

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

Физико-математический факультет
Кафедра математики и методики обучения математике

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Наименование дисциплины (модуля): Решение задач повышенного уровня сложности по математическому анализу

Уровень ОПОП: Бакалавриат

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

Профиль подготовки: Математика. Информатика

Форма обучения: Очная

Разработчики:

Кочетова И. В., доцент

Зими́на А. И., старший преподаватель

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры, протокол № 10 от 24.05.2017 года

Зав. кафедрой  Ладошкин М. В.

Программа с обновлениями рассмотрена и утверждена на заседании кафедры, протокол № 11 от 27.06.2019 года

Зав. кафедрой  Ладошкин М. В.

Программа с обновлениями рассмотрена и утверждена на заседании кафедры, протокол № 1 от 31.08.2020 года

Зав. кафедрой  Ладошкин М. В.

1. Цель и задачи изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины - подготовка студентов к использованию методов математического анализа при реализации образовательных программ по математике в соответствии с требованиями образовательных стандартов.

Задачи дисциплины:

- усвоение понятий и теорем математического анализа, раскрытие специфики их использования в профессиональной деятельности при реализации образовательных программ по математике в соответствии с требованиями образовательных стандартов;
- формирование готовности применения в профессиональной деятельности методов математического анализа для использования возможностей образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов;
- развитие информационно-коммуникативной культуры студентов, их функциональной грамотности для проектирования индивидуальных образовательных маршрутов обучающихся.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина Б1.В.ДВ.11.4 «Решение задач повышенного уровня сложности по математическому анализу» относится к вариативной части учебного плана.

Дисциплина изучается на 3, 4 курсе, в 5, 6, 7, 8 семестрах.

Для изучения дисциплины требуется: владеть методами математического анализа для решения типовых математических и прикладных задач.

Изучению дисциплины «Решение задач повышенного уровня сложности по математическому анализу» предшествует освоение дисциплин (практик):

Математический анализ;

Вводный курс математики.

Освоение дисциплины «Решение задач повышенного уровня сложности по математическому анализу» является необходимой основой для последующего изучения дисциплин (практик):

Методика обучения математике;

Подготовка к основному государственному экзамену по математике;

Технология обучения учащихся решению математических задач;

Математическое моделирование.

Областями профессиональной деятельности бакалавров, на которые ориентирует дисциплина «Решение задач повышенного уровня сложности по математическому анализу», являются образование, социальная сфера, культура.

Освоение дисциплины готовит к работе со следующими объектами профессиональной деятельности:

- обучение;
- воспитание;
- развитие;
- просвещение;
- образовательные системы.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и учебным планом.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций и трудовых функций (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)), утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты №544н от 18.10.2013).

Выпускник должен обладать следующими профессиональными компетенциями (ПК) в соответствии с видами деятельности:

ПК-1. готовностью реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов

ПК-1 готовностью реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов	знать: - научные основы содержания школьного математического образования; - о понятиях и методах математического анализа, о месте и роли в системе математических наук; - основные определения и теоремы курса, предусмотренные программой; уметь: - соотносить содержание изученных теоретических дисциплин с содержанием и проблемами школьного математического образования; владеть: - методами и способами решения задач математического анализа.
--	--

ПК-4. способностью использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов

ПК-4 способностью использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов	знать: - средства для обеспечения качества обучения математическому анализу; уметь: - использовать средства для обеспечения качества обучения математическому анализу; владеть: - средствами для обеспечения качества обучения математическому анализу.
--	--

ПК-9. способностью проектировать индивидуальные образовательные маршруты обучающихся

ПК-9 способностью проектировать индивидуальные образовательные маршруты обучающихся	знать: - индивидуальные особенности учащихся при организации обучения математическому анализу; уметь: - проектировать индивидуальные маршруты по организации обучения математическому анализу; владеть: - приемами проектирования индивидуальных маршрутов по организации обучения математическому анализу.
---	--

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Пятый семестр	Шестой семестр	Седьмой семестр	Восьмой семестр
Контактная работа (всего)	96	18	18	18	42

Лекции	14				14
Практические	82	18	18	18	28
Самостоятельная работа (всего)	142	90	18	18	16
Виды промежуточной аттестации	14				14
Зачет			+		
Экзамен	14				14
Общая трудоемкость часы	252	108	36	36	72
Общая трудоемкость зачетные единицы	7	3	1	1	2

5. Содержание дисциплины

5.1 Содержание модулей дисциплины

Модуль 1. Основы математического анализа:

Числовые последовательности. Способы задания числовых последовательностей. Исследование числовых последовательностей на монотонность и ограниченность. Предел последовательности. Предел функции. Вычисление пределов функции на бесконечности. Вычисление предела функции в точке.

Модуль 2. Дифференциальное исчисление:

Вычисление производных. Уравнение касательной. Дифференциал и его геометрический смысл. Разложение функций в ряды Тейлора и Маклорена. Исследование функций и построение графиков.

Модуль 3. Интегральное исчисление:

Понятие первообразной. Основные свойства и методы вычисления неопределенного интеграла. Интегрирование рациональных функций. Интегрирование тригонометрических и иррациональных выражений. Вычисление определенного интеграла. Применение определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур, длин дуг, объемов тел.

Модуль 4. Функции нескольких переменных:

Частные производные. Касательная и нормаль к поверхности. Дифференцируемость и полный дифференциал функции нескольких переменных. Экстремум функций нескольких переменных. Исследование функций нескольких переменных на экстремум.

Модуль 5. Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы:

Вычисление двойных и тройных интегралов в прямоугольных координатах. Вычисление кратных интегралов в криволинейных координатах. Вычисление криволинейных интегралов первого и второго рода. Вычисление поверхностных интегралов первого и второго рода. Вычисление производной по направлению.

Модуль 6. Ряды:

Исследование на сходимость знакоположительных рядов. Исследование знакочередующихся рядов на сходимость. Степенные ряды. Ряд Фурье.

Модуль 7. Обыкновенные дифференциальные уравнения:

Основные понятия теории дифференциальных уравнений. Уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка. Линейные однородные и неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Метод вариации произвольных постоянных.

Модуль 8. Теория функций комплексной переменной:

Комплексные числа и действия над ними. Функции комплексного переменного, их дифференцирование. Интегрирование функций комплексного переменного.

5.2 Содержание дисциплины: Лекции (14 ч.)

Модуль 7. Обыкновенные дифференциальные уравнения (8 ч.)

Тема 1. Основные понятия теории дифференциальных уравнений (2 ч.)

Основные понятия теории дифференциальных уравнений. Теорема о существовании и единственности решения задачи Коши. Уравнения с разделяющимися переменными. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнение Бернулли. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка.

Тема 2. Уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка (2 ч.)

Уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков, структура общего решения. Определитель Вронского.

Тема 3. Линейные однородные и неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами (2 ч.)

Решение линейных однородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Структура общего решения линейного неоднородного дифференциального уравнения. Решение линейного неоднородного дифференциального уравнения с правой частью специального вида.

Тема 4. Метод вариации произвольных постоянных (2 ч.)

Метод вариации произвольных постоянных. Системы дифференциальных уравнений.

Модуль 8. Теория функций комплексной переменной (6 ч.)

Тема 5. Комплексные числа и действия над ними (2 ч.)

Комплексные числа и действия над ними в различных формах.

Тема 6. Функции комплексного переменного, их дифференцирование (2 ч.)

Функции комплексного переменного, их дифференцирование, условия Коши-Римана.

Тема 7. Интегрирование функций комплексного переменного (2 ч.)

Интегрирование функций комплексного переменного. Интегральная теорема Коши, интегральная формула Коши. Степенные ряды в комплексной области. Ряды Тейлора и Лорана.

5.3. Содержание дисциплины: Практические (82 ч.)

Модуль 1. Основы математического анализа (10 ч.)

Тема 1. Числовые последовательности. Способы задания числовых последовательностей (2 ч.)

Числовая последовательность. Предел числовой последовательности. Свойства пределов последовательностей.

Тема 2. Исследование числовых последовательностей на монотонность и ограниченность (2 ч.)

Предел монотонной ограниченной последовательности. Число e .

Тема 3. Предел последовательности (2 ч.)

Вычисление предела по определению. Вычисление пределов дробно-рациональных и иррациональных функций.

Тема 4. Предел функции. Вычисление пределов функции на бесконечности (2 ч.)

Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Их свойства. Связь между функцией, её пределом и бесконечно малой. Сравнение бесконечно малых. Эквивалентные бесконечно малые. Теоремы о замене эквивалентных бесконечно малых в пределах. Замечательные пределы.

Тема 5. Вычисление предела функции в точке (2 ч.)

Непрерывность функции в точке. Односторонняя непрерывность. Непрерывность суммы, произведения, частного и сложной функции. Точки разрыва функции и их классификация. Свойства функций, непрерывных на отрезке.

Модуль 2. Дифференциальное исчисление (8 ч.)

Тема 6. Вычисление производных. Уравнение касательной (2 ч.)

Понятие производной, ее геометрический смысл. Уравнение касательной и нормали.

Непрерывность дифференцируемой функции. Правила дифференцирования. Таблица производных. Дифференцирование сложной и обратной функции.

Тема 7. Дифференциал и его геометрический смысл (2 ч.)

Понятие дифференциала и его геометрический смысл. Критерий дифференцируемости. Применение дифференциала в приближенных вычислениях. Производные высших порядков. Формула Лейбница.

Тема 8. Разложение функций в ряды Тейлора и Маклорена (2 ч.)

Формула Тейлора, оценка остатка. Разложение некоторых элементарных функций по формуле Маклорена. Применение формулы Тейлора в приближенных вычислениях.

Тема 9. Исследование функций и построение графиков (2 ч.)

Условия монотонности функции. Локальный экстремум функции. Необходимые и достаточные условия экстремума. Направление выпуклости и точки перегиба графика функции. Асимптоты.

Модуль 3. Интегральное исчисление (10 ч.)

Тема 10. Понятие первообразной. Основные свойства и методы вычисления неопределенного интеграла (2 ч.)

Понятие первообразной. Основные свойства неопределённого интеграла. Методы вычисления неопределённых интегралов: замена переменной, интегрирование по частям.

Тема 11. Интегрирование рациональных функций (2 ч.)

Интегрирование рациональных функций. Теорема Безу. Формула Остроградского.

Тема 12. Интегрирование тригонометрических и иррациональных выражений (2 ч.)

Универсальная тригонометрическая подстановка. Дробно-линейная иррациональность. Квадратичная иррациональность. Подстановки Эйлера. Интеграл от дифференциального бинома.

Тема 13. Вычисление определенного интеграла (2 ч.)

Определённый интеграл. Основные свойства определенного интеграла. Оценки интегралов. Замена переменных и интегрирование по частям в определенном интеграле.

Тема 14. Применение определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур, длин дуг, объемов тел (2 ч.)

Вычисление площади плоской фигуры. Вычисление площади криволинейного сектора. Вычисление длины дуги плоской кривой. Вычисление объемов. Вычисление площади поверхности вращения.

Модуль 4. Функции нескольких переменных (8 ч.)

Тема 15. Частные производные. Касательная и нормаль к поверхности (2 ч.)

Область определения, область значений, предел и непрерывность функции нескольких переменных. Частные производные. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.

Тема 16. Дифференцируемость и полный дифференциал функции нескольких переменных (2 ч.)

Дифференцируемость и полный дифференциал функции нескольких переменных. Производная сложной и неявной функции. Теорема о равенстве смешанных частных производных. Производные высших порядков.

Тема 17. Экстремум функций нескольких переменных (2 ч.)

Экстремум функций нескольких переменных. Необходимое и достаточное условия экстремума. Достаточные условия строгого экстремума (случай функций многих переменных).

Тема 18. Исследование функций нескольких переменных на экстремум (2 ч.)

Схема исследования функций нескольких переменных на экстремум. Наибольшее и наименьшее значения функции двух переменных.

Модуль 5. Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы (10 ч.)

Тема 19. Вычисление двойных и тройных интегралов в прямоугольных координатах (2 ч.)

Двойные и тройные интегралы, их геометрический смысл и свойства. Сведение

кратных интегралов к повторному. Вычисление двойных и тройных интегралов в прямоугольных координатах.

Тема 20. Вычисление кратных интегралов в криволинейных координатах (2 ч.)

Замена переменных в двойном интеграле. Якобиан преобразования системы координат. Вычисление кратных интегралов в полярных, цилиндрических и сферических координатах. Вычисление кратных интегралов в криволинейных координатах.

Тема 21. Вычисление криволинейных интегралов первого и второго рода (2 ч.)

Криволинейный интеграл. Связь между криволинейными интегралами первого и второго рода. Свойства криволинейных интегралов. Вычисление криволинейных интегралов первого и второго рода.

Тема 22. Вычисление поверхностных интегралов первого и второго рода (2 ч.)

Формула Грина. Условия независимости криволинейного интеграла от пути интегрирования. Вычисление поверхностных интегралов первого и второго рода.

Тема 23. Вычисление производной по направлению (2 ч.)

Производная по направлению. Градиент, его свойства и приложения. Понятие поля. Поток векторного поля через поверхность. Вычисление производной по направлению. Определение градиента. Вычисление потока векторного поля через поверхность.

Модуль 6. Ряды (8 ч.)

Тема 24. Исследование на сходимость знакоположительных рядов (2 ч.)

Числовой ряд. Геометрический и гармонический ряды. Достаточное условие расходимости. Признаки сходимости знакоположительных рядов: сравнения, Даламбера, Коши, интегральный. Исследование на сходимость знакоположительных рядов.

Тема 25. Исследование знакопеременных рядов на сходимость (2 ч.)

Знакопеременные ряды, абсолютная и условная сходимости. Знакопеременные ряды, признак Лейбница. Функциональные ряды. Область сходимости. Применение признака Лейбница для исследования сходимости знакопеременных рядов.

Тема 26. Степенные ряды (2 ч.)

Степенный ряд. Теоремы Абеля. Основные свойства степенных рядов. Разложение в ряд Маклорена. Применение степенных рядов к приближенным вычислениям. Ряд Тейлора-Маклорена.

Тема 27. Ряд Фурье (2 ч.)

Ортогональные системы функций. Тригонометрический ряд Фурье. Теоремы о сходимости рядов Фурье. Ряд Фурье для четных и нечетных функций.

Модуль 7. Обыкновенные дифференциальные уравнения (14 ч.)

Тема 28. Интегрирование дифференциальных уравнений первого порядка (2 ч.)

Дифференциальные уравнения первого порядка. Теорема Коши. Решение задачи Коши. Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные уравнения и уравнения, приводимые к ним. Линейные уравнения.

Тема 29. Исследование уравнений высших порядков (2 ч.)

Метод понижения порядка. Линейные уравнения высших порядков. Метод вариации произвольных постоянных (метод Лагранжа). Метод неопределенных коэффициентов.

Тема 30. Исследование линейных однородных и неоднородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами (2 ч.)

Решение ЛОДУ с постоянными коэффициентами. Структура общего решения ЛНДУ.

Тема 31. Исследование линейных неоднородных дифференциальных уравнений с правой частью специального вида (2 ч.)

Решение ЛНДУ с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида.

Тема 32. Исследование систем дифференциальных уравнений (2 ч.)

Метод вариации произвольных постоянных. Системы дифференциальных уравнений.

Тема 33. Различные методы решения систем дифференциальных уравнений (2 ч.)

Теорема Коши. Метод исключения неизвестных. Метод интегрируемых комбинаций. Линейные системы дифференциальных уравнений.

Тема 34. Контрольная работа (2 ч.)

Контрольная работа состоит из пяти заданий.

1. Решение дифференциального уравнения первого порядка (с разделяющимися переменными).
2. Решение линейного дифференциального уравнения первого порядка.
3. Решение однородного дифференциального уравнения первого порядка.
4. Решение дифференциального уравнения высшего порядка.
5. Решение системы дифференциальных уравнений.

Модуль 8. Теория функций комплексной переменной (14 ч.)

Тема 35. Действия над комплексными числами в различных формах (2 ч.)

Действия над комплексными числами в алгебраической форме. Действия над комплексными числами в показательной и тригонометрической формах. Формула Муавра.

Тема 36. Условия Коши-Римана (2 ч.)

Условия Коши-Римана. Дифференцируемые и аналитические функции.

Тема 37. Элементарные функции комплексной переменной (2 ч.)

Показательная функция. Тригонометрические функции. Гиперболические функции. Логарифмическая функция. Обратные тригонометрические и гиперболические функции.

Тема 38. Интегрирование функций комплексной переменной (2 ч.)

Интегральная теорема Коши. Интегральные формулы Коши.

Тема 39. Ряды Тейлора и Лорана (2 ч.)

Интегрирование функций комплексного переменного. Интегральная теорема Коши, интегральная формула Коши. Степенные ряды в комплексной области. Ряды Тейлора и Лорана.

Тема 40. Вычисление интегралов с помощью вычетов (2 ч.)

Нули функции. Особые точки функции. Вычеты. Вычисление интегралов с помощью вычетов. Применение вычетов

Тема 41. Контрольная работа (2 ч.)

Контрольная работа состоит из пяти заданий.

1. Действия с комплексными числами.
2. Вычисление производной функции комплексного переменного.
3. Вычисление предела функции комплексного переменного.
4. Вычисление интеграла функции комплексного переменного.
5. Степенные ряды в комплексной области.

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

6.1 Вопросы и задания для самостоятельной работы

Пятый семестр (90 ч.)

Модуль 1. Основы математического анализа (45 ч.)

Вид СРС: Выполнение индивидуальных заданий

Выполнение индивидуального домашнего задания по теме "Основы математического анализа".

Вид СРС: Подготовка к контрольной работе

Подготовка к контрольной работе по теме "Основы математического анализа".

Модуль 2. Дифференциальное исчисление (45 ч.)

Вид СРС: Выполнение индивидуальных заданий

Выполнение индивидуального домашнего задания по теме "Дифференциальное исчисление".

Вид СРС: Подготовка к контрольной работе

Подготовка к контрольной работе по теме "Дифференциальное исчисление".

Шестой семестр (18 ч.)

Модуль 3. Интегральное исчисление (9 ч.)

Вид СРС: Выполнение индивидуальных заданий

Выполнение индивидуального домашнего задания по теме "Интегральное исчисление".

Вид СРС: Подготовка к контрольной работе

Подготовка к контрольной работе по теме "Интегральное исчисление".

Модуль 4. Функции нескольких переменных (9 ч.)

Вид СРС: Выполнение индивидуальных заданий

Выполнение индивидуального домашнего задания по теме "Функции нескольких переменных".

Вид СРС: Подготовка к контрольной работе

Подготовка к контрольной работе по теме "Функции нескольких переменных".

Седьмой семестр (18 ч.)

Модуль 5. Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы (9 ч.)

Вид СРС: Выполнение индивидуальных заданий

Выполнение индивидуального домашнего задания по теме "Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы".

Вид СРС: Подготовка к контрольной работе

Подготовка к контрольной работе по теме "Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы".

Модуль 6. Ряды (9 ч.)

Вид СРС: Выполнение индивидуальных заданий

Выполнение индивидуального домашнего задания по теме "Ряды".

Вид СРС: Подготовка к контрольной работе

Подготовка к контрольной работе по теме "Ряды".

Восьмой семестр (16 ч.)

Модуль 7. Обыкновенные дифференциальные уравнения (8 ч.)

Вид СРС: Выполнение индивидуальных заданий

Выполнение индивидуального домашнего задания по теме "Обыкновенные дифференциальные уравнения".

Вид СРС: Подготовка к контрольной работе

Подготовка к контрольной работе по теме "Обыкновенные дифференциальные уравнения".

Модуль 8. Теория функций комплексной переменной (8 ч.)

Вид СРС: Выполнение индивидуальных заданий

Выполнение индивидуального домашнего задания по теме "Теория функций комплексной переменной".

Вид СРС: Подготовка к контрольной работе

Подготовка к контрольной работе по теме "Теория функций комплексной переменной".

7. Тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы (проекты) по дисциплине не предусмотрены.

8. Оценочные средства для промежуточной аттестации

8.1 Компетенции и этапы формирования

Коды компетенций	Этапы формирования		
	Курс, семестр	Форма контроля	Модули (разделы) дисциплины
ПК-1 ПК-4	3 курс, Пятый семестр		Модуль 1: Основы математического анализа.
ПК-1 ПК-9	3 курс, Пятый		Модуль 2: Дифференциальное исчисление.

	семестр		
ПК-1 ПК-9	3 курс, Шестой семестр	Зачет	Модуль 3: Интегральное исчисление.
ПК-1 ПК-4	3 курс, Шестой семестр	Зачет	Модуль 4: Функции нескольких переменных..
ПК-1 ПК-4	4 курс, Седьмой семестр		Модуль 5: Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы.
ПК-1 ПК-9	4 курс, Седьмой семестр		Модуль 6: Ряды.
ПК-1 ПК-4	4 курс, Восьмой семестр	Экзамен	Модуль 7: Обыкновенные дифференциальные уравнения.
ПК-1 ПК-4	4 курс, Восьмой семестр	Экзамен	Модуль 8: Теория функций комплексной переменной.

Сведения об иных дисциплинах, участвующих в формировании данных компетенций:
Компетенция ПК-1 формируется в процессе изучения дисциплин:

3D моделирование, Алгебра и теория чисел, Алгоритмический подход в обучении математике, Аналитические вычисления в системах компьютерной математики, Аналитические методы исследования геометрических объектов, Вводный курс математики, Векторно-координатный метод решения геометрических задач, Визуализация и анимация в 3D редакторах, Внеурочная деятельность учащихся по информатике, Вычислительный эксперимент в свободных средах программирования, Геометрические и физические приложения определенного интеграла, Геометрия, Деятельностный подход в обучении математике, Задачи с параметрами и методы их решения, Защита информации в компьютерных сетях, Игровые технологии в обучении информатике, Имитационное моделирование, Интеграция алгебраического и геометрического методов в обучении математике, Интернет-технологии, Информационная безопасность в образовании, Информационные системы, Искусственный интеллект и экспертные системы, Исследовательская и проектная деятельность в обучении математике, Исследовательская и проектная деятельность учащихся по информатике, Комбинаторные конструкции и производящие функции, Компетентностный подход в обучении математике, Компьютерная алгебра, Компьютерная графика, Компьютерное моделирование, Компьютерные сети, Криптографические основы безопасности, Математические методы обработки экспериментальных данных, Математический анализ, Математическое моделирование, Методика обучения информатике, Методика обучения математике, Методика обучения математике в профильных классах, Методика обучения учащихся нестандартным методам решения математических задач, Методика подготовки к государственной итоговой аттестации по математике, Методология обучения математике, Методы аксиоматического построения алгебраических систем, Методы научного познания в обучении математике, Методы решения задач государственной итоговой аттестации по математике, Методы решения задач по информатике, Методы решения трансцендентных уравнений, неравенств и их систем, Моделирование в системах динамической математики, Нестандартные методы решения математических задач, Общая теория линейных операторов и ее приложение к решению геометрических задач, Особенности подготовки к единому государственному экзамену по математике на базовом уровне, Подготовка к основному государственному экзамену по математике, Практикум по информационным технологиям,

Применение систем динамической математики в образовании, Программирование, Проектирование в системах автоматизированного проектирования, Проектирование информационно-образовательной среды, Разработка интерактивного учебного контента, Разработка приложений в Microsoft Visual Studio, Разработка электронных образовательных ресурсов и методика их оценки, Реализация прикладной направленности в обучении математике, Решение геометрических задач средствами компьютерного моделирования, Решение задач по криптографии, Решение задач повышенного уровня сложности по алгебре, Решение задач повышенного уровня сложности по геометрии, Решение задач повышенного уровня сложности по теории вероятностей, Решение олимпиадных задач по информатике, Решение прикладных задач информатики, Свободное программное обеспечение в образовании, Свободные инструментальные системы, Системы компьютерной математики, Современные средства оценивания результатов обучения, Современные технологии в обучении математике, Современный урок информатики, Современный урок математики, Теоретические основы информатики, Теория рядов и ее приложения, Технологии дополненной и виртуальной реальности, Технологии разработки мобильных приложений, Технология обучения математическим доказательствам в школе, Технология обучения математическим понятиям в школе, Технология обучения учащихся решению математических задач, Технология работы с теоремой в обучении математике, Технология разработки и методика проведения элективных курсов по математике, Технология укрупнения дидактических единиц в обучении математике, Формы и методы работы с одаренными детьми по математике, Численные методы, Экстремальные задачи в школьном курсе математики, Элементарная математика, Элементы конструктивной геометрии в школьном курсе математики, Элементы математического анализа в комплексной области, Элементы функционального анализа, Исторический подход в обучении математике.

Компетенция ПК-4 формируется в процессе изучения дисциплин:

3D моделирование, Аналитические вычисления в системах компьютерной математики, Векторно-координатный метод решения геометрических задач, Визуализация и анимация в 3D редакторах, Вычислительный эксперимент в свободных средах программирования, Защита информации в компьютерных сетях, Имитационное моделирование, Интеграция алгебраического и геометрического методов в обучении математике, Интернет-технологии, Информационная безопасность в образовании, Информационные системы, Исследовательская и проектная деятельность в обучении математике, Компьютерная графика, Компьютерное моделирование, Компьютерные сети, Криптографические основы безопасности, Математическое моделирование, Методика обучения информатике, Методика обучения информатике в профильных классах, Методика обучения математике, Методика обучения математике в профильных классах, Методика обучения учащихся нестандартным методам решения математических задач, Методика подготовки к государственной итоговой аттестации по математике, Методика подготовки учащихся к государственной итоговой аттестации по информатике, Методика решения задач повышенной трудности по информатике, Методы решения задач государственной итоговой аттестации по математике, Методы решения задач по информатике, Методы решения трансцендентных уравнений, неравенств и их систем, Моделирование в системах динамической математики, Нестандартные методы решения математических задач, Практикум по информационным технологиям, Применение систем динамической математики в образовании, Программирование, Проектирование в системах автоматизированного проектирования, Проектирование информационно-образовательной среды, Разработка интерактивного учебного контента, Разработка приложений в Microsoft Visual Studio, Разработка электронных образовательных ресурсов и методика их оценки, Решение геометрических задач средствами компьютерного моделирования, Решение задач по криптографии, Решение задач повышенного уровня сложности по алгебре, Решение задач повышенного уровня сложности по геометрии, Решение задач повышенного уровня сложности по теории вероятностей, Решение олимпиадных задач по информатике, Решение прикладных задач информатики, Свободное программное обеспечение в образовании, Свободные инструментальные системы, Системы компьютерной математики, Современные технологии в обучении математике, Современный урок математики,

Теоретические основы информатики, Технологии дополненной и виртуальной реальности, Технологии разработки мобильных приложений, Технология разработки и методика проведения элективных курсов по информатике, Технология разработки и методика проведения элективных курсов по математике, Формы и методы работы с одаренными детьми по математике, Численные методы.

Компетенция ПК-9 формируется в процессе изучения дисциплин:

Алгебра и теория чисел, Геометрия, Интеграция алгебраического и геометрического методов в обучении математике, Исследовательская и проектная деятельность в обучении математике, Математический анализ, Решение задач повышенного уровня сложности по алгебре, Решение задач повышенного уровня сложности по геометрии, Решение задач повышенного уровня сложности по математическому анализу, Решение задач повышенного уровня сложности по теории вероятностей, Современный урок математики, Формы и методы работы с одаренными детьми по математике.

8.2 Показатели и критерии оценивания компетенций, шкалы оценивания

В рамках изучаемой дисциплины студент демонстрирует уровни овладения компетенциями:

Повышенный уровень:

знает и понимает теоретическое содержание дисциплины; творчески использует ресурсы (технологии, средства) для решения профессиональных задач; владеет навыками решения практических задач.

Базовый уровень:

знает и понимает теоретическое содержание; в достаточной степени сформированы умения применять на практике и переносить из одной научной области в другую теоретические знания; умения и навыки демонстрируются в учебной и практической деятельности; имеет навыки оценивания собственных достижений; умеет определять проблемы и потребности в конкретной области профессиональной деятельности.

Пороговый уровень:

понимает теоретическое содержание; имеет представление о проблемах, процессах, явлениях; знаком с терминологией, сущностью, характеристиками изучаемых явлений; демонстрирует практические умения применения знаний в конкретных ситуациях профессиональной деятельности.

Уровень ниже порогового:

имеются пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, студент допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, не способен продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

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

Критерии оценки знаний студентов по дисциплине

Оценка	Показатели
--------	------------

Зачтено	Студент понимает теоретическое содержание; имеет представление о проблемах, процессах, явлениях; знаком с терминологией, сущностью, характеристиками изучаемых явлений; демонстрирует практические умения применения знаний в конкретных ситуациях профессиональной деятельности.
Незачтено	У студента имеются пробелы в знаниях основного программного материала, он допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, не способен продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.
Отлично	Студент демонстрирует знание и понимание основного содержания дисциплины. Владеет методами решения задач по математическому анализу, основными понятиями математического анализа. Логически верно проводит доказательство теорем. Качественно проводит сравнительный анализ понятий и алгоритмов, дает полные ответы на дополнительные вопросы. Ответ логичен и последователен, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы, выводы доказательны.
Хорошо	Студент демонстрирует знание и понимание основного содержания дисциплины. Владеет методами решения задач по математическому анализу, основными понятиями математического анализа. Доказывает теоремы. Возможно проявление затруднений при сравнительном анализе понятий и алгоритмов, а также при ответе на дополнительные вопросы.
Удовлетворительно	Студент имеет представления о содержании материала, знает и умеет применять основные алгоритмы математического анализа. Проявляет затруднения при доказательстве утверждений и теорем курса. Допускается несколько ошибок в содержании ответа, при этом ответ отличается недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы.
Неудовлетворительно	Студент демонстрирует незнание основного содержания дисциплины, обнаруживая существенные пробелы в знаниях учебного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предлагаемых заданий; затрудняется делать выводы и отвечать на дополнительные вопросы преподавателя.

8.3 Вопросы, задания текущего контроля

Модуль 1: Основы математического анализа

ПК-1 готовностью реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов

1. Сформулировать определение функции, способы задания функций, рассмотреть использование в школьном курсе математики
2. Сформулировать определение последовательности, монотонной последовательности, предела последовательности, рассмотреть использование в школьном курсе математики
3. Сформулировать определение предела функции в точке по Коши и по Гейне, рассмотреть использование в школьном курсе математики
4. Сформулировать основные теоремы теории пределов, рассмотреть использование в школьном курсе математики
5. Сформулировать свойства функций, непрерывных на отрезке, рассмотреть использование в школьном курсе математики

ПК-4 способностью использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества

учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов

1. Выделить основные методы вычисления пределов, рассмотреть использование в школьном курсе математики
2. Выделить основные замечательные пределы, рассмотреть использование в школьном курсе математики
3. Выделить классификацию точек разрыва функции, рассмотреть использование в школьном курсе математики

Модуль 2: Дифференциальное исчисление

ПК-1 готовностью реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов

1. Производная, геометрический и механический смысл. Уравнение касательной и нормали к кривой, рассмотреть использование в школьном курсе математики
2. Дифференцируемость, дифференциал. Критерий дифференцируемости, рассмотреть использование в школьном курсе математики
3. Сформулируйте теоремы Ферма, Ролля, рассмотреть использование в школьном курсе математики
4. Сформулируйте теоремы Лагранжа, Коши, рассмотреть использование в школьном курсе математики
5. Сформулируйте правило Лопиталя. Сравнение роста степенной, логарифмической и показательной функций, рассмотреть использование в школьном курсе математики
6. Монотонные функции. Достаточное условие монотонности, рассмотреть использование в школьном курсе математики
7. Выпуклость. Достаточное условие выпуклости, рассмотреть использование в школьном курсе математики
8. Сформулируйте определение асимптоты функции. Виды асимптот, рассмотреть использование в школьном курсе математики

ПК-9 способностью проектировать индивидуальные образовательные маршруты обучающихся

1. Дифференцирование суммы, произведения, частного. Дифференцирование основных элементарных функций, рассмотреть использование в школьном курсе математики
2. Дифференцирование сложной функции. Инвариантность формы дифференциала. Дифференцирование обратной функции, рассмотреть использование в школьном курсе математики
3. Дифференцирование обратных тригонометрических функций, рассмотреть использование в школьном курсе математики
4. Производные высших порядков. Формула Лейбница, рассмотреть использование в школьном курсе математики
5. Параметрическое задание функций. Дифференцирование функций, заданных параметрически. Гиперболические функции, рассмотреть использование в школьном курсе математики
6. Экстремумы. Необходимое условие экстремума. Достаточное условие экстремума, рассмотреть использование в школьном курсе математики
7. Точки перегиба. Необходимое условие перегиба. Достаточное условие перегиба, рассмотреть использование в школьном курсе математики

Модуль 3: Интегральное исчисление

ПК-1 готовностью реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов

1. Сформулируйте понятие первообразной и неопределенного интеграла, рассмотреть использование в школьном курсе математики
2. Сформулируйте понятие определенного интеграла, рассмотреть использование в школьном курсе математики
3. Сформулируйте теорему о дифференцировании интеграла по верхнему пределу.

Формула Ньютона-Лейбница, рассмотреть использование в школьном курсе математики

4. Сформулируйте понятие несобственного интеграла, рассмотреть использование в школьном курсе математики

ПК-9 способностью проектировать индивидуальные образовательные маршруты обучающихся, рассмотреть использование в школьном курсе математики

1. Выделить основные методы интегрирования, рассмотреть использование в школьном курсе математики, рассмотреть использование в школьном курсе математики

2. Выделить основные типы геометрических задач, решаемых с помощью определенного интеграла, рассмотреть использование в школьном курсе математики, рассмотреть использование в школьном курсе математики

Модуль 4: Функции нескольких переменных

ПК-1 готовностью реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов

1. Охарактеризовать типы функций нескольких переменных, рассмотреть использование в школьном курсе математики

ПК-4 способностью использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов

1. Описать основные понятия, связанные с функциями нескольких переменных: предел, непрерывность, частные производные, полный дифференциал, уравнение касательной плоскости и нормали к поверхности, рассмотреть использование в школьном курсе математики

Модуль 5: Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы

ПК-1 готовностью реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов

1. Сформулировать определение двойного и тройного интеграла

ПК-4 способностью использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов

1. Описать основные методы вычисления кратных интегралов: замена переменных, вычисление в полярных, цилиндрических, сферических координатах.

Модуль 6: Ряды

ПК-1 готовностью реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов

1. Сформулируйте основные понятия теории рядов

ПК-9 способностью проектировать индивидуальные образовательные маршруты обучающихся

1. Выделить основные признаки сходимости числовых и функциональных рядов

Модуль 7: Обыкновенные дифференциальные уравнения

ПК-1 готовностью реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов

1. Сформулировать определение дифференциального уравнения первого порядка. Задача Коши, теорема Коши. Общее и частное решения

2. Сформулировать определение дифференциального уравнения высшего порядка. Уравнения, допускающие понижение порядка

ПК-4 способностью использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов

1. Выделить основные методы решения дифференциальных уравнений

Модуль 8: Теория функций комплексной переменной

ПК-1 готовностью реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов

1. Сформулировать основные понятия и теоремы теории функций комплексного

переменного

ПК-4 способностью использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов

1. Исследовать функции комплексного переменного

8.4 Вопросы промежуточной аттестации

Шестой семестр (Зачет, ПК-1, ПК-4, ПК-9)

1. Функции, способы задания. Элементарные функции. Продемонстрируйте использование данных понятий в школьном курсе

2. Последовательность, монотонность и ограниченность. Предел последовательности. Теоремы о пределах последовательности. Продемонстрируйте использование данных понятий в школьном курсе

3. Предел функции в точке по Коши и по Гейне. Предел функции на бесконечности. Продемонстрируйте использование данных понятий в школьном курсе

4. Предел суммы, произведения, частного функций. Теорема о пределе промежуточной функции. Продемонстрируйте использование данных понятий в школьном курсе

5. Эквивалентные бесконечно малые, таблица эквивалентных функций. Продемонстрируйте использование данных понятий в школьном курсе

6. Непрерывность функции в точке. Односторонние пределы и односторонняя непрерывность. Классификация точек разрыва. Продемонстрируйте использование данных понятий в школьном курсе

7. Производная, геометрический и механический смысл. Уравнение касательной и нормали к кривой. Продемонстрируйте использование данных понятий в школьном курсе

8. Дифференцирование сложной функции. Инвариантность формы дифференциала. Дифференцирование обратной функции. Продемонстрируйте использование данных понятий в школьном курсе

9. Производные высших порядков. Формула Лейбница. Продемонстрируйте использование данных понятий в школьном курсе

10. Экстремумы. Необходимое условие экстремума. Достаточное условие экстремума. Продемонстрируйте использование данных понятий в школьном курсе

11. Выпуклость. Достаточное условие выпуклости. Точки перегиба. Необходимое условие перегиба. Достаточное условие перегиба. Продемонстрируйте использование данных понятий в школьном курсе

12. Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица интегралов. Замена переменных и интегрирование по частям в неопределенном интеграле. Продемонстрируйте использование данных понятий в школьном курсе

13. Интегрирование рациональных функций. Интегрирование дробно-линейных и квадратичных иррациональностей. Интегрирование рациональных функций от синуса и косинуса. Универсальная тригонометрическая подстановка. Продемонстрируйте использование данных понятий в школьном курсе

14. Определенный интеграл, определение и свойства. Теорема о дифференцировании интеграла по верхнему пределу. Формула Ньютона- Лейбница. Продемонстрируйте использование данных понятий в школьном курсе

15. Вычисление с помощью определенного интеграла площадей плоских фигур. Вычисление объема тела вращения и длины кривой. Продемонстрируйте использование данных понятий в школьном курсе

16. Функции нескольких переменных: определение, предел, непрерывность, частные производные, полный дифференциал, уравнение касательной плоскости и нормали к поверхности. Продемонстрируйте использование данных понятий в школьном курсе

Восьмой семестр (Экзамен, ПК-1, ПК-4, ПК-9)

1. Сформулируйте определение двойного и тройного интеграла. Проясните вычисление двойного и тройного интеграла в декартовых координатах.
2. Опишите метод замены переменных в кратных интегралах. Проясните вычисление кратных интегралов в полярных, цилиндрических, сферических координатах. . Проясните использование данных понятий в школьном курсе
3. Сформулируйте понятия числового ряда, сходимости и суммы. Проясните пример геометрического ряда и обобщенного гармонического ряда. . Проясните использование данных понятий в школьном курсе
4. Сформулируйте понятие знакопеременного ряда. Проясните на примерах абсолютную и условную сходимость ряда. Сформулируйте признак Лейбница и проясните его на примерах.
5. Сформулируйте необходимый и достаточный признак сходимости знакоположительных рядов. Проясните признак на примерах.
6. Сформулируйте понятия функционального ряда и области сходимости. Рассмотрите частный случай функционального ряда: степенные ряды. Проясните на примере степенного ряда нахождение области сходимости.
7. Сформулируйте теорему Абеля. Опишите понятия интервала и радиуса сходимости ряда. Перечислите свойства степенных рядов. Проясните выполнение свойств на примере степенного ряда.
8. Сформулируйте определения скалярного поля, градиента и производной по направлению, векторного поля, потока векторного поля. Докажите формулу Остроградского-Гаусса.
9. Сформулируйте определение комплексного числа. Проясните действия с комплексными числами в алгебраической форме. Покажите геометрическую интерпретацию комплексного числа.
10. Сформулируйте понятия тригонометрической и показательной формы комплексного числа. Покажите переход из одной формы в другую. Проясните действия в тригонометрической форме. Приведите примеры использования формулы Муавра и извлечения корней из комплексных чисел.
11. Опишите понятие функции комплексного переменного. Сформулируйте геометрический смысл функции комплексного переменного.
12. Проясните операцию дифференцирования функции комплексного переменного. Сформулируйте определение аналитической функции. Проясните на примере условия Коши-Римана.
13. Сформулируйте понятие элементарной функции комплексного переменного. Опишите свойства функций комплексного переменного. Проясните на примере элементарной функции выполнение свойств.
14. Сформулируйте понятие комплексного интеграла. Опишите методы его вычисления. Проясните на примерах методы вычисления комплексных интегралов.
15. Сформулируйте интегральную теорему Коши. Проясните интегральную формулу Коши на примере.
16. Сформулируйте понятие ряда Тейлора и ряда Лорана в комплексной области. Проясните на примерах сходимость рядов в комплексной области.
17. Сформулируйте понятие полюса, вычета. Опишите методы вычисления вычетов. Проясните на примерах вычисление вычетов.
18. Сформулируйте основную теорему о вычетах. Опишите методы вычисления интегралов с помощью вычетов.
19. Дифференциальные уравнения первого порядка. Задача Коши, теорема Коши. Общее и частное решения
20. Уравнения с разделяющимися переменными, линейные уравнения первого порядка, уравнения Бернулли, уравнения с однородными функциями, алгоритмы решения
21. Сформулируйте основные понятия и покажите геометрическую интерпретацию

обыкновенных дифференциальных уравнений (на примере ОДУ первого порядка). Сформулируйте начальные условия и теорему существования и единственности решения ОДУ первого порядка.

22. Рассмотрите понятие уравнения с разделяющимися переменными. Продемонстрируйте на примерах алгоритм решения.

23. Рассмотрите понятие однородного уравнения. Рассмотрите понятие уравнения, сводящего к однородному. Продемонстрируйте на примерах алгоритм решения.

24. Рассмотрите понятие линейного уравнения. Сформулируйте теорему о структуре общего решения линейного неоднородного дифференциального уравнения. Продемонстрируйте на примерах алгоритм решения.

25. Рассмотрите понятие линейного уравнения. Опишите метод вариации произвольной постоянной. Продемонстрируйте на примерах алгоритм решения.

26. Рассмотрите понятие линейного уравнения. Опишите метод Бернулли. Продемонстрируйте на примерах алгоритм решения.

27. Рассмотрите уравнения Бернулли и Рикатти. Продемонстрируйте на примерах алгоритм решения.

28. Рассмотрите понятие уравнения в полных дифференциалах. Опишите схему решения уравнения. Продемонстрируйте на примерах алгоритм решения.

29. Рассмотрите понятие интегрирующего множителя. Рассмотрите уравнение Лагранжа. Опишите метод введения параметра.

30. Рассмотрите понятие линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка. Сформулируйте теорему о структуре его общего решения.

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

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена и зачета.

Зачет позволяет оценить сформированность компетенций, теоретическую подготовку студента, его способность к творческому мышлению, готовность к практической деятельности, приобретенные навыки самостоятельной работы, умение синтезировать полученные знания и применять их при решении практических задач.

Экзамен по дисциплине или ее части имеет цель оценить сформированность 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.

Собеседование (устный ответ) на зачете

Для оценки сформированности компетенции посредством собеседования (устного ответа) студенту предварительно предлагается перечень вопросов или комплексных заданий, предполагающих умение ориентироваться в проблеме, знание теоретического материала, умения применять его в практической профессиональной деятельности, владение навыками и приемами выполнения практических заданий.

Устный ответ на экзамене

При определении уровня достижений студентов на экзамене необходимо обращать особое внимание на следующее:

- дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос;
- показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи;
- знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и

междисциплинарных связей;

- ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента;
- теоретические постулаты подтверждаются примерами из практики.

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.

Индивидуальное домашнее задание

При определении уровня достижений студентов при выполнении индивидуального домашнего задания необходимо обращать особое внимание на следующее:

- задание выполнено правильно;
- показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи;
- умение работать с объектом задания демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей;
- ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента;
- выполнение задания теоретически обосновано.

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Буров, А. Н. Практикум по спецглавам математики [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Н. Буров, Н.Г. Вахрушева, С.В. Клишина. - Новосибирск : НГТУ, 2012. - 114 с. - Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=228752&sr=1
2. Ганиев, В. С. Математический анализ [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. С. Ганиев. - Самара : Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2013. - Ч. 1. - 172 с. - Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=256106&sr=1
3. Гулай, Т. А. Руководство к решению задач по математическому анализу [Электронный ресурс] : Учебное пособие / Т. А. Гулай, А. Ф. Долгополова, Д. Б. Литвин. - Ставрополь : Сервисшкола, 2012. - Ч. 2. - 336 с. - Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=233087&sr=1
4. Злобина, С.В. Математический анализ в задачах и упражнениях [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.В. Злобина, Л.Н. Посицельская. - Москва : Физматлит, 2009. - 360 с. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=68137&sr=1

Дополнительная литература

1. Осипова, С. И. Математические методы в педагогических исследованиях [Электронный ресурс] : Учебное пособие / С. И. Осипова, С. М. Бутакова, Т. Г. Дулинец, Т. Б. Шаипова. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2012. - 264 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;
- регулярно выполняйте задания для самостоятельной работы, своевременно отчитывайтесь преподавателю об их выполнении;
- изучив весь материал, проверьте свой уровень усвоения содержания дисциплины и готовность к сдаче зачета/экзамена, выполнив задания и ответив самостоятельно на примерные вопросы для промежуточной аттестации.

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 понятия и категории по теме, используя лекционный материал или словари, что поможет быстро повторить материал при подготовке к промежуточной аттестации;
- составьте краткий план ответа по каждому вопросу, выносимому на обсуждение на аудиторном занятии;
- повторите определения терминов, относящихся к теме;
- продумайте примеры и иллюстрации к обсуждению вопросов по изучаемой теме;
- подберите цитаты ученых, общественных деятелей, публицистов, уместные с точки зрения обсуждаемой проблемы;
- продумывайте высказывания по темам, предложенным к аудиторным занятиям.

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, что поможет при подготовке рефератов, текстов речей, при подготовке к промежуточной аттестации;
- выберите те источники, которые наиболее подходят для изучения конкретной темы;
- проработайте содержание источника, сформулируйте собственную точку зрения на проблему с опорой на полученную информацию.

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 информационных 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://xn----8sblcdzzacvuc0jbg.xn--80abucjiibhv9a.xn--p1ai/opendata/>)
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 занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, № 104.

Помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Основное оборудование:

Наборы демонстрационного оборудования: 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, №225.

Помещение укомплектовано специализированной мебелью 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, электронные диски с учебными и учебно-методическими пособиями.