МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Факультет математики и компьютерных наук

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Математический анализ I

Кафедра *математического анализа*
факультета *математики и компьютерных наук*

Образовательная программа
02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии

Профиль подготовки
Информатика и компьютерные науки

Уровень высшего образования
бакалавриат

Форма обучения
очная

Статус дисциплины: *базовая*

Махачкала - 2017

Рабочая программа дисциплины *Математический анализ I* составлена в 2017 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки *02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии (уровень бакалавриата)* от 12.03.2015 № 224.

Разработчик: *кафедра математического анализа,*
Магомедова В.Г., к.ф.-м.н., доцент

Рабочая программа дисциплины одобрена:

на заседании кафедры математического анализа от 25 февраля 2017 г., протокол № 6.
Зав. кафедрой ______________ *Рамазанов А.-Р.К.*

на заседании Методической комиссии факультета математики и компьютерных наук от 10 марта 2017 г., протокол №4.
Председатель ______________ *Меджидов З.Г.*

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением «29» 03 2017 г. ______________

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина *Математический анализ I* входит в базовую часть образовательной программы бакалавриата по направлению 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии.

Дисциплина реализуется на факультете *математики и компьютерных наук кафедрой математического анализа.*

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных со свойствами действительных чисел, с изучением и освоением понятий предел функции, ее непрерывность и дифференцируемость, а также с исследованием поведения дифференцируемых функций одной и многих переменных.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: *профессиональных* - ПК-2, ПК-6.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: *лекции, практические занятия, самостоятельная работа.*

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение контроля успеваемости в форме *контрольной работы и коллоквиума* и промежуточного контроля в форме *зачета*.

Объем дисциплины 3 зачетные единицы, в том числе в академических часах по видам учебных занятий:

<table>
<tr><td rowspan="5">Семестры</td><td colspan="7">Учебные занятия</td><td rowspan="5">Форма промежуточной аттестации</td></tr>
<tr><td rowspan="4">Всего</td><td colspan="6">в том числе</td></tr>
<tr><td colspan="5">Контактная работа обучающихся с преподавателем</td><td rowspan="3">СРС</td></tr>
<tr><td colspan="5">из них</td></tr>
<tr><td>Лекции</td><td>Лабораторные занятия</td><td>Практические занятия</td><td>КСР</td><td>консультации</td></tr>
<tr><td>1</td><td>108</td><td>34</td><td></td><td>32</td><td></td><td></td><td>42</td><td>зачет</td></tr>
</table>

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины <u>*математический анализ* I</u> являются:

-- овладение основными понятиями анализа (функция, предел функции, непрерывность и дифференцируемость функции, производные и дифференциалы функции одной переменной);

-- творческое овладение основными методами и технологиями доказательства теорем и решения задач математического анализа;

-- овладение основными методами дифференциального исчисления, в частности, для создания базы последующим курсам.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина *математический анализ I* входит в базовую часть образовательной программы *бакалавриата* по направлению *02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии*.

Знания по математическому анализу I студентам необходимы при изучении таких последующих университетских курсов, как математический анализ II, дискретная математика, дифференциальные уравнения, теория вероятностей, численные методы и др.

Изучение курса математического анализа предполагает хорошее знание школьного курса математики, особенно владение тождественными преобразованиями алгебраических и тригонометрических выражений и знание свойств основных элементарных функций.

Дисциплина *математический анализ I* входит в *общий* курс математического анализа и следующим образом согласована по семестрам и разделам с другими дисциплинами этого курса:

Математический анализ I ***(первый семестр)***

1. Введение в математический анализ
2. Предел и непрерывность функций одной переменной
3. Дифференциальное исчисление функций одной переменной

Математический анализ ***(первый семестр)***

1. Неопределенный интеграл
2. Функции, интегрируемые в конечном виде
3. Определенный интеграл Римана
4. Основная теорема интегрального исчисления
5. Несобственные интегралы

Математический анализ II ***(второй семестр)***

1. Пределы и непрерывность функций многих переменных
2. Дифференциальное исчисление функций многих переменных

Математический анализ ***(второй семестр)***

1. Числовые ряды
2. Знакопеременные ряды

Кратные интегралы и ряды ***(третий семестр)***

1. Функциональные последовательности и ряды
2. Кратные интегралы
3. Криволинейные и поверхностные интегралы

Математический анализ ***(третий семестр)***

1. Функции комплексной переменной
2. Конформные отображения
3. Интегрирование функций комплексной переменной
4. Ряды функций комплексной переменной
5. Ряды Фурье

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Компетенции	Формулировка компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ПК-2	Обладать способностью понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат, фундаментальные концепции и системные методологии, международные и профессиональные	Знать: основные свойства множества действительных чисел, включая его непрерывность; как определяется понятие функции; правила дифференцирования функций; формулу Тейлора для функций одной переменной. Уметь: находить пределы числовых последовательностей и функций одной переменной; находить производные различных порядков элементарных функций.

	стандарты в области информационных технологий	Владеть: методикой исследования поведения элементарных функций с помощью аппарата производных.
ПК-6	Обладать способностью эффективно применять базовые математические знания и информационные технологии при решении проектно-технических и прикладных задач, связанных с развитием и использованием информационных технологий	Знать: теоремы о пределах числовых последовательностей и функций; свойства непрерывных функций; основные теоремы дифференциального исчисления. Уметь: доказывать основные свойства сходящихся числовых последовательностей; доказывать локальные и глобальные свойства непрерывных функций; доказывать основные теоремы дифференциального исчисления; Владеть: методикой моделирования различных проектно-технических и прикладных задач в форме элементарных функций с дальнейшим исследованием их поведения методами дифференциального исчисления.

4.Объем, структура и содержание дисциплины

4.1. Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 академических часов.

4.2. Структура дисциплины

Названия разделов и тем дисциплины	**Семестр**	**Неделя семестра**	**Аудиторные занятия, в том числе**				**Самостоят. работа**	**Формы текущего контроля успеваемости *(по неделям семестра)* Форма промежуточной аттестации *(по семестрам)***
			лекции	**практ. занятия**	**лабор. работы**	**Контр. сам. раб.**		
Математический анализ I (первый семестр)								
Модуль 1. ***Введение в математический анализ***								
Всего по модулю 1	***1***		***8***	***8***			***20***	контрольная работа, коллоквиум
1. Множества. Элементарные функции. Действительные числа.			4	4				
2. Числовые последовательности			4	4				
Модуль 2. ***Предел и непрерывность функции одной переменной***								
Всего по модулю 2	***1***		***10***	***10***			***16***	*контрольная работа, коллоквиум*

1. Предел функции одной переменной.			4	4				
2. Непрерывные функции одной переменной			6	6				
Модуль 3. ***Дифференциальное исчисление функций одной переменной***								
Всего по модулю 3	**1**		**16**	**14**			**6**	*контрольная работа, коллоквиум*
1. Производная и дифференциал.			4	4				
2. Теоремы о среднем дифференциального исчисления.			4	2				
4. Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора.			4	4				
5. Исследование функций.			4	4				
ИТОГО за 1 семестр			**34**	**32**			**42**	**зачет**

4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам *(разделам)*

ЛЕКЦИИ

МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ I

Модуль 1. Введение в математический анализ

Тема 1. Множества. Элементарные функции. Действительные числа

Множества и операции над ними. Функция, способы ее задания. Обратная функция. Сложная функция. Графики элементарных функций. Рациональные числа. Действительные числа.

Тема 2. Числовые последовательности

Предел числовой последовательности. Свойства сходящихся последовательностей. Свойства бесконечно малых последовательностей. Переход к пределу в неравенствах и арифметических операциях. Критерий Коши о сходимости последовательности. Монотонные последовательности. Число e.

Модуль 2. Предел и непрерывность функции одной переменной

Тема 4. Предел функции одной переменной.

Различные определения предела функции. Односторонние пределы. Основные свойства конечного предела функции. Переход к пределу функции в арифметических операциях и неравенствах. Предел сложной функции. Замечательные пределы. Эквивалентные функции. Различные виды неопределенностей.

Тема 5. Непрерывные функции одной переменной.

Определение непрерывности в точке. Точки разрыва функции, их характер. Свойства непрерывных в точке функций. Непрерывность сложной функции. Свойства непрерывных на сегменте функций. Теорема о непрерывности обратной функции. Непрерывность элементарных функций.

Модуль 3. Дифференциальное исчисление функций одной переменной

Тема 6. Производная и дифференциал.

Определение производной. Примеры. Дифференцируемость и дифференциал функции. Некоторые приложения производной и дифференциала. Правила

дифференцирования. Таблица производных.
Тема 8. Теоремы о среднем дифференциального исчисления.
Основные теоремы дифференциального исчисления (теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши). Раскрытие неопределенностей. Правило Лопиталя.
Тема 9. Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора.
Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Лейбница.
Формула Тейлора с остатком в различных формах. Разложения элементарных функций.
Тема 11. Исследование функций.
Условия монотонности функции. Необходимые условия локального экстремума функции. Достаточные условия локального экстремума функции. Асимптоты графика функции. Выпуклые функции. Точки перегиба графика. Схема исследования и построения графика функции.

ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ I

Модуль 1. Введение в математический анализ

Тема 1. Множества. Элементарные функции. Действительные числа
Функция, способы ее задания. Обратная функция. Сложная функция. Графики элементарных функций.. Действительные числа.
Тема 2. Числовые последовательности
Предел числовой последовательности. Свойства сходящихся последовательностей.
Переход к пределу в неравенствах и арифметических операциях. Критерий Коши о сходимости последовательности. Монотонные последовательности.

Модуль 2. Предел и непрерывность функции одной переменной

Тема 4. Предел функции одной переменной.
Переход к пределу функции в арифметических операциях и неравенствах. Предел сложной функции. Замечательные пределы. Эквивалентные функции. Различные виды неопределенностей.
Тема 5. Непрерывные функции одной переменной.
Определение непрерывности в точке. Точки разрыва функции, их характер. Свойства непрерывных в точке функций. Свойства непрерывных на сегменте функций. Непрерывность элементарных функций.

Модуль 3. Дифференциальное исчисление функций одной переменной

Тема 6. Производная и дифференциал.
Задачи на вычисление производной и дифференциала функции. Некоторые приложения производной и дифференциала. Правила дифференцирования. Таблица производных.
Тема 8. Теоремы о среднем дифференциального исчисления.
Задачи на теоремы о среднем дифференциального исчисления (теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши). Раскрытие неопределенностей. Правило Лопиталя.
Тема 9. Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора.
Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Лейбница.
Формула Тейлора с остатком в различных формах. Разложения элементарных функций.
Тема 11. Исследование функций.
Условия монотонности функции. Необходимые условия локального экстремума функции. Достаточные условия локального экстремума функции. Асимптоты графика функции. Выпуклые функции. Точки перегиба графика. Схема исследования и построения графика функции.

5. Образовательные технологии

В основе преподавания дисциплины математический анализ I лежит лекционно-семинарская система обучения, что связано с необходимостью активного продумывания теоретического материала, содержащего глубокие и абстрактные понятия. Индивидуальные особенности обучающихся учитываются подбором заданий разного уровня сложности для самостоятельной работы студентов.

По данной дисциплине учебным планом предусмотрено также проведение занятий в интерактивных формах. Лекции проводятся в аудиториях, оснащенных видеопроекторами. В университете функционирует Центр современных образовательных технологий, в котором предусматриваются мастер-классы специалистов.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Учебно-методические пособия для самостоятельной работы

1. Рамазанов А.-Р. К., Магомедова В.Г. Построение множества действительных чисел. Махачкала: ИПЦ ДГУ, 2011.
2. Рамазанов А.-Р. К. Классы функций. (избранные задачи с краткими решениями). Махачкала: ИПЦ ДГУ, 2000.
3. Гайдаров Д.Р. Математический анализ. Ч.1 (Методическое пособие для студентов I курса). Махачкала: ИПЦ ДГУ, 2002.
4. Гайдаров Д.Р. Математический анализ. Ч. 2 (Методическое пособие для студентов). Махачкала: ИПЦ ДГУ, 2003.
5. Гайдаров Д.Р. Справочное пособие по математике. Махачкала , 2006.

Задания для самостоятельной работы

Задание 1

1. По методу математической индукции доказать неравенство $3^n \geq 3n$ для натуральных чисел n.
1. Найти супремум и инфимум множества $\mathrm{E} = \left\{ \frac{2n+1}{n+1},\ n = 1,2,\ldots \right\}$.
2. Построить графики функций $y = \frac{1}{\ln(x^2 - x)}$, $y = x - \sqrt{x^2 - 1}$, $y = \frac{\cos x}{2 + x^2}$.

Задание 2

1. Найти предел функции $f(x) = (\cos x)^{tgx}$ в точке $a = 0$.
2. Исследовать характер точек разрыва функций $f(x) = \frac{1}{\ln x}$, $f(x) = \sin\frac{1}{x}$.
3. Исследовать на дифференцируемость в точке $x = 0$ функцию $f(x)$, если $f(x) = x \cdot \sin\frac{1}{x}$ при $x \neq 0$ и $f(0) = 0$.
4. Найти точки экстремума и интервалы монотонности функции $y = \ln\left(x + \frac{1}{\sqrt{x}}\right)$.

Разделы и темы для самостоятельного изучения	Виды и содержание самостоятельной работы
Математический анализ I	
Модуль 1. Введение в математический анализ	

1. Множества. Элементарные функции. Методы доказательства.	Рефераты на темы: 1. Методы доказательства от противного и исключений. 2. Метод математической индукции
2. Построение множества действительных чисел.	Доклады на темы: 1. Лемма Вейерштрасса о точных границах. 2. Дедекиндовы сечения. 3. Необходимость расширения множества рациональных чисел.
3. Числовые последовательности	Решение задач и упражнений. Доклад на тему: Теорема Штольца.
Модуль 2. Предел и непрерывность функции одной переменной	
1. Предел функции одной переменной.	Реферат на тему: Парадоксы Зенона. Решение задач и упражнений.
2. Непрерывные функции одной переменной	Доклады на темы: 1. Различные определения непрерывности. 2. Обратные тригонометрические функции. Решение задач и упражнений.
Модуль 3. Дифференциальное исчисление функций одной переменной	
1. Определения производной и дифференциала.	Доклад на тему: Второй парадокс Зенона и дифференцируемость.
2. Правила дифференцирования.	Решение задач и упражнений.
3. Основные теоремы дифференциального исчисления.	Доклад на тему: Теорема Дирихле о промежуточных значениях производной.
4. Производные и дифференциалы высших порядков.	Решение задач и упражнений.
5. Формула Тейлора.	Доклад на тему: Приложения производных высших порядков к исследованию функций.
6. Исследование функций и построение их графиков.	Реферат на тему: Неравенство Йенсена и его приложения.

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования приведен в описании образовательной программы.

Компетенция	Знания, умения, навыки	Процедура оценивания
ПК-2	Знать: основные свойства множества действительных чисел, включая его непрерывность; как определяется понятие функции; правила дифференцирования функций; формулу Тейлора для функций одной переменной. Уметь: находить пределы числовых последовательностей и функций одной переменной; находить производные различных порядков элементарных функций. Владеть: методикой исследования поведения элементарных функций с помощью аппарата производных.	Устный опрос, коллоквиум, контрольная работа
ПК-6	Знать: теоремы о пределах числовых	Устный опрос,

	последовательностей и функций; свойства непрерывных функций; основные теоремы дифференциального исчисления. Уметь: доказывать основные свойства сходящихся числовых последовательностей; доказывать локальные и глобальные свойства непрерывных функций; доказывать основные теоремы дифференциального исчисления; Владеть: методикой моделирования различных проектно-технических и прикладных задач в форме элементарных функций с дальнейшим исследованием их поведения методами дифференциального исчисления.	коллоквиум, контрольная работа

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания.

ПК-2

Схема оценки уровня формирования компетенции «Обладать способностью понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат, фундаментальные концепции и системные методологии, международные и профессиональные стандарты в области информационных технологий»

	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	Знать: основные свойства множества действительных чисел, включая его непрерывность; как определяется понятие функции; правила дифференцирования функций; формулу Тейлора для функций одной переменной.	Знает: различные свойства множества действительных чисел, включая его непрерывность хотя бы в одной форме; как определяется понятие функции; правила дифференцирования функций; формулу Тейлора для функций одной переменной.	Знает основные свойства множества действительных чисел, включая его непрерывность; как определяется понятие функции; правила дифференцирования функций; формулу Тейлора для функций одной переменной.	Знает все основные свойства множества действительных чисел; как определяется понятие функции; правила дифференцирования функций; формулу Тейлора для функций одной переменной.
Базовы	Уметь: находить пределы числовых последовательностей и функций одной переменной; находить производные различных порядков элементарных функций.	Умеет: находить пределы числовых последовательностей и функций одной переменной; находить производные различных порядков элементарных	Умеет: найти пределы различных числовых последовательностей и функций одной переменной; найти производные	Умеет: найти пределы числовых последовательностей и функций одной переменной; найти производные функций,

й		функций.	различных порядков элементарных функций.	заданных в явной форме.
Продвинутый	Владеть: методикой исследования поведения элементарных функций с помощью аппарата производных.	Владеет в достаточной степени методикой исследования поведения элементарных функций с помощью аппарата производных.	Владеет методикой исследования поведения элементарных функций с помощью аппарата производных.	Владеет методикой исследования поведения элементарных функций с помощью аппарата производных.

ПК-6

Схема оценки уровня формирования компетенции «Обладать способностью эффективно применять базовые математические знания и информационные технологии при решении проектно-технических и прикладных задач, связанных с развитием и использованием информационных технологий»

	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	Знать: теоремы о пределах числовых последовательностей и функций; свойства непрерывных функций; основные теоремы дифференциального исчисления.	Знает: различные теоремы о пределах числовых последовательностей и функций; некоторые свойства непрерывных функций; некоторые из теорем о среднем дифференциального исчисления.	Знает: теоремы о пределах числовых последовательностей и функций; свойства непрерывных функций; основные теоремы дифференциального исчисления.	Знает: теоремы о пределах числовых последовательностей и функций; свойства непрерывных функций; основные теоремы дифференциального исчисления.
Базовы	Уметь: доказывать основные свойства сходящихся числовых последовательностей; доказывать локальные и глобальные свойства непрерывных функций; доказывать основные	Допускает ошибки при доказательстве свойств сходящихся числовых последовательностей, свойств непрерывных	Допускает неточности при доказательстве свойств сходящихся числовых последовательностей или при	Умеет: доказать основные свойства сходящихся числовых последовательностей; доказать

й	теоремы дифференциального исчисления.	функций, основных теоремы дифференциального исчисления.	доказательстве локальных и глобальных свойств непрерывных функций, основных теорем дифференциального исчисления.	локальные и глобальные свойства непрерывных функций; доказать основные теоремы дифференциального исчисления.
Продвинутый	Владеть: методикой моделирования различных проектно-технических и прикладных задач в форме элементарных функций с дальнейшим исследованием их поведения методами дифференциального исчисления.	Может составить модели некоторых проектно-технических и прикладных задач в форме элементарных функций с дальнейшим исследованием их поведения методами дифференциального исчисления.	Допускает неточности при моделировании различных прикладных задач в форме элементарных функций с дальнейшим исследованием их методами дифференциального исчисления.	Владеет методикой моделирования различных проектно-технических и прикладных задач в форме элементарных функций с дальнейшим исследованием их поведения методами дифференциального исчисления.

Если хотя бы одна из компетенций не сформирована, то положительной оценки по дисциплине быть не может.

7.3. Типовые контрольные задания

Примерные контрольные вопросы к коллоквиуму по разделу «Предел числовой последовательности»

1. Верно ли «Неограниченность числовой последовательности – достаточное условие для ее расходимости»?
2. Верно ли «Монотонность числовой последовательности – необходимое условие для ее сходимости»?
3. Сформулируйте основные свойства сходящихся последовательностей и докажите одно из них.
4. Является ли фундаментальной последовательность $x_n = \dfrac{1}{3n-7}$?
5. Верно ли «Бесконечно большая последовательность не ограничена сверху»?

Примерные тестовые задания для проведения текущего контроля

-2)	Пусть E -произвольное числовое множество. Тогда верно утверждение: 1) Для ограниченности E необходима конечность E. 2) Для конечности E необходима ограниченность E. 3) Для конечности E достаточна ограниченность E. 4) Необходимым и достаточным условием ограниченности E является

	конечность E.
-2)	Пусть $E=\left\{1,\frac{1}{2},\frac{1}{3},...\right\}$. Тогда верно утверждение: 1) $\sup E=1, \inf E$ не существует. 2) $\inf E=0, \min E$ не существует. 3) $\inf E=0, \sup E$ не существует. 4) $\max E=1, \inf E$ не существует.
-3)	Выберите неверное утверждение: 1) В любой окрестности любого действительного числа найдется рациональное число. 2) Любое действительное число расположено между двумя целыми числами. 3) Супремум ограниченного множества рациональных чисел всегда рациональное число. 4) Инфимум любого множества натуральных чисел является натуральным числом.
-4)	Выберите верное утверждение: 1) Любая система сегментов имеет непустое пересечение. 2) Любое числовое множество имеет хотя бы одну конечную предельную точку. 3) Если некоторая система сегментов имеет единственную общую для этих сегментов точку, то их длины обязательно стремятся к нулю. 4) Система вложенных интегралов необязательно имеет общую для всех этих интервалов точку.
-1)	Пусть $E=\left\{\frac{n+1}{n} \middle\vert n\in N\right\}$. Тогда 1) $inf\ E=1$; 2) $min\,E=1$; 3) $sup\,E$ не существует; 4) $max\,E$ не существует.
-2)	Пусть $E=\left\{\frac{n-1}{n} \middle\vert n\in N\right\}$. Тогда 1) $inf\ E$ не существует; 2) $min\,E=0$; 3) $sup\,E$ не существует; 4) $max\,E=1$.
-4)	Пусть E - ограниченное числовое множество. Тогда 1) всегда $\inf E<\sup E$; 2) возможно $\inf E>\sup E$; 3) всегда $\inf E=\min E$; 4) возможно $\inf E=\max E$.
-1)	Пусть E -ограниченное числовое множество. Тогда всегда 1) существует число, равное $sup\,E$; 2) существует число, равное $max\,E$; 3) $minE<max\,E$.
-2)	Пусть E - множество всех отрицательных чисел. Тогда 1) $max\,E=0$; 2) $sup\,E=0$; 3) существует $max\,E$; 4) существует $min\,E$.
-1)	Пусть $E=\left\{\frac{2n}{n^2+1} \middle\vert n\in N\right\}$. Тогда 1) $max\,E=1$; 2) $sup\,E<1$; 3) $inf\ E$ не существует.

-3)	Пусть E - некоторое множество отрицательных чисел. Тогда 1) $sup\,E$ всегда существует и является отрицательным числом; 2) $sup\,E$ может быть положительным числом; 3) любое положительное число служит верхней границей E; 4) $sup\,E$ не существует.
-3)	Для существования $sup\,E$ (E - числовое множество) ограниченность E служит 1) необходимым и достаточным условием; 2) необходимым, но не достаточным условием; 3) достаточным, но не необходимым условием; 4) ни необходимым, ни достаточным условием.
-2)	Найти формулу общего члена последовательности $1,0,\frac{1}{3},0,\frac{1}{5},0,\ldots$ 1) $\frac{n-2}{2n-1}$; 2) $\frac{1-(-1)^n}{2n}$; 3) $\frac{1}{2n-1}$ или 0; 4) не существует.
-1)	Последовательность $x_n = \frac{n}{n+1}$ является 1) возрастающей. 2) убывающей. 3) стационарной. 4) немонотонной.
-3)	Последовательность $x_n = n^2 - n$ 1) ограничена. 2) не имеет предела. 3) ограничена снизу. 4) сходится.
-2)	Из сходимости последовательности x_n всегда вытекает, что она 1) сохраняет знак, начиная с некоторого номера n. 2) имеет единственный предел. 3)бесконечно малая или бесконечно большая. 4) монотонная.
-2)	Выберите верное утверждение: 1) Сумма бесконечно малых последовательностей всегда является бесконечно малой последовательностью. 2) Произведение бесконечно малых последовательностей всегда является бесконечно малой последовательностью 3) Произведение любой последовательности на бесконечно малую является бесконечно малой последовательностью. 4) Сумма бесконечно большой последовательности с любой последовательностью является бесконечно большой последовательностью.
-2)	Выберите неверное утверждение: 1) Любая бесконечно большая последовательность неограничена. 2) Любая неограниченная последовательность является бесконечно большой. 3) Бесконечно большая последовательность может иметь два предела. 4) Неограниченная последовательность может иметь сходящуюся подпоследовательность.
-3)	Найти $\lim\limits_{n\to\infty}\frac{1+2+\ldots+n}{n^2-7}$. 1) 1; 2) не существует; 3) 0,5; 4) 0.

-1)	Найти $\lim\limits_{n\to\infty}\left(\sqrt{n^2+1}-n\right)$. 1) 0; 2) ∞; 3) $\sqrt{2}$; 4) не существует.
-2)	Выберите неверное утверждение: Из сходимости числовой последовательности вытекает, что она 1) фундаментальна; 2) монотонна; 3) ограничена снизу; 4) ограничена сверху.
-3)	Выберите верное утверждение: Из ограниченности числовой последовательности вытекает, что 1) она сходится; 2) все ее частичные пределы равны; 3) все ее частичные пределы конечны; 4) множество ее значений конечно.
-1)	Из любой числовой последовательности можно выделить сходящуюся подпоследовательность, если сама последовательность 1) ограничена; 2) ограничена сверху и неограничена снизу; 3) неограничена сверху.
-2)	Выберите верное утверждение: 1) Из любой (числовой) последовательности можно выделить ограниченную подпоследовательность. 2) Из любой неограниченной последовательности можно выделить бесконечно большую подпоследовательность. 3) Из любой ограниченной последовательности можно выделить бесконечно малую подпоследовательность.
-2)	Выберите верное утверждение: 1) Любая неограниченная (числовая) последовательность является бесконечно большой. 2) Любая бесконечно большая последовательность является неограниченной. 3) Любая бесконечно большая последовательность имеет единственный предел.
-1)	Выберите верное утверждение: 1) Любая бесконечно малая последовательность является сходящейся. 2) Любая сходящаяся последовательность является бесконечно малой. 3) Из бесконечно малой последовательности можно выделить бесконечно большую подпоследовательность.
-2)	Последовательность $x_n=\dfrac{2n}{n^2+1}$ $(n=1,2,\ldots)$ является 1) возрастающей; 2) строго убывающей; 3) нестрого убывающей.
-3)	Последовательность $x_n=(-1)^n$ $(n=1,2,\ldots)$ является 1) сходящейся; 2) фундаментальной; 3) ограниченной и расходящейся; 4) неограниченной.
-2)	Последовательность $x_n=n^{(-1)^n}$ $(n=1,2,\ldots)$ является 1) бесконечно большой; 2) неограниченной; 3) ограниченной.
-1)	Найти $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{1}{\sqrt{n+1}}\cos n$. 1) 0; 2) не существует; 3) ∞.

-2)	Найти $\lim\limits_{n\to\infty}\left(\sqrt{n+1}-\sqrt{n}\right)\sin n$. 1) не существует; 2) 0; 3) ∞.
-3)	Найти $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2^n-3^n}{2^n+3^n}$. 1) 1; 2) 0; 3) -1.
-1)	Последовательность $x_n=\left(1-\frac{1}{2}\right)\left(1-\frac{1}{3}\right)\ldots\left(1-\frac{1}{n}\right)\quad(n=2,3,\ldots)$ 1) убывает и ограничена снизу; 2) возрастает и ограничена сверху; 3) ограничена и не сходится.
-2)	Найти $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{cos^2(n+3)}{n}$. 1) не существует; 2) 0; 3) $+\infty$.
-1)	Найти $\lim\limits_{n\to\infty}\left(\sqrt[3]{n+1}-\sqrt[3]{n}\right)$. 1) 0; 2) 1; 3) ∞.
-3)	Найти $\lim\limits_{n\to\infty}\left(n-\sqrt{n^2-1}\right)$. 1) ∞; 2) 1; 3) 0.
-1)	Найти $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^3}{3^n}$. 1) 0; 2) ∞; 3) не существует.
-2)	Найти $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^2-5n+1}{n^2+7n+6}$. 1) ∞; 2) 1; 3) 2; 4) 0.
-3)	Найти $\lim\limits_{n\to\infty}\left(1+(-1)^n\right)$. 1) 0; 2) 2; 3) не существует.
-1)	Найти $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n+\sin n}{n+\cos n}$. 1) 1; 2) не существует; 3) 0.
-3)	Найти $\lim\limits_{n\to\infty}0,\underbrace{11\ldots1}_{n\text{ ед}}$. 1) не существует; 2) $\frac{1}{10}$; 3) $\frac{1}{9}$; 4) $\frac{9}{10}$.
-2)	Найти $\lim\limits_{n\to\infty}\left(\ln(n+1)-\ln n\right)$. 1) ∞; 2) 0; 3) 1.
-1)	Найти $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^2-5n+1}{n^2+7n+6}$. 1) 1; 2) ∞; 3) не существует.
-3)	Обратной к функции $f(x)=-\sqrt{x}$ на промежутке $[0,+\infty)$ является 1) $g(x)=x^2$ *на* $(-\infty,+\infty)$; 2) $g(x)=-x^2$ *на* $(-\infty,0)$;

	3) $g(x)=x^2 \quad на \ (-\infty,0]$; 4) $g(x)=\sqrt{x} \quad на \ (0,+\infty)$.
-2)	Найти суперпозицию $f(g(x))$, если $f(x)=x^3, \quad g(x)=3^x$. 1) x^{3x}; 2) 3^{3x}; 3) x^{3^x}; 4) 3^{x^3}.
-2)	Функция $f(x)=\ln\frac{1-\sin 2x}{1+\sin 2x}$ является 1) четной; 2) нечетной; 3) ни четной, ни нечетной.
-1)	Функция $f(x)=\frac{x^4+3x^3+1}{x^4+1}$ на промежутке $(-\infty,+\infty)$ 1) ограничена; 2) ограничена лишь снизу; 3) ограничена лишь сверху; 4) неограничена.
-2)	Функция $f(x)=e^{\frac{1}{\sin x}}$ на промежутке $\left(\frac{\pi}{2},\pi\right)$. 1) убывает; 2) возрастает; 3) не является монотонной.
-3)	График функции $y=x+\frac{1}{x}$ имеет 1) лишь вертикальную асимптоту; 2) горизонтальную асимптоту; 3) наклонную и вертикальную асимптоты; 4) лишь наклонную асимптоту.
-3)	Выберите неверное утверждение: Если функция $f(x)$ определена на интервале (a,b) и имеет конечный предел в точке $c\in(a,b)$, то всегда 1) этот предел единствен; 2) $f(x)$ ограничена в некоторой окрестности точки c; 3) $f(x)$ эквивалентна постоянной функции в окрестности точки c.
-2)	Выберите верное утверждение: Функция $f(x)$, определенная на интервале (a,b), всегда имеет предел в точке $c\in(a,b)$, если 1) $f(x)$ монотонна на (a,b); 2) односторонние пределы $f(x)$ в точке c равны; 3) $f(x)$ имеет экстремум в точке c.
-4)	Найти $\lim\limits_{x\to 0}\frac{1-\cos 2x}{x^2}$. 1) 1; 2) 0; 3) не существует; 4) 2.
-1)	Найти $\lim\limits_{x\to\infty}\left(1+\frac{1}{x}\right)^{\sin x}$. 1) 1; 2) e; 3) не существует; 4) ∞.
-4)	Найти $\lim\limits_{x\to 0}\frac{\ln\cos 2x}{\ln\cos 3x}$. 1) 0; 2) 1; 3) $\frac{2}{3}$; 4) $\frac{4}{9}$.

-3)	Найти $\lim\limits_{x\to 0}\cos\frac{1}{x}$. 1) 1; 2) ∞; 3) не существует; 4) 0.
-1)	Найти $\lim\limits_{x\to 0}(cosx)^{ctgx}$. 1) 1; 2) 0; 3) e; 4) не существует.
-2)	Выберите неверное утверждение: Если функция $f(x)$ определена на интервале (a,b) и непрерывна в точке $c\in(a,b)$, то всегда 1) $f(x)$ ограничена в некоторой окрестности точки c; 2) $f(x)$ сохраняет знак в окрестности точки c; 3) предел $f(x)$ в точке с равен $f(c)$.
-1)	Выберите неверное утверждение: Если функция $f(x)$ непрерывна на сегменте $[a,b]$, то всегда 1) $f(x)$ имеет нули на $[a,b]$; 2) в некоторой точке $c\in[a,b]$ принимает значение, равное $\frac{1}{3}f(a)+\frac{2}{3}f(b)$; 3) $f(x)$ равномерно непрерывна на $[a,b]$; 4) $f(x)$ ограничена на всем сегменте $[a,b]$.
-2)	Выберите верное утверждение: Если функция $f(x)$ равномерно непрерывна на данном промежутке, то всегда на этом промежутке 1) $f(x)$ ограничена; 2) непрерывна; 3) $f(x)$ достигает своих точных границ.
-2)	Выберите неверное утверждение: Если функция $f(x)$ непрерывна в точке x_0, то всегда в этой точке непрерывна функция 1) $\sqrt[3]{f(x)}$; 2) $ln\ f(x)$; 3) $e^{f(x)}$; 4) $cos\ f(x)$.
-1)	Если $f(x)=x\sin\frac{1}{x}$ при $x\neq 0$ и $f(0)=0$, то 1) $f(x)$ непрерывна на всей оси; 2) имеет разрыв I рода в точке $x=0$; 3) имеет разрыв II рода в точке $x=0$.
-2)	Функция $f(x)=\frac{\sin\pi x}{x^2-x}$ 1) непрерывна; 2) имеет устранимые разрывы в точках $x=0$ и $x=1$; 3) имеет бесконечные разрывы в точках $x=0$ и $x=1$.
-2)	Функция $f(x)=5x+\sin x$ на оси $(-\infty,+\infty)$ 1) непрерывна, но не равномерно; 2) равномерно непрерывна;

	3) не имеет непрерывной обратной функции.
-1)	Функция $f(x)=\dfrac{1}{lnx}$ в точке $x=1$ 1) имеет бесконечный разрыв; 2) непрерывна; 3) имеет существенный разрыв.
-3)	Найти $\lim\limits_{x\to\infty}\sin x$. 1) 1; 2) 0; 3) не существует.
-2)	Функция $f(x)=x\cos\dfrac{1}{x}$ в точке $x=0$ 1) имеет существенный разрыв; 2) имеет устранимый разрыв; 3) непрерывна.
-2)	Функция $f(x)=\dfrac{2^x-2^{-x}}{2^x+2^{-x}}$ является 1) четной; 2) нечетной; 3) ни четной, ни нечетной.
-1)	Функция $f(x)=\dfrac{2x}{x^2+1}$ 1) ограничена; 2) ограничена лишь снизу; 3) ограничена лишь сверху;
-1)	Функция $y=\left(\sin\dfrac{\pi}{8}\right)^{x^3}$ является 1) убывающей; 2) возрастающей; 3) не монотонной.
-3)	Пусть функция $f\left(x^2\right)$ определена на отрезке $[-1,1]$.Тогда она на этом отрезке 1) может быть строго возрастающей; 2) может быть строго убывающей; 3) является немонотонной или постоянной.
-2)	Найти асимптоты графика функции $f(x)=\sqrt{x^2-1}$. 1) не существует; 2) $y=\pm x$; 3) $y=0$.
-2)	Найти вертикальные асимптоты графика функции $f(x)=ln\sin x$. 1) не существует; 2) $x=\pi n, n\in Z$; 3) $x=\dfrac{\pi}{2}+2\pi n, n\in Z$.
-3)	Если функция $f(x)$ не имеет конечного предела в точке $c\in(a,b)$, то 1) всегда в любой окрестности этой точки она неограничена; 2) всегда в окрестности этой точки она является бесконечно большой; 3) в некоторой окрестности этой точки она может быть ограниченной.
-2)	Функция $f(x)=arctgx$ на $(-\infty,+\infty)$ 1) не имеет точных границ; 2) не достигает своих точных границ; 3) достигает своих точных границ.
-1)	Пусть $f(x)=\sin\dfrac{1}{x}$ при $x\neq 0$ и $f(0)=0$. Тогда функция $f(x)$ на отрезке $[0,1]$ 1) достигает своих точных границ;

	2) не является равномерно непрерывной; 3) является неограниченной.
-1)	Функция $f(x) = x^2$ 1) на интервале $(0,1)$ является равномерно непрерывной; 2) на $(-\infty,+\infty)$ является равномерно непрерывной; 3) на $(0,1)$ достигает своих точных границ.
-1)	Функция $f(x) = x^3 - 3x^2 + 4x - 1$. 1) имеет на интервале $(0,1)$ хоты бы один нуль; 2) на интервале $(0,1)$ не принимает значение $-0,5$; 3) на отрезке $[0,1]$ не достигает своего супремума.
-2)	Найти наклонные асимптоты графика функции $f(x) = \frac{x^2+1}{x}$. 1) $y = \pm x$; 2) $y = x$; 3) не существуют.
-3)	Найти $\lim\limits_{x\to+\infty} \frac{(x-2)(x+3)}{x^2-6x+1}$. 1) 0; 2) ∞; 3) 1.
-3)	Найти $\lim\limits_{x\to 0} \frac{\sin 5x}{\sin 10x}$. 1) 0; 2) 1; 3) $\frac{1}{2}$.
-2)	Найти $\lim\limits_{x\to 1} \frac{\sin x - \sin 1}{x-1}$. 1) 0; 2) $\cos 1$; 3) не существует.
-2)	Найти $\lim\limits_{x\to 1} \frac{\sqrt{x}-1}{x-1}$. 1) 0; 2) $\frac{1}{2}$; 3) ∞.
-1)	Найти $\lim\limits_{x\to 0} \frac{\ln(1+3x)}{x}$. 1) 3; 2) 0; 3) ∞.
-3)	Найти $\lim\limits_{x\to 0} \frac{e^{2x}-1}{x}$. 1) 0; 2) ∞; 3) 2.
-1)	Найти $\lim\limits_{x\to 0} (1+\sin x)^{\frac{1}{x}}$. 1) e; 2) 1; 3) ∞.
-3)	Найти $\lim\limits_{x\to 3} \frac{\sin(x-3)}{x^2-9}$. 1) ∞; 2) 0; 3) $\frac{1}{6}$.

-2)	Найти $\lim\limits_{x\to 0}\frac{e^{3x}-1}{x^2}$. 1) 3; 2) ∞; 3) 0.
-1)	Пусть $f(x)=\frac{\sin x}{x}$ при $x\neq 0$ и $f(0)=0$. Тогда в точке $x=0$ функция $f(x)$ 1) непрерывна; 2) имеет бесконечный разрыв; 3) имеет устранимый разрыв.
-2)	Пусть $f(x)=\frac{\arcsin x}{x}$ при $x\in[-1,1]\setminus\{0\}$ и $f(0)=a$. Тогда $f(x)$ непрерывна в точке $x=0$ 1) при $a=0$; 2) при $a=1$; 3) при любом a.
-2)	Пусть $f(x)=x+1$ при $x\geq 0$ и $f(x)=x$ при $x<0$. Тогда функция $f(x)$ в точке $x=0$ 1) непрерывна; 2) имеет разрыв со скачком; 3) имеет существенный разрыв.
-2)	Производная функции $\sqrt[3]{x-1}$ в точке $x=1$ 1) не существует; 2) равна $+\infty$; 3) равна 0.
-3)	Функция $\lvert x-1\rvert$ в точке $x=1$ 1) имеет производную; 2) дифференцируема; 3) имеет односторонние производные.
-1)	Если $f(x)=x\cos\frac{1}{x}$ при $x\neq 0$ и $f(0)=0$, то в точке $x=0$ функция $f(x)$ 1) непрерывна, но не имеет производной; 2) непрерывна и имеет односторонние производные; 3) дифференцируема.
-2)	Функция $f(x)=\sqrt[5]{x-2}$ в точке $x=2$ 1) имеет производную и дифференцируема; 2) имеет производную, но не дифференцируема; 3) непрерывна и дифференцируема.
-3)	Производная функции $\cos^2 3x$ равна 1) $-6\sin 3x$; 2) $6\cos 3x$; 3) $-3\sin 6x$; 4) $-2\cos 3x\sin 3x$.
-1)	Из дифференцируемости функции в данной точке вытекает, что в этой точке она 1) непрерывна и имеет конечную производную; 2) непрерывна, но может иметь бесконечную производную; 3) непрерывна и может не иметь производной.
-2)	Дифференциал функции $e^{\sin x}$ в точке $x=0$ равен 1) 0; 2) dx; 3) не существует.
-1)	Производная функции $x^{\ln x}$ равна 1) $2\ln x\cdot x^{\ln x-1}$; 2) $x^{\ln x}\ln x$;

	3) $x^{\ln x-1}\ln x$; 4) $\ln x\cdot x^{\ln x-1}$.
-3)	Для строгого возрастания дифференцируемой функции на интервале 1) необходимо и достаточно, чтобы ее производная была строго положительной на этом интервале; 2) необходима строгая положительность ее производной на этом интервале; 3) достаточна строгая положительность ее производной на этом интервале.
-2)	Найти промежутки убывания функции $y=x^2e^{-x}$ 1) $[0,2]$; 2) $(-\infty;0]$ и $[2;+\infty)$; 3) $(-\infty,+\infty)$.
-1)	Найти точки перегиба графика функции $y=x^2\ln x$. 1) $e^{-1,5}$; 2) e^{-1}; 3) e.
-3)	Найти наибольшее значение функции $y=\dfrac{1}{\sqrt{x^2+x+1}}$ 1) не существует; 2) 1; 3) $\dfrac{2}{\sqrt{3}}$.
-2)	Найти промежутки возрастания функции $y=x\ln x$. 1) $[1,+\infty)$; 2) $\left[\dfrac{1}{e},+\infty\right)$; 3) $(e,+\infty]$.
-1)	Найти промежутки выпуклости (вниз) функции $y=x+\dfrac{1}{x}$. 1) $(0,+\infty)$; 2) $(1;+\infty)$; 3) $(-\infty,0)$.
-2)	Найти точки экстремумов функции $y=xe^{-x}$. 1) 0; 2) 1; 3) -1.
-3)	Найти абсциссы точек, в которых касательная к графику функции $f(x)=x^3-3x^2+4$ параллельна прямой $y=-3x$. 1) 0; 2) -1; 3) 1.
-3)	Уравнением горизонтальной касательной к графику функции $f(x)=e^x+e^{-x}$ служит 1) $y=1$; 2) $y=3$; 3) $y=2$.
-3)	При каком x функция $f(x)=x^{\frac{1}{x}}$ принимает наибольшее значение? 1) $x=\dfrac{1}{e}$; 2) $x=1$; 3) $x=e$.
-1)	Найти правую производную функции $\lvert\sin x\rvert$ в точке π. 1) 1; 2) 0; 3) -1.
-2)	Найти абсциссы всех точек, в которых касательная к графику функции $f(x)=x^3-2x-1$ перпендикулярна прямой $y=-x$. 1) 1; 2) ± 1; 3) -1.
-1)	Функция $f(x)=\lvert x-3\rvert$ в точке $x=3$ 1) непрерывна и имеет односторонние производные; 2) непрерывна и имеет производную; 3) непрерывна и дифференцируема.

-1)	Производная функции $e^{ln^2 x}$ в точке $x=1$ равна 1) 0; 2) 1; 3) e.
-3)	Производная функции $sin\,\pi\sqrt{x}$ в точке $x=1$ равна 1) 0; 2) $-\pi$; 3) $-\dfrac{\pi}{2}$.
-2)	Пусть $f(x)=x^2\cos\dfrac{1}{x}$ при $x\neq 0$ и $f(0)=0$. Тогда производная функции $f(x)$ в точке $x=0$ 1) равна 1; 2) равна 0; 3) не существует.
-1)	Пусть $f(x)=\cos x$ при $x\le 0$ и $f(x)=x^2+1$ при $x>0$. Тогда функция $f(x)$ 1) дифференцируема в точке $x=0$; 2) не имеет производной; 3) непрерывна, но не дифференцируема.
-3)	Найти производную функции $f(x)=x^x$ в точке $x=1$ 1) e; 2) 0; 3) 1.
-1)	Найти промежутки выпуклости вверх функции $f(x)=\dfrac{1}{12}x^4-\dfrac{1}{6}x^3$. 1) $[0,1]$; 2) $(-\infty,0]$ и $[1,+\infty)$; 3) $(-\infty,+\infty)$.
-2)	Найти точки перегиба графика функции $f(x)=\dfrac{1}{12}x^4-\dfrac{1}{6}x^3$. 1) $-1;1$; 2) $0;1$; 3) нет точек перегиба.
-1)	Найти точки перегиба графика функции $arctgx$. 1) 0; 2) ± 1; 3) 1.
-2)	Найти стационарные точки функции $arcsin\,x^2$. 1) π; 2) 0; 3) ± 1.
-3)	Найти промежутки возрастания функции $f(x)=lg(x^2+x+1)$. 1) $\left(-\infty,-\dfrac{1}{2}\right]$; 2) $(-\infty,+\infty)$; 3) $\left[-\dfrac{1}{2},+\infty\right)$.
-2)	Пусть функция $f(x)$ дифференцируема на отрезке $[a,b]$ и $f(a)=f(b)$. Тогда 1) всегда $f(x)$ имеет хотя бы один строгий локальный экстремум на (a,b); 2) всегда $f'(x)=0$ хотя бы в одной точке из (a,b); 3) всегда $f'(x)=0$ хотя бы в двух точках из $[a,b]$.
-1)	Если дифференцируемая на данном отрезке функция имеет на нем четыре различных нуля, то ее производная на этом отрезке 1) имеет хотя бы три нуля; 2) всегда имеет четыре нуля; 3) может не иметь ни одного нуля.
-1)	Пусть $f(x)=x^2$ при $x\le 0$ и $f(x)=ax$ при $x>0$. Тогда функция $f(x)$ 1) является дифференцируемой лишь при $a=0$;

	2) не имеет производной в точке $x=0$ ни при каком a; 3) является выпуклой на $(-\infty,+\infty)$ при всех a.
-1)	Графики функций x^2 и x^3 имеют общие касательные 1) лишь в точке $x=0$; 2) в точках $x=0$ и $x=\frac{2}{3}$; 3) в точках $x=0$ и $x=1$.
-3)	Угол между касательными к графикам функций x^2 и x^3 в точке с абсциссой $x=1$ равен 1) $\frac{\pi}{4}$; 2) $arctg\,\frac{2}{3}$; 3) $arctg\,\frac{1}{7}$; 4) $arctg\,\frac{1}{6}$.
-1)	Найти значения x, при которых касательные к графикам функций $\frac{1}{2}x^2$ и $\frac{1}{3}x^3$ в точках с абсциссой x взаимно перпендикулярны. 1) $x=-1$; 2) $x=0$; 3) $x=\frac{2}{3}$.
-2)	Найти точки экстремумов функции $f(x)=\frac{\ln x}{x}$. 1) $x=1$; 2) $x=e$; 3) не существует.
-2)	Найти точки перегиба графика функции $x^2\ln x$. 1) e; 2) $e^{-\frac{3}{2}}$; 3) $e^{-\frac{1}{2}}$.
-1)	Найти точки экстремумов функции $2x+\cos x$. 1) не существуют; 2) $\pi n, n\in z$; 3) 0.
-3)	Пусть $f(x)$ дважды дифференцируема в окрестности точки x_0 и $d^2f(x_0)>0$. Тогда 1) всегда x_0 - точка локального минимума $f(x)$; 2) x_0 может быть точкой локального максимума $f(x)$; 3) $f(x)$ может не иметь экстремума в точке x_0.
-1)	Найдется точка $c\in(0,1)$, в которой касательная к графику функции $f(x)=\sqrt[4]{x}$ параллельна прямой, проходящей через точки 1) $A(0,0)$ и $B(1,1)$; 2) $A(1,2)$ и $B(1,1)$; 3) $A(0,2)$ и $B(1,1)$.
-1)	Производная функции $f(x)=(x-1)(x-2)(x-3)(x-4)$ имеет 1) три нуля на отрезке $[1,4]$; 2) два нуля на отрезке $[1,4]$; 3) не имеет нулей на $[1,4]$.
-3)	Найти $\lim\limits_{x\to 0}\frac{e^x-1-x}{x^2}$

	1) 1; 2) 0; 3) $\frac{1}{2}$.
-1)	Найти $\lim\limits_{x\to 1}\frac{5^x-5}{x-1}$ 1) $5\ln 5$; 2) $\ln 5$; 3) 5.
-2)	Найти $\lim\limits_{x\to 0}\frac{e^{\sin x}-1}{x}$ 1) 0; 2) 1; 3) e.
-3)	Найти $\lim\limits_{x\to +\infty}\frac{\ln x}{\sqrt{x}}$ 1) 1; 2) ∞; 3) 0.
-1)	Найти $\lim\limits_{x\to 2}\frac{2^x-x^2}{x-2}$ 1) $4(\ln 2-1)$; 2) 0; 3) 1.
-3)	Найти $\lim\limits_{x\to 0}\frac{\sin x-x+\frac{1}{6}x^3}{\ln(1+x^5)}$ 1) $\frac{1}{5}$; 2) $\frac{1}{30}$; 3) $\frac{1}{120}$.
-1)	Найти $\lim\limits_{x\to 0}\frac{5^x-1}{x}$ 1) $\ln 5$; 2) 0; 3) 1.

Вопросы для контроля самостоятельной работы студентов

1. Множества и операции над ними.
2. Графики основных элементарных функций.
3. Пределы наиболее часто встречающихся числовых последовательностей.
4. Расширенная таблица эквивалентных функций.
5. Непрерывность основных элементарных функций.
6. Таблица производных элементарных функций.
7. Гиперболические функции, их производные и графики.
8. Высшие производные для суммы и произведения.
9. Примеры разложения по формуле Тейлора.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.
Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающая из текущего контроля - 50% и промежуточного контроля - 50%.
Текущий контроль по дисциплине включает:
- посещение занятий - 10 баллов,
- участие на практических занятиях -20 баллов,
- коллоквиум – 30 баллов,
- выполнение аудиторных контрольных работ - 40 баллов.
Промежуточный контроль по дисциплине включает:
- устный опрос (зачет) - 100 баллов,

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература:

1. Кудрявцев Л.Д. Курс математического анализа. Т. 1, 2.М.: Высшая школа, 1981.
2. Никольский С.М. Курс математического анализа. Т. 1, 2. М.: Наука, 1983.
3. Демидович К.Д. Сборник задач и упражнений по математическому анализу. М.:Наука, 1990.
4. Фихтенгольц Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления. Т. 1 –3. ИД: Лань, 2009.

б) дополнительная литература:

1. Кудрявцев Л.Д. Краткий курс математического анализа. М.: Наука, 1989.
2. Ильин В.А., Позняк Э.Г. Основы математического анализа. Ч. 1, 2. М.: Наука, 1967.
3. Будак Б.М., Фомин С.В. Кратные интегралы и ряды. М.: Наука, 1965.
4. Кудрявцев Л.Д., Кутасов А.Д., Чехлов В.И., Шабунин М.И. Сборник задач по математическому анализу. Интегралы и ряды. М.: Наука, 1986.
5. Камынин Л.И. Курс математического анализа. Т. 1, 2. М.: Изд. МГУ, 1995.
6. Архипов Г.И., Садовничий В.А., Чубариков В.Н. Лекции по математическому анализу. М., 1999.

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Федеральный портал http://edu.ru:
2. Электронные каталоги Научной библиотеки ДГУ http://elib.dgu.ru: http://edu.icc.dgu.ru:

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Учебная программа по математическому анализу распределена по темам и по часам на лекции и практические занятия; предусмотрена также самостоятельная учебная работа студентов. По каждой теме преподаватель указывает студентам необходимую литературу (учебники, учебные пособия, сборники задач и упражнений), а также соответствующие темам параграфы и номера упражнений и задач.

Самостоятельная работа студентов складывается из работы над лекциями, с учебниками, решения рекомендуемых задач, подготовки к защите лабораторных работ, а также из подготовки к контрольным работам, коллоквиумам и сдаче зачетов и экзаменов.

При работе с лекциями и учебниками особое внимание следует уделить изучению основных понятий и определений по данному разделу, а также особенностям примененных методов и технологий доказательства теорем. Решение достаточного количества задач по данной теме поможет творческому овладению методами доказательства математических утверждений.

После изучения каждой темы рекомендуется самостоятельно воспроизвести основные определения, формулировки и доказательства теорем. Для самопроверки рекомендуется также использовать контрольные вопросы, приводимые в учебниках после каждой темы.

Основная цель практических занятий – подготовка студентов к самостоятельной работе над теоретическим материалом и к решению задач и упражнений.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

При осуществлении образовательного процесса по математическому анализу рекомендуются компьютерные технологии, основанные на операционных системах Windows, Ubuntu, Linux, прикладные программы Mathcad, Matlab, Mathematica, а также

сайты образовательных учреждений и журналов, информационно-справочные системы, электронные учебники.
При проведении занятий рекомендуется использовать компьютеры, мультимедийные проекторы, интерактивные экраны.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Университет обладает достаточной базой аудиторий для проведения всех видов занятий, предусмотренных образовательной программой дисциплины математический анализ.
Кроме того, на факультете 4 компьютерных класса и 4 учебных класса, оснащенных компьютерами с соответствующим программным обеспечением и мультимедиа-проекторами.
В университете имеется необходимый комплект лицензионного программного обеспечения.