


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ФАКУЛЬТЕТ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ



УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

 Фионова Л.Р.
(Подпись) (Фамилия, инициалы)

« 17 » апреля 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.1.7 Математический анализ I

Направление подготовки 01.03.02. Прикладная математика и информатика
профиль Системное программирование и компьютерные технологии

Квалификация (степень) выпускника – Бакалавр

Форма обучения Очная

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Математический анализ I» является обучение студентов основным понятиям, положениям и методам курса математики, навыкам построения математических доказательств путем непротиворечивых логических рассуждений, методам решения задач.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина «Математический анализ I» относится к базовой части дисциплин. Изучение данной дисциплины базируется на знании курса «Алгебра» и «Геометрия» в объеме курса средней общеобразовательной школы.

Освоение данной дисциплины является основой для последующего изучения дисциплин базовой части: «Комплексный анализ», «Функциональный анализ», «Дифференциальные уравнения», «Численные методы» и дисциплины вариативной части «Теория вероятностей».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Математический анализ I»

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

ОПК-1	способностью использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой	Знать: основания математического анализа, аксиоматические принципы подхода к исследованию категорий прикладной математики: приложения интеграла к вычислению площади, объёма, длины дуги, поверхности тела.
		Уметь: применять основные положения анализа для решения задач прикладной математики
		Владеть: средствами современного анализа-аксиоматическим подходом, основными структурами анализа
ОПК-4	способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	Знать: современный математический аппарат-понятие действительного числа, понятие предельного перехода, основные классы функций действительного переменного
		Уметь: использовать современный математический аппарат для аналитического описания непрерывных математических моделей
		Владеть: современным математическим аппаратом: дифференциальным и интегральным исчислением многих переменных

4. Структура и содержание дисциплины «Математический анализ I»

4.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц, 72 часов.

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	Семестр	Недели семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)								Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)			
				Аудиторная работа			Самостоятельная работа					собеседование	коллоквиум	тест	контрольная работа
				Всего	Лекция	Практические занятия	Всего	Подготовка к аудиторным занятиям	Подготовка к коллоквиуму, собеседованию	Подготовка к контрольной работе	Подготовка к тесту				
1	2	3	4	5	6	7	9	10	13	14	15	16	17	18	
1	Тема 1. Вещественные числа.	1	1-4	8	4	4	8	4	2		2	2,4			
2	Тема 2. Предел числовой последовательности.	1	5-6	4	2	2	4	2	2				5		
3	Тема 3. Предел и непрерывность функции одной переменной.	1	7-10	8	4	4	8	4	2	2		8,10			
4	Тема 4. Дифференцирование функций одной переменной.	1	11-12	4	2	2	4	2	1	1				11	
5	Тема 5. Интегрирование функций одной переменной.	1	13-16	8	4	4	8	4	4			14		16	
6	Тема 6. Исследование функции и построение её графика.	1	17-18	4	2	2	4	2	2			18	17		
7	Общая трудоемкость в часах			36	18	18	36	18	13	3	2	Промежуточная аттестация			
												Форма		Семестр	
												Зачет		1 семестр	

4.2. Содержание дисциплины

Тема 1. Вещественные числа. Элементы теории множеств. Числовые множества, натуральные, целые, рациональные числа. Необходимость расширения множества рациональных чисел. Вещественное число как бесконечная десятичная дробь. Понятие о числовой оси. Сравнение вещественных чисел. Существование точных граней у ограниченных числовых множеств. Арифметика вещественных чисел. Понятие счётных и несчётных бесконечных множеств, их неэквивалентность. Несчётность множества вещественных чисел. Понятие о полноте числового множества относительно заданных правил и свойств. Полнота множества вещественных чисел.

Тема 2. Предел числовой последовательности . Понятие о числовой последовательности. Ограниченные, неограниченные, бесконечно малые и бесконечно большие последовательности. Предел последовательности. Свойства сходящихся числовых последовательностей. Критерий Коши сходимости последовательности. Сходимость монотонных последовательностей. Число “ ϵ ” как предел монотонной последовательности. Предельные точки (частичные пределы) последовательности и предельные точки числового множества. Теорема Больцано–Вейерштрасса о существовании частичного предела у ограниченной последовательности. Теорема о существовании верхнего и нижнего пределов у числовой последовательности

Тема 3. Предел и непрерывность функции одной переменной. Отображения множеств, в том числе взаимно-однозначные. Понятие о функции как однозначном отображении числовых множеств. Способы задания функций. Предел (предельное значение) функции в точке – определения по Коши и по Гейне и их эквивалентность. Односторонние пределы. Расширенная числовая ось. Пределы функций в бесконечно удалённых точках и бесконечные пределы. Свойства функций, имеющих (конечные) пределы. Критерий Коши существования предела функции. Ограниченные, неограниченные, бесконечно малые, бесконечно большие функции. Асимптотическое сравнение функций. Понятие о непрерывности функции в точке. Точки разрыва функции и их классификация. Суперпозиция функций (сложная функция). Непрерывность суперпозиции непрерывных функций. Локальные свойства непрерывных функций. Непрерывность функции на множестве. Свойства функций, непрерывных на замкнутом отрезке. 2 теоремы Вейерштрасса. Понятие о равномерной непрерывности функции на множестве. Теорема Кантора о равномерной непрерывности функции на замкнутом отрезке. Монотонные функции. Понятие об обратной функции. Существование односторонних пределов у монотонных функций. Условия существования и непрерывности обратной функции. Первый и второй замечательные пределы. Основные свойства простейших элементарных функций и их непрерывность.

Тема 4. Дифференцирование функций одной переменной. Производная функции в точке, её геометрический и физический смысл. Понятие дифференцируемости функции в точке и существование производной. Первый дифференциал функции. Связь дифференцируемости и непрерывности функции в точке. Производные и дифференциалы суммы, произведения, частного двух функций. Производная сложной функции и инвариантность формы записи первого дифференциала. Производная обратной функции и функции, заданной параметрически. Производные простейших элементарных функций.

Формула Лейбница. Примеры производных высших порядков простейших элементарных функций. Возрастание и убывание функции в точке. Локальный экстремум функции. Необходимое условие существования локального экстремума дифференцируемой функции. Критерий нестрогой и достаточное условие строгой монотонности дифференцируемой функции. Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши. Следствия из теоремы Лагранжа. Правила Лопитала раскрытия неопределённостей. Формула Тейлора. Выражение остаточного члена в формуле Тейлора в общей форме Шлёмилха-Роша, а также в формах Лагранжа, Коши и Пеано. Формула Маклорена. Примеры разложения по формуле Тейлора-Маклорена элементарных функций

Тема 5. Интегрирование функций одной переменной. Понятие первообразной функции. Связь операций дифференцирования и интегрирования. Основные методы вычисления неопределённого интеграла: метод подстановки (замена переменной), интегрирование по частям. Интегрирование рациональной функции путём разложения её в сумму простейших дробей. Интегрирование некоторых иррациональных выражений – подстановки Эйлера, тригонометрические и другие подстановки. Интегрирование тригонометрических функций – универсальная тригонометрическая подстановка, другие подстановки.

Тема 6. Исследование функции и построение её графика. Достаточные условия существования локального экстремума функции. Краевые экстремумы. Общая схема отыскания наибольшего (наименьшего) значения функции на замкнутом отрезке. Направление выпуклости графика функции. Достаточные условия выпуклости вверх (вниз) графика функции. Понятие точки перегиба графика функции. Достаточные условия существования перегиба графика функции. Вертикальные и наклонные асимптоты графика функции, их отыскание. Общая схема исследования функции и построения её графика.

5. Образовательные технологии.

В ходе освоения дисциплины «Математический анализ», при проведении аудиторных занятий, используются технологии традиционных и нетрадиционных учебных занятий.

Технология традиционного обучения предусматривает такие методы и формы изучения материала как лекция, практические занятия:

- информационная лекция:

Тема 1. Вещественные числа.

Тема 3. Предел и непрерывность функции одной переменной.

Тема 4. Дифференцирование функций одной переменной.

Тема 5. Интегрирование функций одной переменной

Практические занятия направлены на формирование у студентов умений и навыков решения задач, в том числе с практическим содержанием и исследовательских задач. В ходе проведения практических занятий используются задания учебно-тренировочного характера и задания творческого характера.

При изучении дисциплины «Математический анализ» используются активные и интерактивные технологии обучения, такие как:

технология сотрудничества, включающая *работу в малых группах* (Тема 4. Дифференцирование функций одной переменной. Тема 5. Интегрирование функций одной переменной) и *коллективную мыслительную деятельность* (Тема 1. Вещественные числа.)

медиа-технология (подготовка и демонстрация презентаций);

- кейс-технология (проблемный метод, работа в парах и группах).

Нетрадиционные учебные занятия проводятся в форме тренинга, занятий-соревнований (заключительные практические занятия по изучаемым темам).

Занятия, проводимые в интерактивной форме, в том числе с использованием интерактивных технологий составляют 25% от общего количества аудиторных занятий.

Самостоятельная работа студентов подразумевает работу под руководством преподавателя (консультации, коллоквиумы) и индивидуальную работу студента, выполняемую, в том числе, в компьютерном классе с выходом в сеть «Интернет» на физико-математическом факультете университета.

При реализации образовательных технологий используются следующие виды самостоятельной работы:

- работа с конспектом лекции;
- работа с учебником;
- решение задач и упражнений по образцу;
- решение вариативных задач и упражнений;

- подготовка доклада по заданной теме с компьютерной презентацией;
- поиск информации в сети «Интернет» и дополнительной и справочной литературе;
- мини-исследование;
- подготовка к сдаче зачета.

**6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.
Оценочные средства для текущего контроля успеваемости,
промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.
Самостоятельная работа студента.**

Неделя	№ темы	Вид самостоятельной работы	Рекомендуемая литература	Часы
1	2	3	4	5
1-4	Тема 1	<p><i>Подготовка к аудиторному занятию:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>работа с конспектом лекций:</i> Вещественные числа. <p><i>работа с учебником:</i> Вещественные числа.</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>решение задач и упражнений по образцу;</i> • <i>решение вариативных задач и упражнений;</i> • <i>подготовка к коллоквиуму</i> • <i>подготовка к собеседованию</i> • <i>подготовка к тестированию</i> 	1,2,3,9,10,11 (1,4)	8
5-6	Тема 2	<p><i>Подготовка к аудиторному занятию:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>работа с конспектом лекций:</i> Предел числовой последовательности <p><i>работа с учебником:</i> Предел числовой последовательности.</p> <p><i>решение задач и упражнений по образцу;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>решение вариативных задач и упражнений;</i> • <i>подготовка к коллоквиуму</i> • <i>подготовка к тестированию</i> 	1,2,3,9,10,11 (1,4)	4
7-10	Тема 3	<p><i>Подготовка к аудиторному занятию:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>работа с конспектом лекций:</i> Предел и непрерывность функции одной переменной <p><i>работа с учебником:</i> Предел и непрерывность функции одной переменной</p> <p><i>решение задач и упражнений по образцу;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>решение вариативных задач и упражнений;</i> • <i>подготовка к коллоквиуму</i> • <i>подготовка к собеседованию</i> • <i>подготовка к контрольной работе</i> 	1,2,3,9,10,11 (1,4)	8
11-12	Тема 4	<p><i>Подготовка к аудиторному занятию:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>работа с конспектом лекций:</i> Дифференцирование функций одной переменной 	1,2,3,9,10,11 (1,4)	4

		<p><i>работа с учебником:</i> Дифференцирование функций одной переменной <i>решение задач и упражнений по образцу;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>решение вариативных задач и упражнений;</i> • <i>подготовка к коллоквиуму</i> • <i>подготовка к контрольной работе</i> 		
13-16	Тема 5	<p><i>Подготовка к аудиторному занятию:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>работа с конспектом лекций:</i> <p>Интегрирование функций одной переменной <i>работа с учебником:</i> Интегрирование функций одной переменной <i>решение задач и упражнений по образцу;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>решение вариативных задач и упражнений;</i> • <i>подготовка к коллоквиуму</i> • <i>подготовка к собеседованию</i> 	1,2,3,9,10,11 (1,4)	8
17-18	Тема 6	<p><i>Подготовка к аудиторному занятию:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>работа с конспектом лекций:</i> <p>Исследование функции и построение её графика.</p> <p><i>работа с учебником:</i> Исследование функции и построение её графика. <i>решение задач и упражнений по образцу;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>решение вариативных задач и упражнений;</i> • <i>подготовка к коллоквиуму</i> 	1,2,3,9,10,11 (1,4)	4

6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Планируются следующие виды самостоятельной работы:

- подготовка к практическим занятиям,
- выполнение индивидуального задания,
- собеседование по результатам контрольных работ,
- собеседование по результатам тестирования,
- подготовка к экзамену,
- работа с конспектом лекций и изучение литературы при подготовке к экзаменам.

6.3. Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов

Контроль освоения компетенций

№ п/п	Вид контроля	Контролируемые темы (разделы)	Компетенции, компоненты которых контролируются
1	Текущий: проверка выполнения индивиду-	Разделы 1 – 6	ОПК-1, 4

	ального задания на практической работе		
2	Текущий: собеседование по теории пределов	Разделы 1-2	ОПК-1, 4
3	Текущий: проведение коллоквиума по разделу элементарные функции теория пределов	Раздел 1-3	ОПК-1, 4
4	Промежуточный: Тестирование по теме производная	Разделы 4 – 5	ОПК-1, 4
5	Промежуточный: Контрольная работа Предел, производная	Разделы 1 – 6	ОПК-1, 4
6	Промежуточный: экзамен (2 вопроса)	Разделы 1 – 6	ОПК-1, 4

Вопросы и задания для контроля самостоятельной работы студентов

Примерные варианты контрольных работ

Тестирование

Вариант №1

- Функция $f(x) = \frac{x-2}{x^2-4}$ в точке $x_0 = 2$ имеет предел:
 1) 5 2) $\frac{1}{4}$ 3) ∞ 4) 4
- Функция $f(x) = \begin{cases} x+2, & x \leq 3 \\ x, & x > 3 \end{cases}$ в точке $x_0 = 3$ имеет:
 1) конечный разрыв
 2) имеет бесконечные разрыв
 3) непрерывна
 4) имеет устранимый разрыв
- Касательная к графику функции $f(x) = \frac{x^3}{8}$ в точке $x_0 = \sqrt{2}$ образует с осью абсцисс:
 1) тупой угол,
 2) угол равный 30,
 3) угол равный $\frac{\pi}{7}$
 4) угол равный 45
- Одна из первообразных функций $f(x) = 2x$ есть функция:

- 1) $\sin x$ 2) $x^2 - \sqrt{3}$ 3) $\frac{x^2}{2}$

Вариант 2

1. Функция $f(x) = \frac{\ln(x-1)}{x^2-4}$ в точке $x_0 = 2$ имеет предел:
 1) 5 2) $\frac{1}{4}$ 3) ∞ 4) 4
2. Функция $f(x) = \frac{x^2}{x^2-9}$ в точке $x_0 = 3$ имеет:
 1) конечный разрыв
 2) имеет бесконечные разрыв
 3) непрерывна
 4) имеет устранимый разрыв
3. Касательная к графику функции $f(x) = \sin x$ в точке $x_0 = 0$ образует с осью абсцисс:
 1) тупой угол,
 2) угол равный 30,
 3) угол равный $\frac{\pi}{7}$
 4) угол равный 45
4. Одна из первообразных функций $f(x) = \sin x$ есть функция:
 1) $-\cos x + 3$ 2) $x \sin x$ 3) $\sin x - \cos x$

Контрольная работа № 1

Задание 1.

- Найти производную функции одной переменной, исходя из определения производной

1. $y = -\frac{5}{3x-4}$ 2. $y = \frac{3}{5x+4}$ 3. $y = -\frac{4}{3x-5}$

Задание 2.

- Найти производные первого порядка данных функций, используя правила вычисления производных

1. а) $y = \sqrt[3]{4+5x} - \sqrt[4]{(5x-1)^3}$; б) $y = \sqrt{xtgx}$;
 в) $y = \frac{\ln x}{4-3\cos x}$; г) $\begin{cases} x = \arcsin 2t, \\ y = \frac{1}{1-4t^2}. \end{cases}$

2. а) $y = \arctg \sqrt{x} - \sqrt{x}$; б) $y = \sin x \ln x$;
 в) $y = \frac{\sqrt[3]{x}}{\operatorname{ctgx}}$; г) $\begin{cases} x = (1-t)^2, \\ y = \cos(t-1)^2. \end{cases}$

3. а) $y = \sqrt{\frac{1+x^2}{1-x^2}}$; б) $y = e^x \arcsin x$;

$$в) y = \frac{\operatorname{ctgx}}{x^4};$$

$$г) \begin{cases} x = (t-1)^2, \\ y = \sin(t-1)^2. \end{cases}$$

Задание 3.

Вычислить предел функции с помощью правила Лопиталья

$$1. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt[3]{1-6x-1} + 2x}{x^2}. \quad 2. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{2e^{x/2} - 2 - x}{x^2}. \quad 3. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{6 \sin 2x - 12x}{x^3}.$$

Задание 4.

Исследовать функцию, используя методы дифференциального исследования и построить график

$$1. y = \frac{x-1}{x^2-2x}. \quad 2. y = \frac{2-4x^2}{1-4x^2}. \quad 3. y = \frac{2x}{4x^2-1}.$$

Примерные вопросы к собеседованиям

I

1. Вещественные числа и правила их сравнения.
2. Приближение вещественного числа рациональным. Арифметические операции над вещественными числами. Свойства вещественных чисел.
3. Ограниченные и неограниченные последовательности. Бесконечно большие и бесконечно малые последовательности. Их основные свойства.
4. Понятие сходящейся последовательности. Основные теоремы о сходящихся последовательностях (единственность предела, ограниченность сходящейся последовательности, арифметические операции над сходящимися последовательностями).
5. Предельный переход в неравенствах. Теорема о пределе монотонной ограниченной последовательности. Число e .
6. Необходимое и достаточное условие сходимости последовательности (критерий Коши).
7. Два определения предельного значения функции (по Гейне и по Коши) и доказательство их эквивалентности. Критерий Коши существования предельного значения функции.

II

1. Арифметические операции над функциями, имеющими предельное значение. Бесконечно малые и бесконечно большие (в данной точке) функции и принципы их сравнения.
2. Понятие непрерывности функции в точке и на множестве. Арифметические операции над непрерывными функциями. Классификация точек разрыва.
3. Локальные свойства непрерывных функций. Непрерывность сложной функции.
4. Простейшие элементарные функции и их основные свойства.

5. Замечательные пределы. Предельный переход в неравенствах.
6. Прохождение непрерывной функции через любое промежуточное значение.

III

1. Понятие производной и дифференцируемости функции в точке.
2. Правила дифференцирования суммы, произведения и частного двух функций, сложной функции и обратной функции. Формулы дифференцирования простейших элементарных функций.
3. Первый дифференциал функции. Инвариантность его формы. Использование дифференциала для приближенного вычисления приращения функции.
4. Производные и дифференциалы высших порядков, формула Лейбница. Дифференцирование функции, заданной параметрически.
5. Понятие возрастания (убывания) в точке и локального экстремума функции. Достаточное условие возрастания (убывания) и необходимое условие экстремума дифференцируемой в данной точке функции.
6. Раскрытие неопределенностей (правила Лопиталя).

Примерные вопросы к коллоквиуму.

1. Вещественные числа и правила их сравнения. Приближение вещественного числа рациональным. Арифметические операции над вещественными числами. Свойства вещественных чисел.
2. Счетные множества и множества мощности континуум..
3. Ограниченные и неограниченные последовательности. Бесконечно большие и бесконечно малые последовательности.
4. Понятие сходящейся последовательности..
5. Предельный переход в неравенствах. Число e .
6. Понятие предельной точки последовательности..
7. Необходимое и достаточное условие сходимости последовательности (критерий Коши).
8. Два определения предельного значения функции (по Гейне и по Коши) и доказательство их эквивалентности.
9. Арифметические операции над функциями, имеющими предельное значение. Бесконечно малые и бесконечно большие (в данной точке) функции.
10. Понятие непрерывности функции в точке и на множестве. Арифметические операции над непрерывными функциями. Классификация точек разрыва.
11. Простейшие элементарные функции и их основные свойства.
12. Замечательные пределы. Предельный переход в неравенствах.
13. Понятие производной и дифференцируемости функции в точке.
14. Правила дифференцирования суммы, произведения и частного двух функций, сложной функции и обратной функции. Формулы дифференцирования простейших элементарных функций.
15. Первый дифференциал функции. Инвариантность его формы. Использование дифференциала для приближенного вычисления приращения функции.
16. Производные и дифференциалы высших порядков, формула Лейбница.

17. Понятие возрастания (убывания) в точке и локального экстремума функции. Достаточное условие возрастания (убывания) и необходимое условие экстремума дифференцируемой в данной точке функции.
18. Раскрытие неопределенностей (правила Лопиталя).
19. Понятие первообразной и неопределенного интеграла функции. Простейшие свойства неопределенного интеграла. Таблица неопределенных интегралов.
20. Простейшие методы интегрирования (замена переменной, интегрирование по частям).
21. Интегрируемость в элементарных функциях класса рациональных дробей (с вещественными коэффициентами).
22. Интегрируемость в элементарных функциях дробно-линейных иррациональностей и других классов функций

Вопросы к зачету 1 семестр

1. Вещественные числа и правила их сравнения. Теорема о существовании точной верхней (нижней) грани у ограниченного сверху (снизу) множества вещественных чисел.
2. Приближение вещественного числа рациональным. Арифметические операции над вещественными числами. Свойства вещественных чисел.
3. Счетные множества и множества мощности континуум. Неэквивалентность множества мощности континуум счетному множеству.
4. Ограниченные и неограниченные последовательности. Бесконечно большие и бесконечно малые последовательности. Их основные свойства.
5. Понятие сходящейся последовательности. Основные теоремы о сходящихся последовательностях (единственность предела, ограниченность сходящейся последовательности, арифметические операции над сходящимися последовательностями).
6. Предельный переход в неравенствах. Теорема о пределе монотонной ограниченной последовательности. Число e .
7. Понятие предельной точки последовательности. Теорема о существовании верхнего и нижнего пределов у ограниченной последовательности. Теорема Больцано-Вейерштрасса.
8. Необходимое и достаточное условие сходимости последовательности (критерий Коши).
9. Два определения предельного значения функции (по Гейне и по Коши) и доказательство их эквивалентности. Критерий Коши существования предельного значения функции.
10. Арифметические операции над функциями, имеющими предельное значение. Бесконечно малые и бесконечно большие (в данной точке) функции и принципы их сравнения.
11. Понятие непрерывности функции в точке и на множестве. Арифметические операции над непрерывными функциями. Классификация точек разрыва.
12. Локальные свойства непрерывных функций. Непрерывность сложной функции.
13. Обратная функция. Условия непрерывности монотонных функций и обратных функций.

14. Простейшие элементарные функции и их основные свойства.
15. Замечательные пределы. Предельный переход в неравенствах.
16. Прохождение непрерывной функции через любое промежуточное значение.
17. Ограниченность функции, непрерывной на сегменте (первая теорема Вейерштрасса).
18. О достижении функцией, непрерывной на сегменте, своих точной верхней и нижней граней (вторая теорема Вейерштрасса).
19. Понятие равномерной непрерывности. Теорема Кантора.
20. Понятие производной и дифференцируемости функции в точке.
21. Правила дифференцирования суммы, произведения и частного двух функций, сложной функции и обратной функции. Формулы дифференцирования простейших элементарных функций.
22. Первый дифференциал функции. Инвариантность его формы. Использование дифференциала для приближенного вычисления приращения функции.
23. Производные и дифференциалы высших порядков, формула Лейбница. Дифференцирование функции, заданной параметрически.
24. Понятие возрастания (убывания) в точке и локального экстремума функции. Достаточное условие возрастания (убывания) и необходимое условие экстремума дифференцируемой в данной точке функции.
25. Теорема о нуле производной (теорема Ролля) и ее геометрический смысл.
26. Формула конечных приращений (формула Лагранжа). Следствия теоремы Лагранжа.
27. Обобщенная формула конечных приращений (формула Коши).
28. Раскрытие неопределенностей (правила Лопиталя).
29. Формула Тейлора с остаточным членом в общей форме (в форме Шлемильха-Роша).
30. Остаточный член в формуле Тейлора в форме Лагранжа, Коши и Пеано. Его оценка.
31. Разложение по формуле Тейлора-Маклорена элементарных функций. Примеры приложений формулы Тейлора для приближенных вычислений элементарных функций и вычисления пределов.
32. Понятие первообразной и неопределенного интеграла функции. Простейшие свойства неопределенного интеграла. Таблица неопределенных интегралов.
33. Простейшие методы интегрирования (замена переменной, интегрирование по частям).
34. Интегрируемость в элементарных функциях класса рациональных дробей (с вещественными коэффициентами).
35. Интегрируемость в элементарных функциях дробно-линейных иррациональностей и других классов функций.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины “Математический анализ I”

Обеспечение образовательного процесса учебной и учебно- методической литературой

п/п	Наименование предмета	Автор, название, место издания, из-во, год издания учебной и учебно-методической литературы	Кол-во экз.	Число Обуч.
	Математический анализ	Основная		21
		1. Фихтенгольц, Г.М. Основы математического анализа, ч.1, Спб, Лань, 2015	49	21
		2. Фихтенгольц, Г.М. Основы математического анализа, ч.2, Спб, Лань, 2008	49	21
		3. Бермант, А.Ф. Краткий курс математического анализа, Спб, Лань, 2010	97	21
		Дополнительная		21
		4. Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа : решение типичных и трудных задач СПб. : Лань, 2011.	300	21
		5. Рябушко А.П. Индивидуальные задания по высшей математике. Ч.2. Минск : Вышэйшая школа, 2009.	40	21

Обеспечение образовательного процесса иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса

п/п	наименование предмета, Мат. анализ:	Наименование и краткая характеристика библиотечно-информационных ресурсов и средств обеспечения образовательного процесса	Количество экз. точек доступа
		Основная 1. Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа. – М.: Изд-во Эколит, 2015, 432 ЭБС BOOK.ru https://www.book.ru/book/918448 .	Неограничено
		2. Геворкян Э.А., Малахов А.Н. Математика. Математический анализ М.-Евразийский открытый институт, 2010, 344	Неограничено
			Неограничено

	<p>ЭБС BOOK.ru https://www.book.ru/book/905541</p> <p>3.Малахов А.Н. Неопределенный и определенный интегралы М.-Евразийский открытый институт, 2010,344</p> <p>ЭБС BOOK.ru https://www.book.ru/book/905316</p> <p>Дополнительная</p> <p>4.Просветов Г.И. Математический анализ: задачи и решения: учебное пособие. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008. - 208 с.</p> <p>ЭБС "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"</p> <p>http://window.edu.ru/resource/596/76765</p> <p>5. Гусман Ю.А., Сирота Ю.Н., Смирнов А.О. Высшая математика. Пределы и производные: Методические указания к выполнению индивидуального задания. - СПб.: ГУАП, 2005. - 50 с.</p> <p>http://window.edu.ru/resource/456/45778</p>	<p>Неограничено</p> <p>Неограничено</p> <p>Неограничено</p> <p>Неограничено</p>
--	---	---

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

№	Название	Электронный адрес	Содержание
1.	Math.ru	www.math.ru	Сайт посвящён математике (и математикам). Этот сайт — для школьников, студентов, учителей и для всех, кто интересуется математикой. Тех, кого интересует зона роста современной науки математика.
2.	Exponenta.ru	www.exponenta.ru	<p>Студентам:</p> <p>- запустить установленный у Вас математический выбрать в списке примеров, решенных в среде этого кета, подходящий и решить свою задачу по аналогу.</p> <p>Преподавателям:</p> <p>- использовать математические пакеты для поддержки курса лекций.</p> <p>Всем заинтересованным пользователям:</p> <p>1. – можно ознакомиться с примерами примен математических пакетов в образовательном процес</p> <p>2. – найти демо-версии популярных математиче пакетов, электронные книги и свободно распростр емые программы.</p>
4.	MIT OpenCourseWare	http://ocw.mit.edu/index.htm	Сайт о прикладной математике и информатике в MIT.
5.	fismat	www.fismat.ru	Высшая математика для студентов – интегралы и

			производные, ряды; лекции, задачи, учебники.
4.	Российское образование.	www.edu.ru	федеральный образовательный портал: учреждения, программы, стандарты, ВУЗы, тесты ЕГЭ.
6.	Математика для студентов и прочее.	www.xplusy.isnet.ru	содержит большое количество видеолекций для школьников, абитуриентов и студентов по математике и физике.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины «Математический анализ I»

Для освоения данной дисциплины необходимы:

– мультимедийные средства обучения геометрии (компьютер и проектор; интерактивная доска; Интернет - ресурсы).

Рабочая программа дисциплины «Математический анализ I» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.02 «Прикладная математика и информатика»

Программу составил:

1. Яремко О.Э., профессор кафедры КТ

Настоящая программа не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.

Программа одобрена на заседании кафедры «Компьютерные технологии»

Протокол № 8^а от «16» апреля 2015
года

Зав. кафедрой «Компьютерные технологии» _____ В. И. Горбаченко

Программа одобрена методической комиссией факультета вычислительной техники

Протокол № 5^а от «17» апреля 2015
года

Председатель методической комиссии
Факультета вычислительной техники

(подпись) Н.И. Кошлов
(Ф.И.О.)

Сведения о переутверждении программы на очередной учебный год и регистрации изменений

Учебный год	Решение кафедры (№ протокола, дата, подпись зав. кафедрой)	Внесенные изменения	Номера листов		
			замененных	новых	аннулированных
2015/2016	Переутвердить Ду шумеший №1 от 21.08.2015 <i>К</i>				
2016/2017	Переутвердить Ду шумеший №1 от 30.08.2016 <i>К</i>				

