2 ч.)

Матрицы. Операции над матрицами. Свойства операций. Ранг матрицы. Обратная матрица. Способы вычисления обратной матрицы. Определитель матрицы. Свойства определителя. Вычисление определителя методом разложения по строке или столбцу. Вычисление элементов обратной матрицы.

Тема 3. Системы линейных уравнений (2 ч.)

Системы линейных уравнений. Совместные и несовместные, однородные и неоднородные системы линейных уравнений. Решение системы линейных уравнений методом последовательного исключения переменных. Решение системы линейных уравнений по правилу Крамера. Критерий совместности системы линейных уравнений. Фундаментальная система решений однородной системы линейных уравнений.

Тема 4. Линейные операторы. Комплексные числа (2 ч.)

Линейные операторы. Матрица линейного оператора. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора. Алгебраическая форма комплексного числа. Сопряженное комплексное число. Поле комплексных чисел. Геометрическое

представление комплексных чисел. Тригонометрическая форма комплексного числа. Действия с комплексными числами, записанными в тригонометрической форме.

Раздел 2. Элементы математического анализа (12 ч.)

Тема 5. Функция. Предел функции (2 ч.)

Функция. Свойства функции. Сложная функция. Обратная функция. Предел функции. Теоремы о пределах. Замечательные пределы. Непрерывность функции. Свойства непрерывных функций. Непрерывность элементарных функций. Односторонние пределы. Точки разрыва функции и их классификация. Непрерывность функции на множестве. Свойства непрерывных функций.

Тема 6. Дифференциальное исчисление функций одной переменной (2 ч.)

Производная функции в точке. Геометрический и механический смысл производной. Дифференцируемость функции. Необходимые и достаточные условия дифференцируемости. Правила дифференцирования. Производная сложной и обратной функций. Производная функции, заданной параметрически. Дифференциал функции, его геометрический смысл. Применение дифференциала в приближенных вычислениях. Основные теоремы о дифференцируемых функциях: Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши. Правило Лопиталя. Производные и дифференциалы высших порядков.

Тема 7. Неопределенный интеграл (2 ч.)

Первообразная функция и неопределенный интеграл. Свойства первообразных и неопределенных интегралов. Таблица интегралов. Основные методы интегрирования (непосредственное, метод замены переменной, метод интегрирования по частям).

Тема 8. Определенный интеграл (2 ч.)

Определение определенного интеграла. Геометрический смысл. Свойства определенного интеграла. Формула Ньютона–Лейбница.

Тема 9. Числовые последовательности и числовые ряды (2 ч.)

Числовые последовательности, Предел последовательности. Сходимость числовой последовательности. Достаточное условие сходимости последовательности. Критерий Коши сходимости последовательности. Числовые ряды. Свойства числовых рядов. Необходимый признак сходимости. Гармонический ряд. Знакопеременные и знакочередующиеся ряды. Абсолютная и условная сходимость ряда. Признак Лейбница сходимости знакочередующегося ряда. Признаки сходимости рядов Дирихле и Абеля.

Тема 10. Функциональные последовательности и функциональные ряды (2 ч.)

Понятие функциональной последовательности и функционального ряда. Область сходимости ряда. Поточечная и равномерная сходимость. Свойства равномерно сходящихся рядов. Степенные ряды. Теорема Абеля. Область сходимости и радиус сходимости степенного ряда. Свойства степенных рядов. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение основных элементарных функций в ряды Тейлора и Маклорена. Приложения степенных рядов.

Раздел 3. Элементы теории чисел (8 ч.)

Тема 11. Многочлены (2 ч.)

Многочлены от одной переменной. Степень многочлена и ее свойства. Деление многочленов с остатком. Схема Горнера. НОД многочленов. Теорема Безу. Корни многочлена. Количество корней многочлена. Теорема Безу.

Тема 12. Разложение многочленов (2 ч.)

Формальная производная многочлена. Разложение многочлена по степеням $x - a$. Основная теорема алгебры. Неприводимые многочлены над полями $\mathbb{C}$, $\mathbb{R}$, $\mathbb{Q}$. Рациональные корни многочлена. Теорема Лагранжа.

Тема 13. Простые числа (2 ч.)

Деление с остатком. Свойства делимости. НОД и НОК чисел. Алгоритм Евклида. Взаимно простые числа. Простые числа. Бесконечность множества простых чисел. Генерация простых чисел. Основная теорема арифметики. Следствия из основной теоремы арифметики.

Тема 14. Основные понятия теории множеств (2 ч.)

Сравнения. Простейшие свойства сравнений. Кольцо и поле классов вычетов. Функция Эйлера. Теоремы Эйлера и Ферма. Сравнения с неизвестной величиной. Линейные сравнения. Системы линейных сравнений. Порядок числа и класса вычетов. Первообразные корни.

Раздел 4. Элементы теории вероятностей (8 ч.)

Тема 15. Случайные события и их вероятности (2 ч.)

Основные понятия теории вероятностей. Соотношения между событиями. Классическое определение вероятности. Статистическое определение вероятности. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей. Теорема сложения вероятностей. Аксиоматическое построение теории вероятностей. Непрерывность вероятности. Геометрическое определение вероятности.

Тема 16. Основные теоремы теории вероятностей (2 ч.)

Свойства независимых событий. Формула полной вероятности. Формулы Байеса. Независимые испытания. Формула Бернулли. Локальные приближения формулы Бернулли. Интегральная теорема Лапласа.

Тема 17. Случайные величины, их числовые характеристики. Дискретные случайные величин (2 ч.)

Понятие случайной величины. Дискретные и непрерывные случайные величины. Математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение случайной величины. Функция распределения случайной величины, ее свойства. Дискретные случайные величины, их законы распределения. Геометрическое и гипергеометрическое распределения. Биномиальное распределение. Распределение Пуассона.

Тема 18. Непрерывные случайные величины. Нормальное распределение. Закон больших чисел (2 ч.)

Непрерывные случайные величины. Плотность вероятности, ее свойства. Примеры непрерывных случайных величин: равномерное и показательное распределения. Нормальное распределение: плотность распределения, его числовые характеристики. Применение нормального распределения. Правило трех сигм. Центральная предельная теорема. Понятие о законе больших чисел. Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева и ее применение. Теорема Бернулли.

5.3 Содержание дисциплины: Практические (36 ч.)

Раздел 1. Алгебра (8 ч.)

Тема 1. Множества. Векторные пространства (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Множества. Операции над множествами, их свойства. Отображение множеств. Свойства отображений.
2. Системы векторов. Линейно зависимые и линейно независимые системы векторов. Свойства систем.
3. Базис и ранг системы векторов. Конечномерные векторные пространства. Примеры. Разложение вектора по базису.
4. Базис и размерность векторного пространства. Подпространство. Критерий подпространства, примеры.

Тема 2. Матрицы (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Матрицы. Операции над матрицами. Свойства операций.
2. Ранг матрицы. Обратная матрица. Способы вычисления обратной матрицы.
3. Определитель матрицы. Свойства определителя. Вычисление определителя методом разложения по строке или столбцу.
4. Вычисление элементов обратной матрицы.

Тема 3. Системы линейных уравнений (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Системы линейных уравнений. Совместные и несовместные, однородные и неоднородные системы линейных уравнений.
2. Решение системы линейных уравнений методом последовательного исключения переменных.
3. Решение системы линейных уравнений по правилу Крамера.
4. Фундаментальная система решений однородной системы линейных уравнений.

Тема 4. Линейные операторы. Комплексные числа (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Линейные операторы. Матрица линейного оператора.
2. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора.
3. Поле комплексных чисел. Алгебраическая форма комплексного числа. Сопряженное комплексное число.
4. Геометрическое представление комплексных чисел. Тригонометрическая форма комплексного числа.
5. Действия с комплексными числами, записанными в тригонометрической форме.

Раздел 2. Элементы математического анализа (12 ч.)

Тема 5. Функция. Предел функции (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Функция. Свойства функции. Сложная функция. Обратная функция.
2. Предел функции. Теоремы о пределах. Замечательные пределы.
3. Непрерывность функции. Свойства непрерывных функций. Непрерывность элементарных функций. Односторонние пределы.
4. Точки разрыва функции и их классификация. Непрерывность функции на множестве. Свойства непрерывных функций.

Тема 6. Дифференциальное исчисление функций одной переменной (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Производная функции в точке. Геометрический и механический смысл

производной.

2. Дифференцируемость функции. Необходимые и достаточные условия дифференцируемости. Правила дифференцирования.

3. Производная сложной и обратной функций. Производная функции, заданной параметрически.

4. Дифференциал функции, его геометрический смысл. Применение дифференциала в приближенных вычислениях.

5. Основные теоремы о дифференцируемых функциях: Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши. Правило Лопиталя. Производные и дифференциалы высших порядков.

Тема 7. Неопределенный интеграл (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Первообразная функция и неопределенный интеграл. Свойства первообразных и неопределенных интегралов.

2. Таблица интегралов. Основные методы интегрирования (непосредственное, метод замены переменной, метод интегрирования по частям).

Тема 8. Определенный интеграл (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Определение определенного интеграла. Геометрический смысл.

2. Свойства определенного интеграла. Формула Ньютона–Лейбница.

Тема 9. Числовые последовательности и числовые ряды (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Числовые последовательности, предел последовательности. Сходимость числовой последовательности. Достаточное условие сходимости последовательности.

2. Числовые ряды. Свойства числовых рядов. Необходимый признак сходимости.

3. Гармонический ряд. Знакопеременные и знакочередующиеся ряды. Абсолютная и условная сходимость ряда. Признак Лейбница сходимости знакочередующегося ряда. Признаки сходимости рядов Дирихле и Абеля.

Тема 10. Функциональные последовательности и функциональные ряды (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Понятие функциональной последовательности и функционального ряда. Область сходимости ряда.

2. Степенные ряды. Теорема Абеля. Область сходимости и радиус сходимости степенного ряда. Свойства степенных рядов.

3. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение основных элементарных функций в ряды Тейлора и Маклорена. Приложения степенных рядов.

Раздел 3. Элементы теории чисел (8 ч.)

Тема 11. Многочлены (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Многочлены от одной переменной. Степень многочлена и ее свойства.

2. Деление многочленов с остатком. Схема Горнера. НОД многочленов. Теорема Безу.

3. Корни многочлена. Количество корней многочлена. Теорема Безу.

Тема 12. Разложение многочленов (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Формальная производная многочлена. Разложение многочлена по степеням x –

а. Основная теорема алгебры.

2. Неприводимые многочлены над полями $\mathbb{C}$, $\mathbb{R}$, $\mathbb{Q}$. Рациональные корни многочлена. Теорема Лагранжа.

Тема 13. Простые числа (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Деление с остатком. Свойства делимости. НОД и НОК чисел. Алгоритм Евклида. Взаимно простые числа.

2. Простые числа. Бесконечность множества простых чисел. Генерация простых чисел. Основная теорема арифметики. Следствия из основной теоремы арифметики.

Тема 14. Основные понятия теории множеств (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Сравнения. Простейшие свойства сравнений. Кольцо и поле классов вычетов.

2. Функция Эйлера. Теоремы Эйлера и Ферма. Сравнения с неизвестной величиной. Линейные сравнения.

3. Системы линейных сравнений. Порядок числа и класса вычетов. Первообразные корни.

Раздел 4. Элементы теории вероятностей (8 ч.)

Тема 15. Случайные события и их вероятности (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Основные понятия теории вероятностей. Соотношения между событиями. Классическое определение вероятности. Статистическое определение вероятности.

2. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей. Теорема сложения вероятностей.

3. Аксиоматическое построение теории вероятностей. Непрерывность вероятности. Геометрическое определение вероятности.

Тема 16. Основные теоремы теории вероятностей (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Свойства независимых событий. Формула полной вероятности. Формулы Байеса.

2. Независимые испытания. Формула Бернулли. Локальные приближения формулы Бернулли. Интегральная теорема Лапласа.

Тема 17. Случайные величины, их числовые характеристики. Дискретные случайные величин (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Понятие случайной величины. Дискретные и непрерывные случайные величины.

2. Математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение случайной величины.

3. Функция распределения случайной величины, ее свойства. Дискретные случайные величины, их законы распределения.

4. Геометрическое и гипергеометрическое распределения. Биномиальное распределение. Распределение Пуассона.

Тема 18. Непрерывные случайные величины. Нормальное распределение. Закон больших чисел (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Непрерывные случайные величины. Плотность вероятности, ее свойства. Примеры непрерывных случайных величин: равномерное и показательное распределения.

2. Нормальное распределение: плотность распределения, его числовые характеристики. Применение нормального распределения. Правило трех сигм. Центральная предельная теорема.

3. Понятие о законе больших чисел. Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева и ее применение. Теорема Бернулли.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (разделу)

6.1 Вопросы и задания для самостоятельной работы

Второй семестр (36 ч.)

Раздел 1. Алгебра (18 ч.)

Вид СРС: *Анализ конспекта лекции

Анализ содержания лекционного материала. Корректировка конспекта лекции в соответствии с литературой и выполнением домашних заданий.

Вид СРС: *Выполнение индивидуального домашнего задания и подготовка к контрольной работе.

Линейная алгебра

- 1) Решить систему линейных уравнений
$$\begin{cases} x_1 - x_2 + 3x_3 = 0, \\ -2x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = -8, \\ 3x_1 + 2x_2 - 4x_3 + 2x_4 = 18, \\ 2x_1 + x_2 - x_3 + x_4 = 10. \end{cases}$$
- 2) Решить систему линейных уравнений по правилу Крамера
$$\begin{cases} x_1 + 3x_2 - 2x_3 = 3, \\ 2x_1 + x_2 - 3x_3 = 2, \\ 2x_1 + 4x_2 - 4x_3 = 1, \end{cases}$$
- 3) Найти фундаментальную систему решений однородной системы линейных уравнений
$$\begin{cases} 2x_1 - 3x_2 + 4x_3 - x_4 = 1, \\ 2x_1 - 3x_2 + 2x_3 + 3x_4 = 2, \\ 2x_1 - 3x_2 + 2x_3 - 11x_4 = -4. \end{cases}$$
- 4) Вычислить
$$\begin{pmatrix} 3 & -1 & 2 \\ 4 & 0 & 3 \\ -2 & 5 & 1 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 1 & -2 & 4 \\ 3 & -5 & 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 7 & 5 & 1 \\ 5 & 3 & -1 \\ 1 & 2 & 3 \end{pmatrix}$$
- 5) Найти обратную матрицу для матрицы
$$C = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 3 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}.$$
- 6) Вычислить определитель матрицы
$$A = \begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ -1 & 0 & 3 & 4 \\ -1 & -2 & 0 & 4 \\ -1 & -2 & -3 & 0 \end{vmatrix}$$
- 7) Найти размерность и базис линейного подпространства, являющегося линейной оболочкой системы векторов:
$$\vec{a}_1 = (0, 1, 2, 0), \vec{a}_2 = (1, 1, 2, 1), \vec{a}_3 = (1, 2, 3, 1), \vec{a}_4 = (1, 0, 1, 1)$$
- 8) Найти матрицу линейного оператора $A(x_1, x_2, x_3) = (x_1 + 2x_2 + 3x_3, x_1 - x_2, x_1 - x_2 - x_3)$ в базисе $\{(1, 0, 0), (0, 1, 0), (0, 0, 1)\}$.

Раздел 2. Элементы математического анализа (18 ч.)

Вид СРС: *Анализ конспекта лекции

Анализ содержания лекционного материала. Корректировка конспекта лекции в соответствии с литературой и выполнением домашних заданий.

Вид СРС: *Выполнение индивидуального домашнего задания и подготовка к контрольной работе.

Элементы математического анализа

1) Найти пределы функций:

$$\begin{aligned} 1. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 - 5x + 3}{3x^4 - 2x^2 + 2x}; & \quad 2. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^4 - x + 6}{2x^4 - 2x + 2}; & \quad 3. \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2-3x}{5-3x} \right)^x; \\ 4. \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^3 - 8}{\sqrt{2x} - x}; & \quad 5. \lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^2 + 3x + 2}{x^3 - 3x - 2}; & \quad 6. \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x^2 - x + 1}{2x^2 + 1} \right)^{3x}; \\ 7. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos x - \cos 2x}{x \sin 3x}; & \quad 8. \lim_{x \rightarrow 5} \frac{\sqrt{2x+15} - 5}{3 - \sqrt{x+4}}; & \quad 9. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1 + xe^x)}{1 - \sqrt{1+3x}}. \end{aligned}$$

Исследовать функцию на непрерывность и построить ее график:

$$f(x) = \begin{cases} -x, & x \leq 0 \\ x^3, & 0 < x \leq 2 \\ x+4, & x > 2 \end{cases}.$$

2) Найти производные $\frac{dy}{dx}$ данных функций:

$$\text{а) } y = (e^{\operatorname{tg} x} + 5)^3; \quad \text{б) } y = \ln(\sin(5x^2 + 7x + 1)); \quad \text{в) } y = (x^3 + 3x + 1)^{x^3+2}; \quad \text{г) } y = \operatorname{arctg} \frac{y}{x} = 5x + y.$$

3) Найти: а) dy , если $y = \frac{x+1}{x^2+3x+1}$; б) значение $\sqrt[5]{32,5}$, используя понятие дифференциала функции.

4) Вычислить пределы, используя правило Лопиталя:

$$\text{а) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} x - x}{x - \sin x}, \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow \infty} (x + 2^x)^{1/x}, \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1 + xe^x)}{\ln(x + \sqrt{1+x^2})}.$$

5) Найти второй дифференциал функции $y = \ln \cos x$.

6) Вычислить интегралы:

$$\begin{aligned} 1. \int \frac{dx}{5x-8}; & \quad 2. \int \frac{x^3 dx}{x^8+1}; & \quad 3. \int x^2 e^{2x} dx; & \quad 4. \int \frac{x+6}{x^2+6x+10} dx; & \quad 5. \int \frac{x^2-8}{x^3-4x} dx; \\ 6. \int \frac{x^3 dx}{\sqrt{(1-x^2)^5}}; & \quad 7. \int \frac{dx}{1+\sqrt{x}}; & \quad 8. \int \operatorname{tg}^4 x dx; & \quad 9. \int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin x \cos^2 x dx; & \quad 10. \int_4^9 \frac{\sqrt{x} dx}{\sqrt{x}-1}. \end{aligned}$$

разложить функцию $f(x)$ в ряд Тейлора по степеням $(x-x_0)$: $f(x) = \ln(3-x)$, $x_0 = -2$.

Третий семестр (32 ч.)

Раздел 3. Элементы теории чисел (16 ч.)

Вид СРС: *Анализ конспекта лекции

Анализ содержания лекционного материала. Корректировка конспекта лекции в соответствии с литературой и выполнением домашних заданий.

Вид СРС: *Выполнение индивидуального домашнего задания и подготовка к контрольной работе

Элементы теории чисел

- 1) При помощи алгоритма Евклида найти наибольший общий делитель чисел и выразить его в виде линейной комбинации данных чисел $a=342$, $b = 210$.
- 2) Найти НОД и НОК чисел, используя каноническое представление $a=342$, $b = 210$.
- 3) Найти наименьшее по абсолютной величине число, сравнимое с числом $N=341 \cdot 427 \cdot 126 + 562 \cdot 721$ по модулю 43.
- 4) Найти остаток от деления числа $a = 5^{70} + 11^{70}$ на $m = 13$.
- 5) Решить линейное сравнение $2x \equiv 5 \pmod{7}$.
- 6) Решить систему сравнений
$$\begin{cases} x \equiv 3 \pmod{5} \\ x \equiv 4 \pmod{7} \end{cases}$$
- 7) Найти рациональные корни многочлена $f(x) = 4x^5 + 12x^4 + x^3 + 6x^2 + 10x + 3$.

Раздел 4. Элементы теории вероятностей (16 ч.)

Вид СРС: *Анализ конспекта лекции

Анализ содержания лекционного материала. Корректировка конспекта лекции в соответствии с литературой и выполнением домашних заданий.

Вид СРС: *Выполнение индивидуального домашнего задания и подготовка к контрольной работе

Элементы теории вероятностей

1. В ящике содержится 10 деталей, из которых 4 окрашены. Сборщик наудачу взял 3 детали. Найдите вероятность того, что хотя бы одна из взятых деталей окрашена.
2. Устройство состоит из трех независимо работающих элементов. Вероятность безотказной работы в течение часа первого элемента равна 0,95, второго – 0,98, третьего – 0,9. Найдите вероятность того, что в течение часа будет работать хотя бы один элемент.
3. В первой урне 5 белых и 10 черных шаров, во второй – 3 белых и 7 черных шаров. Из второй урны в первую переложили один шар, а затем из первой урны вынули наугад один шар. Определите вероятность того, что вынутый шар – белый.
4. По одному и тому же маршруту совершают полет три самолета. Для каждого самолета вероятность прибыть в аэропорт по расписанию равна 0,8. Составьте ряд распределения числа самолетов, прибывших в аэропорт по расписанию. Найдите $M(X)$, $D(X)$, . Постройте многоугольник распределения.
5. Бросается игральная кость до первого выпадения пяти очков. Составить ряд распределения числа бросков. Сколько раз в среднем придется бросать игральную кость?

7. Тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы (проекты) по дисциплине не предусмотрены.

8. Оценочные средства

8.1 Компетенции и этапы формирования

№ п/п	Оценочные средства	Компетенции, этапы их формирования
1	Предметно-методический модуль	ПК-1

8.2 Показатели и критерии оценивания компетенций, шкалы оценивания

Код и наименование компетенции и для ОП ВО, индикаторы достижения компетенции (ИДК)	Шкала оценивания			
	«отлично»	«хорошо»	«удовлетворительно»	«неудовлетворительно»
	«зачтено»			«не зачтено»
ПК-1. Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач				
ПК-1.1. Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета).	Критерий 1 Обладает твердым и полным знанием материала, владеет дополнительной информацией. Дает полный, развернутый ответ	Критерий 1 Знает материал в запланированном объёме. Ответ достаточно полный, но не отражает некоторые аспекты.	Критерий 1 Допускает неточности в формулировках. Знает только основной материал.	Критерий 1 Не знает значительной части материала. Отвечает на вопрос частично. Не отвечает на поставленные вопросы.
	Критерий 2 Раскрывает структуру и состав изучаемых разделов информатики, демонстрирует сформированные системные знания. Успешно справляется с решением всех поставленных математических задач	Критерий 2 Раскрывает структуру и состав некоторых разделов информатики. При решении предметных задач допускает единичные ошибки	Критерий 2 Фрагментарно описывает структуру и состав изучаемых разделов информатики. Допускает множественные ошибки при решении предметных задач	Критерий 2 Не знает структуру и содержание изучаемых разделов информатики. Не справляется с решением предложенных предметных задач
	Критерий 3 Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости. Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных	Критерий 3 Знает основные понятия и ключевые факты в пределах изучаемой области. Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в пределах изучаемой области.	Критерий 3 Обладает базовыми общими знаниями и основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач .	Критерий 3 Неспособен самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.

	проблем в нестандартной ситуации.			
ПК-1.2. Умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО.	<i>Критерий 1</i> Обладает твердым и полным знанием материала, владеет дополнительной информацией. Дает полный, развернутый ответ	<i>Критерий 1</i> Знает материал в запланированном объеме. Ответ достаточно полный, но не отражает некоторые аспекты.	<i>Критерий 1</i> Допускает неточности в формулировках. Знает только основной материал.	<i>Критерий 1</i> Не знает значительной части материала. Отвечает на вопрос частично. Не отвечает на поставленные вопросы.
	<i>Критерий 2</i> Самостоятельно анализирует теоретический материал, умеет применять теоретическую базу при выполнении практических заданий, предлагает собственный метод решения.	<i>Критерий 2</i> Правильно применяет теоретическую базу при выполнении практических заданий.	<i>Критерий 2</i> Способен решать задачи по заданному алгоритму. Испытывает затруднения при анализе теоретического материала и его применении на практике.	<i>Критерий 2</i> Не может установить связь теории с практикой. Не может проанализировать теоретический материал и обосновать его использование на практике.
	<i>Критерий 3</i> Умеет отбирать материал в зависимости от уровня сложности и логики изложения; умеет применять учебный материал в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО	<i>Критерий 3</i> Способен отбирать материал в зависимости от уровня сложности, но допускает неточности в применении учебного материала в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО	<i>Критерий 3</i> Испытывает затруднения в отборе материала, связанные с логикой изложения и с применением учебного материала в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО	<i>Критерий 3</i> Не умеет соотносить содержание изучаемых дисциплин с содержанием школьного курса информатики

Уровень сформированности компетенции	Шкала оценивания для промежуточной аттестации	Шкала оценивания по БРС
	Экзамен	
Повышенный	5 (отлично)	90 – 100%
Базовый	4 (хорошо)	76 – 89%
Пороговый	3 (удовлетворительно)	60 – 75%
Ниже порогового	2 (неудовлетворительно)	Ниже 60%

8.3 Вопросы промежуточной аттестации

Третий семестр (Экзамен, ПК-1.1, ПК-1.2)

1. Операции над множествами, их свойства
2. Отображение множеств. Свойства отображений. Композиция отображений, обратное отображение.
3. Алгебраическая форма комплексного числа. Сопряженное комплексное число. Поле комплексных чисел

4. Геометрическое представление комплексных чисел. Тригонометрическая форма комплексного числа. Действия с комплексными числами, записанными в тригонометрической форме.

5. Системы линейных уравнений. Совместные и несовместны, Однородные и неоднородные системы линейных уравнений. Решение системы линейных уравнений методом последовательного исключения переменных.

6. Системы векторов. Линейно зависимые и линейно независимые системы векторов. Свойства систем. Базис и ранг системы векторов.

7. Матрицы. Операции над матрицами. Свойства операций.

8. Ранг матрицы. Обратная матрица. Способы вычисления обратной матрицы.

9. Определитель матрицы. Свойства определителя.

10. Вычисление определителя методом разложения по строке или столбцу. Вычисление элементов обратной матрицы.

11. Решение системы линейных уравнений по правилу Крамера. Критерий совместности системы линейных уравнений.

12. Конечномерные векторные пространства. Примеры. Разложение вектора по базису. Базис и размерность векторного пространства.

13. Подпространство. Критерий подпространства, примеры.

14. Фундаментальная система решений однородной системы линейных уравнений.

15. Линейные операторы. Матрица линейного оператора.

16. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора.

17. Многочлены от одной переменной. Степень многочлена и ее свойства.

18. Деление многочленов с остатком. Схема Горнера. НОД многочленов.

19. Теорема Безу. Корни многочлена. Количество корней многочлена. Теорема Безу.

20. Формальная производная многочлена. Разложение многочлена по степеням $x - a$.

21. Основная теорема алгебры. Неприводимые многочлены над полями $\mathbb{C}$, $\mathbb{R}$, $\mathbb{Q}$.

22. Рациональные корни многочлена. Теорема Лагранжа.

23. Деление с остатком. Свойства делимости.

24. НОД и НОК чисел. Алгоритм Евклида. Взаимно простые числа.

25. Простые числа. Бесконечность множества простых чисел. Генерация простых чисел.

26. Основная теорема арифметики. Следствия из основной теоремы арифметики.

27. Сравнения. Простейшие свойства сравнений. Кольцо и поле классов вычетов.

28. Функция Эйлера. Теоремы Эйлера и Ферма.

29. Сравнения с неизвестной величиной. Линейные сравнения. Системы линейных сравнений.

30. Порядок числа и класса вычетов. Первообразные корни.

31. Функция. Свойства функции. Сложная функция. Обратная функция

32. Предел функции. Теоремы о пределах.

33. Замечательные пределы.

34. Непрерывность функции. Свойства непрерывных функций. Непрерывность элементарных функций

35. Односторонние пределы. Точки разрыва функции и их классификация. Непрерывность функции на множестве. Свойства непрерывных функций.

36. Производная функции в точке. Геометрический и механический смысл производной. Дифференцируемость функции

37. Необходимые и достаточные условия дифференцируемости. Правила

дифференцирования. Производная сложной и обратной функций. Производная функции, заданной параметрически.

38. Дифференциал функции, его геометрический смысл. Применение дифференциала в приближенных вычислениях.

39. Основные теоремы о дифференцируемых функциях: Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши. Правило Лопиталя.

40. Производные и дифференциалы высших порядков.

41. Первообразная функция и неопределенный интеграл. Свойства первообразных и неопределенных интегралов. Таблица интегралов.

42. Основные методы интегрирования (непосредственное, метод замены переменной, метод интегрирования по частям).

43. Определение определенного интеграла. Геометрический смысл. Свойства определенного интеграла. Формула Ньютона–Лейбница.

44. Числовые последовательности, Предел последовательности.

45. Сходимость числовой последовательности. Достаточное условие сходимости последовательности. Критерий Коши сходимости последовательности.

46. Числовые ряды. Свойства числовых рядов.

47. Необходимый признак сходимости. Гармонический ряд.

48. Знакопеременные и знакочередующиеся ряды. Абсолютная и условная сходимость ряда. Признак Лейбница сходимости знакочередующегося ряда. Признаки сходимости рядов Дирихле и Абеля.

49. Понятие функциональной последовательности и функционального ряда. Область сходимости ряда. Поточечная и равномерная сходимость. Свойства равномерно сходящихся рядов.

50. Степенные ряды. Теорема Абеля. Область сходимости и радиус сходимости степенного ряда. Свойства степенных рядов.

51. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение основных элементарных функций в ряды Тейлора и Маклорена. Приложения степенных рядов.

52. Основные понятия теории вероятностей. Соотношения между событиями.

53. Классическое определение вероятности. Статистическое определение вероятности.

54. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей. Теорема сложения вероятностей. Свойства независимых событий. Формула полной вероятности. Формулы Бейеса.

55. Независимые испытания. Формула Бернулли. Локальные приближения формулы Бернулли. Интегральная теорема Лапласа.

56. Аксиоматическое построение теории вероятностей. Непрерывность вероятности. Геометрическое определение вероятности.

57. Понятие случайной величины. Дискретные и непрерывные случайные величины. Математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение случайной величины.

58. Функция распределения случайной величины, ее свойства.

59. Дискретные случайные величины, их законы распределения. Геометрическое и гипергеометрическое распределения. Биномиальное распределение. Распределение Пуассона.

60. Непрерывные случайные величины. Плотность вероятности, ее свойства. Примеры непрерывных случайных величин: равномерное и показательное распределения.

61. Нормальное распределение: плотность распределения, его числовые характеристики. Применение нормального распределения. Правило трех сигм. Центральная предельная теорема.

62. Понятие о законе больших чисел. Неравенство Чебышева. Теорема

Чебышева и ее применение. Теорема Бернулли.

8.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

Экзамен по дисциплине или ее части имеет цель оценить сформированность общекультурных, профессиональных компетенций, теоретическую подготовку студента, его способность к творческому мышлению, приобретенные им навыки самостоятельной работы, умение синтезировать полученные знания и применять их при решении практических задач.

При балльно-рейтинговом контроле знаний итоговая оценка выставляется с учетом набранной суммы баллов.

При оценке достижений студентов необходимо обращать особое внимание на:

- усвоение программного материала; – умение излагать программный материал научным языком;
- умение связывать теорию с практикой;
- умение отвечать на видоизмененное задание;
- владение навыками поиска, систематизации необходимых источников литературы по изучаемой проблеме;
- умение обосновывать принятые решения;
- владение навыками и приемами выполнения практических заданий;
- умение подкреплять ответ иллюстративным материалом.

Письменная контрольная работа

Виды контрольных работ: аудиторные, домашние, текущие, экзаменационные, письменные, графические, практические, фронтальные, индивидуальные.

Система заданий письменных контрольных работ должна:

- выявлять знания студентов по определенной дисциплине (разделу дисциплины);
- выявлять понимание сущности изучаемых предметов и явлений, их закономерностей;
- выявлять умение самостоятельно делать выводы и обобщения;
- творчески использовать знания и навыки.

Требования к контрольной работе по тематическому содержанию соответствуют устному ответу.

Также контрольные работы могут включать перечень практических заданий.

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Балдин, К. В. Математика [Электронный ресурс] : учебное пособие / К. В. Балдин, В. Н. Башлыков, А. В. Рукосуев. - М. : Юнити-Дана, 2015. – 543 с. - Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=114423&sr=1
2. Гусак, А. А. Основы высшей математики [Электронный ресурс] : пособие для студентов вузов / А. А. Гусак, Е. А. Бричикова. - Минск : ТетраСистемс, 2012. - 205 с.- Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=111939&sr=1
3. Краткий курс высшей математики [Электронный ресурс] : учебник / К. В. Балдин, Ф. К. Балдин, В. И. Джеффаль и др. ; под общ.ред. К. В. Балдина. – М. : Дашков и Ко, 2017. – 512 с. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=450751&sr=1

Дополнительная литература

1. Баврин, И. И. Высшая математика для педагогических направлений : учеб. для бакалавров / И. И. Баврин. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Юрайт, 2014. – 616 с.
2. Бугров, Я. С. Высшая математика : учеб. для вузов : в 3 т. Т. 1 : Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии / Я. С. Бугров, С. М. Никольский. – М. : Дрофа, 2006. – 284 с.

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети

«Интернет»

1. <http://mathprofi.ru> - Высшая математика для заочников и не только.
2. <http://www.allmath.ru/mathan.htm> - Вся математика в одном месте. Это математический портал, на котором можно найти любой материал по математическим дисциплинам. Здесь представлены школьная, высшая, прикладная, олимпиадная математика.
3. <http://eqworld.ipmnet.ru/> - «Мир математических уравнений» – учебно-образовательная физико-математическая библиотека

11. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины (модуля)

При освоении материала дисциплины необходимо:

- спланировать и распределить время, необходимое для изучения дисциплины;
- конкретизировать для себя план изучения материала;
- ознакомиться с объемом и характером внеаудиторной самостоятельной работы для полноценного освоения каждой из тем дисциплины.

Сценарий изучения курса:

- проработайте каждую тему по предлагаемому ниже алгоритму действий;
- изучив весь материал, выполните итоговый тест, который продемонстрирует готовность к сдаче зачета.

Алгоритм работы над каждой темой:

- изучите содержание темы вначале по лекционному материалу, а затем по другим источникам;
- прочитайте дополнительную литературу из списка, предложенного преподавателем;
- выпишите в тетрадь основные категории и персоналии по теме, используя лекционный материал или словари, что поможет быстро повторить материал при подготовке к зачету;
- составьте краткий план ответа по каждому вопросу, выносимому на обсуждение на лабораторном занятии;
- выучите определения терминов, относящихся к теме;
- продумайте примеры и иллюстрации к ответу по изучаемой теме;
- подберите цитаты ученых, общественных деятелей, публицистов, уместные с точки зрения обсуждаемой проблемы;
- продумывайте высказывания по темам, предложенным к лабораторному занятию.

Рекомендации по работе с литературой:

- ознакомьтесь с аннотациями к рекомендованной литературе и определите основной метод изложения материала того или иного источника;
- составьте собственные аннотации к другим источникам на карточках, что поможет при подготовке рефератов, текстов речей, при подготовке к зачету;
- выберите те источники, которые наиболее подходят для изучения конкретной темы.

12. Перечень информационных технологий

Реализация учебной программы обеспечивается доступом каждого студента к информационным ресурсам – электронной библиотеке и сетевым ресурсам Интернет. Для использования ИКТ в учебном процессе используется программное обеспечение, позволяющее осуществлять поиск, хранение, систематизацию, анализ и презентацию информации, экспорт информации на цифровые носители, организацию взаимодействия в реальной и виртуальной образовательной среде.

Индивидуальные результаты освоения дисциплины студентами фиксируются в электронной информационно-образовательной среде университета.

12.1 Перечень программного обеспечения

1. Microsoft Windows 7 Pro
2. Microsoft Office Professional Plus 2010
3. 1С: Университет ПРОФ

12.2 Перечень информационно-справочных систем

1. Информационно-правовая система «ГАРАНТ» (<http://www.garant.ru>)
2. Справочная правовая система «Консультант Плюс» (<http://www.consultant.ru>)

12.3 Перечень современных профессиональных баз данных

1. Профессиональная база данных «Открытые данные Министерства образования и науки РФ» (<http://xn8sblcdzzacvuc0jbg.xn--80abucjiibhv9a.xn--p1ai/pendata/>)
2. Электронная библиотечная система Znanium.com(<http://znanium.com/>)
3. Единое окно доступа к образовательным ресурсам (<http://window.edu.ru>)

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Для проведения аудиторных занятий необходим стандартный набор специализированной учебной мебели и учебного оборудования, а также мультимедийное оборудование для демонстрации презентаций на лекциях. Для проведения практических занятий, а также организации самостоятельной работы студентов необходим компьютерный класс с рабочими местами, обеспечивающими выход в Интернет.

Индивидуальные результаты освоения дисциплины фиксируются в электронной информационно-образовательной среде университета.

Реализация учебной программы обеспечивается доступом каждого студента к информационным ресурсам – электронной библиотеке и сетевым ресурсам Интернет. Для использования ИКТ в учебном процессе необходимо наличие программного обеспечения, позволяющего осуществлять поиск информации в сети Интернет, систематизацию, анализ и презентацию информации, экспорт информации на цифровые носители.

Учебная аудитория для проведения учебных занятий.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования (выполнения курсовых работ).

Помещение оснащено оборудованием и техническими средствами обучения. Основное оборудование:

Автоматизированное рабочее место в составе (системный блок, монитор, клавиатура, мышь, гарнитура, проектор, интерактивная доска), магнитно-маркерная доска.

Учебно-наглядные пособия:

Презентации.

Помещение для самостоятельной работы.

Помещение оснащено оборудованием и техническими средствами обучения.

Основное оборудование:

Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (персональный компьютер 10 шт.).

Учебно-наглядные пособия:

Презентации.

Помещение для самостоятельной работы. Читальный зал.

Основное оборудование:

Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (компьютер 10 шт., проектор с экраном 1 шт., многофункциональное устройство 1 шт., принтер 1 шт.)

Учебно-наглядные пособия:

Учебники и учебно-методические пособия, периодические издания, справочная литература. Стенды с тематическими выставками.