

МИНОБРНАУКИ РОССИИ



Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

**«Российский государственный гуманитарный университет»
(ФГАОУ ВО «РГУ»)**

ОТДЕЛЕНИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ В ГУМАНИТАРНОЙ СФЕРЕ
Кафедра математики, логики и интеллектуальных систем в гуманитарной сфере

ОСНОВЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

46.03.02 Документоведение и архивоведение

Интеллектуальные системы в управлении документами

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения очная

РПД адаптирована для лиц
с ограниченными возможностями
здоровья и инвалидов
Москва 2025

Основы математического анализа

Рабочая программа дисциплины

Составитель(и):

к.т.н. Л.О. Шашкин

.....

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания кафедры МЛИИС

№ 3 от 10.12.2024

ОГЛАВЛЕНИЕ

1.	3	
1.1.	4	
1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций		4
1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы		4
2.	6	
3.	6	
4.	7	
5.	9	
5.1	9	
5.2	9	
5.3	10	
6.	13	
6.1	13	
6.2	14	
7.	14	
8.	15	
9.	16	
9.1	16	
9.2	Ошибка! Закладка не определена.	
9.3	Ошибка! Закладка не определена.	

1. Пояснительная записка

1.1 Цель и задачи дисциплины

Цель дисциплины - обучение студентов теоретическим основам и практическим методам классического анализа, включая теорию пределов, дифференциальное и интегральное исчисление, а также использованию методов математического анализа в построении и исследовании моделей естественнонаучных и социальных процессов.

Задачи дисциплины:

- формирование у студентов системы понятий и навыков, необходимых для дальнейшего углублённого изучения теоретических основ и практических методов построения систем искусственного интеллекта;
- изучение теории пределов числовых последовательностей и функций вещественного переменного;
- освоение основ дифференциального и интегрального исчисления;
- развитие навыков применения изученного математического аппарата к решению практических задач.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция (код и наименование)	Индикаторы компетенций (код и наименование)	Результаты обучения
ОПК-1 – Способен применять на базовом уровне знания исторических наук при решении задач в сфере своей профессиональной деятельности;	ОПК-1.1 – Способен применять в профессиональной деятельности методы математического анализа, логики и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в информатике, лингвистике и гуманитарных науках	<p><i>Знать:</i></p> <p>определение и основные свойства предела числовой последовательности и вещественной функции;</p> <p>определение и основные свойства непрерывных функций;</p> <p>определение производной и её физический и геометрический смысл;</p> <p>важнейшие свойства производной и первого дифференциала;</p> <p>определение первообразной и неопределённого интеграла;</p> <p>важнейшие свойства неопределённого интеграла;</p> <p>основы теории определённых интегралов (интеграл Римана), важнейшие свойства определённых интегралов и их геометрический смысл;</p> <p>связь между определённым и неопределённым интегралом (теорему Ньютона—Лейбница).</p> <p><i>Уметь:</i></p> <p>формулировать основные утверждения и теоремы, входящие в данный курс;</p> <p>анализировать вещественные функции одного аргумента на непрерывность, исследовать их разрывы;</p> <p>вычислять производные элементарных функций;</p> <p>осуществлять анализ функций одного вещественного переменного и строить их графики;</p> <p>вычислять неопределённые и определённые интегралы элементарных функций;</p> <p>вычислять площади фигур и объёмы тел вращения.</p> <p><i>Владеть:</i></p> <p>навыками построения и исследования простых математических моделей естественных и социальных процессов с использованием производных и интегралов, навыками анализа полученных моделей с целью формирования содержательных выводов о</p>

		свойствах моделируемых систем
ОПК-6 – Способен применять в профессиональной деятельности методы математического анализа, логики и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в информатике, лингвистике и гуманитарных науках	ОПК 6.1. Способен использовать основы математического анализа, логики и математического моделирования	<p><i>Знать:</i> основные принципы использования системы Wolfram Alpha для решения задач математического анализа.</p> <p><i>Уметь:</i> вычислять пределы, производные элементарных функций, интегралы с использованием системы Wolfram Alpha.</p> <p><i>Владеть:</i> навыками использования поисковых и библиотечных систем, систем компьютерной математики.</p>

1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Основы математического анализа» относится к обязательной части блока дисциплин учебного плана.

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения и владения, сформированные в ходе изучения следующих дисциплин и прохождения практик: математика в объеме средней школы.

В результате освоения дисциплины формируются знания, умения и владения, необходимые для изучения следующих дисциплин и прохождения практик: теория вероятностей, прикладная статистика, машинное обучение.

2.

Структура дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 академических часа.

Структура дисциплины для очной формы обучения

Объем дисциплины в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Семестр	Тип учебных занятий	Количество часов
1	Лекции	16
	Семинары	24
Всего:		40

Объем дисциплины в форме самостоятельной работы обучающихся составляет 32 академических часа.

3.

Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	Место математического анализа в системе естественнонаучных знаний. Введение в наивную теорию множеств. Эволюция понятия числа	
		1.1 О математическом анализе
		1.2 Множества, отображения, операции, обозначения
		1.3 Натуральные, целые, рациональные и вещественные числа. Евклидова плоскость

		и пространство, декартовы и полярные координаты.
2	Теория пределов и непрерывность	
		2.1 Числовые последовательности и операции над ними
		2.2 Пределы числовых последовательностей. Единственность предела. Арифметические свойства пределов. Теорема о двух милиционерах. Предел монотонной последовательности, число ϵ (второй замечательный предел).
		2.3 Пределы функций и их свойства. Бесконечно малые и бесконечно большие величины. Эквивалентные бесконечно малые величины. Непрерывность в точке, свойства непрерывных функций. Разрывы и их типы. Непрерывность на отрезке, свойства непрерывных на отрезке функций. Непрерывность элементарных функций. Решение уравнений $f(x) = 0$ методом половинного деления.
3	Дифференциальное исчисление	
		3.1 Дифференцируемость в точке, первый дифференциал и первая производная. Геометрический и физический смысл первой производной.
		3.2 Основные свойства дифференцируемых функций, теоремы Ролля, Лагранжа и Коши. Связь производных с алгебраическими операциями над функциями, производная обратной и сложной функции. Производные элементарных функций. Высшие производные. Формулы Тейлора и Маклорена
		3.3 Вычисление производных в полярных координатах. Производные функций, заданных неявно и параметрически.
		3.4 Вычисление пределов с помощью правила Лопиталья
		3.5 Схема исследования функций одного вещественного переменного и построение их графиков. Задачи на экстремумы
4	Интегральное исчисление	
		4.1 Задачи, приводящие к интегрированию. Первообразная, неопределённый интеграл. Свойства неопределённого интеграла. Замена переменных в неопределённом интеграле, интегрирование по частям. Таблица интегралов элементарных функций
		4.2 Задача о площади, определённый интеграл, суммы Римана и суммы Дарбу основные свойства, теорема Ньютона—Лейбница, замена переменных в определённом интеграле, теоремы о среднем
		4.3 Вычисление площадей плоских фигур, длин дуг плоских кривых и объёмов тел вращения
		4.4 Несобственные интегралы. Признаки сходимости
		4.5 Приближённое вычисление определённого интеграла: методы прямоугольников и трапеций, оценка погрешности

4. Образовательные технологии

№ п/п	Наименование раздела	Виды учебной работы	Информационные и образовательные технологии
1	2	3	5
1	Место математического анализа в системе естественнонаучных знаний. Введение в наивную теорию множеств. Эволюция понятия числа	Лекция 1. Семинар 1.	Вводная лекция. Семинар-обсуждение. Работа с электронным конспектом и интернет-ресурсами. Консультирование посредством электронной почты
2	Теория пределов и непрерывность	Лекция 2 Семинар 2	Теоретическая лекция. Семинар-обсуждение. Практикум по решению задач.

		Семинар 3 Лекция 3 Семинар 4 Семинар 5	Семинар-обсуждение. Практикум по решению задач. Теоретическая лекция. Семинар-обсуждение. Практикум по решению задач. Семинар-обсуждение. Практикум по решению задач.
3	Дифференциальное исчисление	Лекция 4 Семинар 6 Лекция 5 Семинар 7 Семинар 8 Лекция 6 Семинар 9	Теоретическая лекция. Семинар-обсуждение. Практикум по решению задач. Теоретическая лекция. Семинар-обсуждение. Практикум по решению задач. Семинар-обсуждение. Практикум по решению задач. Теоретическая лекция Семинар-обсуждение. Практикум по решению задач.
4	Интегральное исчисление	Лекция 7 Семинар 10 Лекция 8 Семинар 11 Семинар 12	Теоретическая лекция. Семинар-обсуждение. Практикум по решению задач. Теоретическая лекция. Семинар-обсуждение. Практикум по решению задач. Семинар-обсуждение. Практикум по решению задач.

В период временного приостановления посещения обучающимися помещений и территории РГТУ для организации учебного процесса с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий могут быть использованы следующие образовательные технологии:

- видео-лекции;
- онлайн-лекции в режиме реального времени;
- электронные учебники, учебные пособия, научные издания в электронном виде и доступ к иным электронным образовательным ресурсам;
- системы для электронного тестирования;
- консультации с использованием телекоммуникационных средств.

5. Оценка планируемых результатов обучения

5.1 Система оценивания

Форма контроля	Макс. количество баллов	
	За одну работу	Всего

Текущий контроль:		
● опрос	5 баллов	20 баллов
● дом. задание (темы 2.1—2.3)	5 баллов	10 баллов
● контр. работа (темы 2.1—2.3)	30 баллов	30 баллов
Промежуточная аттестация (Зачет)		40 баллов
Итого за семестр		100 баллов

Полученный совокупный результат конвертируется в традиционную шкалу оценок и в шкалу оценок Европейской системы переноса и накопления кредитов (European Credit Transfer System; далее – ECTS) в соответствии с таблицей:

100-балльная шкала	Традиционная шкала	Шкала ECTS	
95 – 100	отлично	A	
83 – 94		B	
68 – 82	хорошо	зачтено	
56 – 67	удовлетворительно		D
50 – 55			E
20 – 49	неудовлетворительно	FX	
0 – 19		не зачтено	F

5.2 Критерии выставления оценки по дисциплине

Баллы/ Шкала ECTS	Оценка по дисциплине	Критерии оценки результатов обучения по дисциплине
100-83/ A,B	отлично/ зачтено	<p>Выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил теоретический и практический материал, может продемонстрировать это на занятиях и в ходе промежуточной аттестации.</p> <p>Обучающийся исчерпывающе и логически стройно излагает учебный материал, умеет увязывать теорию с практикой, справляется с решением задач профессиональной направленности высокого уровня сложности, правильно обосновывает принятые решения.</p> <p>Свободно ориентируется в учебной и профессиональной литературе.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.</p> <p>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «высокий».</p>
82-68/ C	хорошо/ зачтено	<p>Выставляется обучающемуся, если он знает теоретический и практический материал, грамотно и по существу излагает его на занятиях и в ходе промежуточной аттестации, не допуская существенных неточностей.</p> <p>Обучающийся правильно применяет теоретические положения при решении практических задач профессиональной направленности разного уровня сложности, владеет необходимыми для этого навыками и приёмами.</p> <p>Достаточно хорошо ориентируется в учебной и профессиональной литературе.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.</p> <p>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «хороший».</p>
67-50/ D,E	удовлетворительно/ зачтено	<p>Выставляется обучающемуся, если он знает на базовом уровне теоретический и практический материал, допускает отдельные ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации.</p> <p>Обучающийся испытывает определённые затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, владеет необходимыми для этого базовыми навыками и приёмами.</p> <p>Демонстрирует достаточный уровень знания учебной литературы по дисциплине.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.</p> <p>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «достаточный».</p>
49-0/ F,FX	неудовлетворительно/ не зачтено	<p>Выставляется обучающемуся, если он не знает на базовом уровне теоретический и практический материал, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации.</p> <p>Обучающийся испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами.</p> <p>Демонстрирует фрагментарные знания учебной литературы по дисциплине.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.</p> <p>Компетенции на уровне «достаточный», закреплённые за дисциплиной, не сформированы.</p>

Примеры домашних заданий

- Начертите диаграммы Венна, соответствующие множествам $(A \cup B) \cap C$, $(A \cup B) \cap \bar{C}$, $\bar{(A \cup B)}$, $\bar{(A \cap B)}$, $\Delta(A \cap B)$.
- Вычислите полярные координаты точки $A(-1,1)$.
- Вычислите декартовы координаты точки, полярные координаты которой суть $\rho = 2, \varphi = \frac{3\pi}{4}$.
- Пользуясь определением предела, докажите, что $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n-1}{2n+1} = \frac{1}{2}$.
- Вычислите предел $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n^2 + n}{4n^2 + 6}$.
- Вычислите предел $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n^5 - 6n + 1}{n^6 + 9}$.
- Вычислите предел $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{2}{n}\right)^{4n}$.
- Вычислите предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 + x - 1}{x^2 - 7x + 2}$.
- Вычислите предел $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 1}{x^2 - 1}$.
- Вычислите предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x^2}{1 - \cos x}$.
- Вычислите предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+2}{x+1}\right)^{4x}$.
- Найдите точки разрыва функции $y = \frac{x^4 - 1}{x^2 - 1}$ и определите их тип.
- Пользуясь определением, вычислите производную функции $y = x^3$.
- Вычислите дифференциал функции $y = \sin x$ при $x = \frac{\pi}{4}$.
- Выведите уравнение касательной к кривой $y = x^3 - 1$ в точках её пересечения с осью абсцисс.
- Вычислите производную функции $y = \frac{x-2}{x^3 + 4}$.
- Вычислите производную функции $y = \arctg(1 - x^2)$.
- Вычислите производную функции $y = \log_2(1 - 2^x)$.
- Вычислите производную функции $y = \left(1 + \frac{1}{x}\right)^{\sin 2x}$.
- Найдите производные $\frac{dy}{dx}$ и $\frac{d^2y}{dx^2}$, если $x = 2t + 1, y = e^{2t}$.
- Найдите производные $\frac{dy}{dx}$ и $\frac{d^2y}{dx^2}$, если $x^3y + xy^2 + 3 = 0$.
- Найти уравнения нормали и касательной к графику функции $y = x^2 + x + 1$ в точке $x = 0$.
- Пользуясь правилом Лопиталья, вычислите предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln \cos 3x}{\ln \cos 5x}$.
- Пользуясь правилом Лопиталья, вычислите предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{e^x + x}{x^2 + 1}$.
- Исследуйте функцию $y = \frac{x^2 + x - 4}{x + 1}$ и постройте её график.
- Из квадратного листа картона со стороной 66 дм требуется сделать открытую прямоугольную коробку наибольшей вместимости, вырезав по углам квадраты и загнув выступы получившейся крестообразной фигуры.
- Вычислите неопределённый интеграл $\int \frac{(x^2 + 2)(x^2 - 1)}{\sqrt[3]{x^2}} dx$.

28. Вычислите неопределённый интеграл $\int \sin(1 + 4x) dx$.
29. Вычислите неопределённый интеграл $\int x^2 e^{x^4} dx$.
30. Вычислите неопределённый интеграл $\int \operatorname{arctg}(2x + 1) dx$.
31. Вычислите неопределённый интеграл $\int x^2 e^x dx$.
32. Вычислите определённый интеграл $\int_0^1 (x^3 + 2x - 1) dx$.
33. Вычислите определённый интеграл $\int_1^4 \ln x dx$.
34. Вычислите площадь фигуры, ограниченной параболой $y = x^2 - 4$ и $y = 14 - x^2$.
35. Докажите, что интеграл $\int_{-\infty}^{+\infty} \frac{dx}{4 + x^2}$ сходится, и вычислите его.
36. Исследуйте на сходимость несобственный интеграл $\int_0^1 \frac{dx}{\sqrt[3]{1 - x^4}}$.

Пример контрольной работы

Вариант 1

1. Вычислите предел $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n^7 + n}{7n^7 + 8}$.
2. Найдите точки разрыва функции $y = \frac{x^3 - 1}{x^2 - 1}$ и определите их тип.
3. Вычислите предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^2 3x}{1 - \cos 2x}$.
4. Вычислите производную функции $y = \arccos \sqrt{1 - x}$.
5. Найдите уравнения нормали и касательной к графику функции $y = x^2 + 2x + 1$ в точке $x = 0$.
6. Исследуйте функцию $y = \frac{2x^2 + x - 4}{x - 2}$ и постройте её график.
7. Вычислите площадь фигуры, ограниченной параболой $y = x^2 - 2$ и $y = 6 - x^2$.

Вариант 2

1. Вычислите предел $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n^5 + n}{2n^5 + 6}$.
2. Найдите точки разрыва функции $y = \frac{2x^2 - x - 1}{x^2 - 1}$ и определите их тип.
3. Вычислите предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{2x} - 1}{\sin 5x}$.
4. Вычислите производную функции $y = \ln(1 - e^{2x})$.
5. Найдите уравнения нормали и касательной к графику функции $y = 2x^2 + x + 1$ в точке $x = 1$.
6. Исследуйте функцию $y = \frac{x^2 + x - 6}{2x + 1}$ и постройте её график.
7. Вычислите площадь фигуры, ограниченной параболой $y = x^2 - 3$ и $y = 15 - x^2$.

Список теоретических вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию

1. Множества, отображения, операции над множествами, диаграммы Венна.
2. Евклидовы плоскость и пространство, декартовы и полярные координаты.
3. Числовые последовательности и операции над ними.
4. Пределы числовых последовательностей. Единственность предела. Арифметические свойства пределов.
5. Теорема о двух милиционерах. Предел монотонной последовательности, число e (второй замечательный предел).
6. Бесконечно малые и бесконечно большие величины и их свойства.
7. Пределы функций и их свойства.
8. Эквивалентные бесконечно малые величины.

9. Непрерывность в точке, свойства непрерывных функций. Разрывы и их типы.
10. Непрерывность на отрезке, свойства непрерывных на отрезке функций. Непрерывность элементарных функций.
11. Дифференцируемость в точке, первый дифференциал и первая производная.
12. Геометрический и физический смысл первой производной.
13. Основные свойства дифференцируемых функций, теоремы Ролля, Лагранжа и Коши.
14. Связь производных с алгебраическими операциями над функциями, производная обратной и сложной функции.
15. Производные элементарных функций.
16. Высшие производные. Формулы Тейлора и Маклорена.
17. Вычисление пределов с помощью правила Лопиталя.
18. Схема исследования функций одного вещественного переменного и построение их графиков.
19. Решение задач на экстремумы с помощью дифференциального исчисления.
20. Задачи, приводящие к интегрированию. Первообразная, неопределённый интеграл.
21. Свойства неопределённого интеграла. Замена переменных в неопределённом интеграле, интегрирование по частям.
22. Интегралы элементарных функций.
23. Задача о площади, определённый интеграл, суммы Римана и суммы Дарбу основные свойства.
24. Теорема Ньютона—Лейбница.
25. Замена переменных в определённом интеграле.
26. Теоремы о среднем.
27. Вычисление площадей плоских фигур.
28. Вычисление длин дуг плоских кривых.
29. Вычисление объёмов тел вращения.
30. Несобственные интегралы. Признаки сходимости.
31. Приближённое вычисление определённого интеграла: методы прямоугольников и трапеций, оценка погрешности.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Список источников и литературы

а) Основная литература

1. Шипачев Виктор Семенович.
Высшая математика [Электронный ресурс] : учебник / Шипачев Виктор Семенович ; В. С. Шипачев. - Москва : Инфра-М, 2015. - 479 с. - (Высшее образование). - Предм. указ.: с. 455-462. - ISBN 978-5-16-010072-2. - ISBN 978-5-16-101787-6.
<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=469720>
2. Демидович Б.П. (ред.). Задачи и упражнения по математическому анализу для ВТУЗов М.: ООО "Астрель", 2004. - 495 с.
<https://e.lanbook.com/book/153688>
3. Протасов, Ю. М. **Математический анализ** [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю. М. Протасов. - М.: Флинта : Наука, 2012. - 168 с. - ISBN 978-5-9765-1234-4 (Флинта), ISBN 978-5-02-037708-0 (Наука).
<http://znanium.com/bookread2.php?book=455635>

б) Дополнительная литература

1. Письменный Дмитрий Трофимович.
Конспект лекций по высшей математике : [полный курс] / Письменный Дмитрий Трофимович ; Д. Т. Письменный. - 11-е изд. - Москва : Айрис-пресс, 2013. - 602, [1] с. : рис. ; 22 см. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-8112-4866-7 : 258.00.
2. Фихтенгольц Г.М. Основы математического анализа. В двух томах. М., «Лань», 2002.

6.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

- http://ru.wikipedia.org/wiki/Математический_анализ
- https://ru.wikipedia.org/wiki/Наивная_теория_множеств
- http://ru.wikipedia.org/wiki/Вещественное_число
- http://ru.wikipedia.org/wiki/Предел_числовой_последовательности
- http://ru.wikipedia.org/wiki/Предел_функции
- http://ru.wikipedia.org/wiki/Непрерывная_функция

http://ru.wikipedia.org/wiki/Дифференциальное_исчисление
http://ru.wikipedia.org/wiki/Производная_функции
[http://ru.wikipedia.org/wiki/Дифференциал_\(математика\)](http://ru.wikipedia.org/wiki/Дифференциал_(математика))
http://ru.wikipedia.org/wiki/Полярная_система_координат
http://ru.wikipedia.org/wiki/Метод_Ньютона
http://ru.wikipedia.org/wiki/Правило_Лопиталя
<http://ru.wikipedia.org/wiki/Экстремум>
http://ru.wikipedia.org/wiki/Интегральное_исчисление
http://ru.wikipedia.org/wiki/Неопределенный_интеграл
http://ru.wikipedia.org/wiki/Определенный_интеграл
<http://ru.wikipedia.org/wiki/Площадь>
http://ru.wikipedia.org/wiki/Длина_кривой
https://ru.wikipedia.org/wiki/Тела_вращения
http://ru.wikipedia.org/wiki/Несобственный_интеграл
http://ru.wikipedia.org/wiki/Численное_интегрирование
http://ru.wikipedia.org/wiki/Сумма_ряда
http://ru.wikipedia.org/wiki/Степенной_ряд
http://ru.wikipedia.org/wiki/Ряд_Тейлора
<http://www.wolframalpha.com/>

Национальная электронная библиотека (НЭБ) www.rusneb.ru

ELibrary.ru Научная электронная библиотека www.elibrary.ru

Электронная библиотека Grebennikon.ru www.grebennikon.ru

Cambridge University Press

ProQuest Dissertation & Theses Global

SAGE Journals

Taylor and Francis

JSTOR

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для обеспечения дисциплины используется материально-техническая база образовательного учреждения: учебные аудитории с доской, оснащённые компьютером и проектором для демонстрации учебных материалов.

Состав программного обеспечения:

1. Windows
2. Microsoft Office

8. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

В ходе реализации дисциплины используются следующие дополнительные методы обучения, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в зависимости от их индивидуальных особенностей:

- для слепых и слабовидящих: лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением; письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или могут быть заменены устным ответом; обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс; для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств; письменные задания оформляются увеличенным шрифтом; экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.
- для глухих и слабослышащих: лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования; письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме; экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.
- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением; письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением; экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- для слепых и слабовидящих: в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме электронного документа, в форме аудиофайла.
- для глухих и слабослышащих: в печатной форме, в форме электронного документа.
- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме, в форме электронного документа, в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения:

- для слепых и слабовидящих: устройством для сканирования и чтения с камерой SARA CE; дисплеем Брайля PAC Mate 20; принтером Брайля EmBraille ViewPlus;
- для глухих и слабослышащих: автоматизированным рабочим местом для людей с нарушением слуха и слабослышащих; акустический усилитель и колонки;
- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата: передвижными, регулируемые эргономическими партами СИ-1; компьютерной техникой со специальным программным обеспечением.

9. Методические материалы

9.1 Планы семинарских/ практических/ лабораторных занятий

Тема 1 Место математического анализа в системе естественно-научных знаний. Множества, отображения, операции, обозначения

Цель занятия: обсудить основные темы, которые будут изучаться в курсе математического анализа, их место в системе дисциплин и роль в решении практических задач. Ввести основные обозначения.

Форма проведения – обсуждение, опрос.

Вопросы для обсуждения:

1. Как содержательные задачи, возникающие в реальной жизни, переводятся на формальный язык математического анализа уравнений (построение математических моделей)?
2. В каких дисциплинах используются аппарат и результаты математического анализа?
3. Какую роль играет наивная теория множеств при изучении математического анализа (и других дисциплин)?

Контрольные вопросы:

1. Привести содержательные примеры множеств и их отображений.
2. Привести примеры рефлексивных, симметричных и транзитивных отношений.
3. Привести примеры упорядоченных множеств.
4. Начертить диаграммы Венна, соответствующие операциям $A \cup B$, $A \cap B$, $\neg A$, $\neg A \cap A$, $A \Delta B$, $A - B$, $A - B$.

Материально-техническое обеспечение занятия: доска, компьютер с доступом к сети «Интернет», проектор.

Тема 2 Натуральные, целые, рациональные, алгебраические и вещественные числа. Плотность вещественных чисел. Евклидова плоскость и пространство, декартовы и полярные координаты.

Цель занятия: дать обзор эволюции понятия числа, дать математически строгое и интуитивно понятное определение вещественных чисел.

Форма проведения – опрос, решение задач.

Вопросы для обсуждения:

1. Что такое несоразмеримые отрезки?
2. В каких задачах возникают иррациональные числа?
3. Что такое сечения Дедекенда?
4. Почему вещественных чисел «больше», чем алгебраических?
5. Вычислить полярные координаты точки, имеющей декартовы координаты $(-1, 1)$.

Контрольные вопросы:

1. Доказать, что диагональ прямоугольника со сторонами $\sqrt{2}$ и $\sqrt{3}$ несоизмерима с его сторонами.
2. Доказать, что $\sqrt{7}$ не является рациональным числом.
3. Доказать, что множество вещественных чисел не является счётным.

Материально-техническое обеспечение занятия: доска, компьютер с доступом к сети «Интернет», проектор.

Тема 3 Числовые последовательности и операции над ними. Пределы числовых последовательностей. Единственность предела. Арифметические свойства пределов. Теорема о двух милиционерах. Предел монотонной последовательности, число ε (второй замечательный предел). Бесконечно малые и бесконечно большие величины

Цель занятия: определить понятие числовой последовательности и её предела, сформулировать и доказать основные свойства пределов числовых последовательностей, освоить навыки вычисления пределов.

Форма проведения – опрос, решение задач.

Вопросы для обсуждения:

1. Что такое числовая последовательность?
2. Что такое предел числовой последовательности?
3. Сформулируйте основные теоремы о пределах числовых последовательностей.
4. Что такое бесконечно малая и бесконечно большая величина?

Контрольные вопросы:

1. Пользуясь определением предела, докажите, что $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n}{n+1} = 1$.
2. Вычислите предел $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n^2 + 5}{n^2 + 9}$.
3. Вычислите предел $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n^2 + 5}{n + 9}$.
4. Вычислите предел $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n + 5}{n^2 + 9}$.
5. Вычислите предел $\lim_{n \rightarrow \infty} \sqrt{n+2} - \sqrt{n+1}$.
6. Вычислите предел $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{2}{n}\right)^{2n}$.

Список источников и литературы:

1. Шипачев В.С., Высшая математика. Базовый курс.
2. Демидович Б.П. (ред.). Задачи и упражнения.
3. Письменный Д. Конспект лекций по высшей математике.
4. Фихтенгольц Г.М. Основы математического анализа.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

http://ru.wikipedia.org/wiki/Предел_числовой_последовательности

Материально-техническое обеспечение занятия: доска, компьютер с доступом к сети «Интернет», проектор.

Тема 4 Пределы функций и их свойства. Эквивалентные бесконечно малые величины. Непрерывность в точке, свойства непрерывных функций. Разрывы и их типы. Непрерывность на отрезке, свойства непрерывных на отрезке функций. Непрерывность элементарных функций. Решение уравнений $f(x) = 0$ методом половинного деления.

Цель занятия: Ознакомиться с понятием предела функции одного вещественного переменного и освоить навыки вычисления пределов. Ввести понятие непрерывности функции в точке и научиться исследовать функции на непрерывность, а также определять типы разрывов.

Форма проведения – опрос, решение задач.

Вопросы для обсуждения:

1. Что такое предел функции в точке?
2. Что такое предел функции на бесконечности?
3. Каковы основные свойства пределов функции?
4. Что такое эквивалентные бесконечно малые величины? Каковы наиболее распространённые эквивалентности?
5. Что такое функция, непрерывная в точке и на интервале?
6. Каковы основные свойства непрерывных функций?

Контрольные вопросы:

1. Вычислите предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{(x+1)^2}{x^2+1}$.

2. Вычислите предел $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 4}{x^2 - 3x + 2}$.
3. Вычислите предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1+x} - 1}{\sqrt[3]{1+x} - 1}$.
4. Вычислите предел $\lim_{x \rightarrow 7} \frac{2 - \sqrt{x-3}}{x^2 - 49}$.
5. Вычислите предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x^2}{1 - \cos 5x}$.
6. Вычислите предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x-1}{x+1} \right)^x$.
7. Докажите, что функция $\sin x$ непрерывна во всех точках области определения.
8. Найдите точки разрыва функции $y = \frac{|x|}{x}$ и определите их тип.
9. Найдите точки разрыва функции $y = \tan x$ и определите их тип.
10. Найдите точки разрыва функции $y = \frac{x-1}{x^2-1}$ и определите их тип.
11. Найдите точки разрыва функции $y = \frac{\sin x}{x}$ и определите их тип.

Материально-техническое обеспечение занятия: доска, компьютер с доступом к сети «Интернет», проектор.

Тема 5 Дифференцируемость в точке, первый дифференциал и первая производная. Геометрический и физический смысл первой производной.

Цель занятия: ввести понятие первой производной функций одного вещественного переменного, обсудить роль этого понятия в анализе и его приложениях.

Форма проведения – опрос, решение задач.

Вопросы для обсуждения:

1. Что такое первый дифференциал и как он связан с первой производной?
2. Приведите примеры дифференцируемых и не дифференцируемых функций.
3. Каков геометрический смысл первой производной?
4. Каков механический смысл первой производной?

Контрольные вопросы:

1. Пользуясь определением, вычислите производную функции $y = x^2$.
2. Пользуясь определением, вычислите производную функции $y = e^x$.
3. Пользуясь определением, вычислите производную функции $y = \sin x$.
4. Вычислите дифференциал функции $y = \cos x$ при $x = \frac{\pi}{2}$.
5. Пусть закон движения материальной точки есть $s = 3t^2$, где расстояние s измеряется в метрах, а время t – в секундах. Какова скорость точки в момент времени $t = 3$?
6. Вывести уравнение касательной к кривой $y = x^2 - 1$ в точках её пересечения с осью абсцисс.

Материально-техническое обеспечение занятия: доска, компьютер с доступом к сети «Интернет», проектор.

Тема 6 Основные свойства дифференцируемых функций, теоремы Ролля, Лагранжа и Коши. Связь производных с алгебраическими операциями над функциями, производная обратной и сложной функции. Производные элементарных функций. Высшие производные.

Цель занятия: Ознакомиться с основными свойствами производных, составить таблицу производных элементарных функций, выработать навыки вычисления первой и высших производных.

Форма проведения – опрос, решение задач.

Вопросы для обсуждения:

1. Вывести формулы для производных суммы, разности, произведения и частного функций.
2. Вывести формулы производной сложной и обратной функции.
3. Какова геометрическая интерпретация теорем Ролля, Лагранжа и Коши?
4. Составьте таблицу производных элементарных функций.
5. Вывести формулу Лейбница.

Контрольные вопросы:

1. Вычислить производную функции $y = \frac{2x - 3}{x^2 - 5x + 4}$.
2. Вычислить производную функции $y = \frac{2 \sin x - \cos x}{\sin 2x + 3 \sec x}$.
3. Вычислить производную функции $y = \left(x^4 + \frac{1}{x}\right)^3$.
4. Вычислить производную функции $y = 2e^x - \frac{x}{2}$.
5. Вычислить производную функции $y = \log_a x + \frac{2}{\ln x}$.
6. Вычислить производную функции $y = \sin(1 + \cos[2x])$.
7. Вычислить производную функции $y = \ln(1 + e^x)$.
8. Вычислить производную функции $y = x^{\tan x}$.
9. Вычислить значение пятой производной функции $y = e^{2x}$ в точке $x = 0$.
10. Доказать, что вторая производная чётной функции – также чётная функция.

Материально-техническое обеспечение занятия: доска, компьютер с доступом к сети «Интернет», проектор.

Тема 7 Производные функций, заданных неявно и параметрически.

Цель занятия: Освоить навыки вычислений производных при различных формах задания функциональных зависимостей.

Форма проведения – опрос, решение задач.

Вопросы для обсуждения:

1. Что такое параметрическое задание функциональной зависимости между величинами?
2. В каких задачах возникает неявное задание функциональных зависимостей? Каковы условия, обеспечивающие возможность перехода к явной зависимости?

Контрольные вопросы:

1. Найти $\frac{dy}{dx}$ и $\frac{d^2y}{dx^2}$, если $x = a \sin t$, $y = a \cos t$.
2. Найти $\frac{dy}{dx}$ и $\frac{d^2y}{dx^2}$, если $x = \ln t$, $y = \frac{1}{1-t}$.
3. Найти $\frac{dy}{dx}$ и $\frac{d^2y}{dx^2}$, если $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$.
4. Найти $\frac{dy}{dx}$ и $\frac{d^2y}{dx^2}$, если $y = x + \ln y$.

Материально-техническое обеспечение занятия: доска, компьютер с доступом к сети «Интернет», проектор.

Тема 8 Вычисление пределов с помощью правила Лопиталья

Цель занятия: Освоить методы вычисления пределов с помощью правил Лопиталья.

Форма проведения – опрос, решение задач.

Вопросы для обсуждения:

1. Каковы условия применимости правил Лопиталья?

Контрольные вопросы:

1. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x \cos x - \sin x}{x^3}$.
2. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{e^x}{x^5}$.
3. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\ln x}{\sqrt[4]{x}}$.

4. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(\sin 2x)}{\ln(\sin 3x)}$.
5. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 1} \left(\frac{x}{x-1} - \frac{1}{\ln x} \right)$.
6. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\cos x}{x}$.

Материально-техническое обеспечение занятия: доска, компьютер с доступом к сети «Интернет», проектор.

Тема 9 Схема исследования функций одного вещественного переменного и построение их графиков. Задачи на экстремумы.

Цель занятия: Выработать навыки построения графиков функций и кривых, заданных параметрически и в полярных координатах. Нучиться решать простейшие задачи на экстремумы.

Форма проведения – опрос, решение задач.

Вопросы для обсуждения:

- Опишите схему исследования функции для построения её графика.
- Каковы необходимые и достаточные условия существования максимума и минимума функции одного действительного переменного?

Контрольные вопросы:

- Построить график функции $y = \frac{x}{\sqrt[3]{x^2 - 1}}$.
- Построить график функции $y = \frac{\ln|x|}{x}$.
- Построить график функции $y = \frac{x^2 + 2x - 4}{x + 1}$.
- Построить кривую, заданную параметрически уравнениями $x = t^2 - 2t$, $y = t^2 + 2t$.
- Построить кривую, заданную параметрически уравнениями $x = te^t$, $y = te^{-t}$.
- Какой из прямоугольников с заданным периметром имеет наибольшую площадь?
- Из квадратного листа картона со стороной a требуется сделать открытую прямоугольную коробку наибольшей

вместимости, вырезав по углам квадраты и загнув выступы получившейся крестообразной фигуры.

- Какой из цилиндров с данным объёмом имеет наименьшую полную поверхность?

Материально-техническое обеспечение занятия: доска, компьютер с доступом к сети «Интернет», проектор.

Тема 10 Задачи, приводящие к интегрированию. Первообразная, неопределённый интеграл. Свойства неопределённого интеграла. Замена переменных в неопределённом интеграле, интегрирование по частям. Таблица интегралов элементарных функций.

Цель занятия: Ознакомиться с понятиями первообразной и неопределённого интеграла и их важнейшими свойствами, составить таблицу интегралов элементарных функций.

Форма проведения – опрос, решение задач.

Вопросы для обсуждения:

- Что такое криволинейная трапеция?
- Какова скорость изменения площади криволинейной трапеции при движении одной из её боковых сторон?
- Что такое первообразная функции одного вещественного переменного?
- Что такое неопределённый интеграл и какова его связь с первообразной?

Контрольные вопросы:

- Вычислить $\int x^n dx$.
- Вычислить $\int a^x dx$.
- Вычислить $\int \sin x dx$.
- Вычислить $\int \cos x dx$.
- Вычислить $\int \frac{dx}{x^2 + a^2}$.

6. Вычислить $\int \frac{dx}{\sqrt{a^2 - x^2}}$
7. Вычислить $\int \frac{dx}{\sin^2 x}$
8. Вычислить $\int \frac{dx}{\cos^2 x}$

Материально-техническое обеспечение занятия: доска, компьютер с доступом к сети «Интернет», проектор.

Тема 11 Задача о площади, определённый интеграл, суммы Римана и суммы Дарбу основные свойства, теорема Ньютона—Лейбница, замена переменных в определённом интеграле, теоремы о среднем

Цель занятия: Ознакомить студентов с определением интеграла Римана и его основными свойствами, выработать навыки вычисления определённых интегралов.

Форма проведения –опрос, решение задач.

Вопросы для обсуждения:

1. Дайте определение интеграла Римана от функции одного вещественного переменного.
2. Перечислите основные свойства интеграла Римана.
3. Сформулируйте и докажите теорему Ньютона—Лейбница. Каков её геометрический смысл?
4. Сформулируйте теоремы о среднем.

Контрольные вопросы:

1. Вычислите интеграл $\int_1^2 (x^2 - 2x + 3) dx$
2. Вычислите интеграл $\int_{-2}^{-1} \frac{dx}{x^2 - 1}$
3. Вычислите интеграл $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin^3 \varphi d\varphi$
4. Вычислите интеграл $\int_1^e \frac{\sin \ln x}{x} dx$
5. Вычислите интеграл $\int_{-1}^1 \frac{x^5 dx}{x + 2}$
6. Вычислите интеграл $\int_0^{\frac{\pi}{2}} x \cos x dx$

Материально-техническое обеспечение занятия: доска, компьютер с доступом к сети «Интернет», проектор.

Тема 12 Вычисление площадей плоских фигур и объёмов тел вращения.

Цель занятия: Ознакомить студентов с понятием измеримости. Выработать навыки вычисления длин кривых, площадей плоских фигур и объёмов тел вращения.

Форма проведения –опрос, решение задач.

Вопросы для обсуждения:

1. Какие аксиомы определяют понятие меры?
2. Что такое квадратуемая фигура?
3. Что такое кубируемое тело?

Контрольные вопросы:

1. Вычислить площадь фигуры, ограниченной параболой $y = \frac{x^2}{2}$ прямыми $x = 1$ и $x = 3$ и осью абсцисс.
2. Вычислить объём тора, образованного вращением окружности $(x - 2)^2 + y^2 = 1$ вокруг оси ординат.
3. Найти объём эллипсоида, образованного вращением эллипса $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ вокруг оси абсцисс.

Материально-техническое обеспечение занятия: доска, компьютер с доступом к сети «Интернет», проектор.

Тема 13 Несобственные интегралы. Признаки сходимости.

Цель занятия: Ознакомиться с понятием несобственного интеграла, методами исследования сходимости несобственных интегралов и их вычисления.

Форма проведения –опрос, решение задач.

Вопросы для обсуждения:

1. Дайте определение интеграла от неограниченной функции.
2. Дайте определение интеграла с бесконечными пределами.
3. Перечислите признаки сходимости несобственных интегралов.

Контрольные вопросы:

1. Почему интеграл $\int_{-1}^1 \frac{dx}{x^2}$ является несобственным? Доказать его расходимость.
2. Доказать, что интеграл $\int_0^{+\infty} \frac{dx}{1+x^2}$ сходится и вычислить его.
3. Исследовать сходимость интеграла Эйлера—Пуассона $\int_{-\infty}^{+\infty} e^{-\frac{x^2}{2}}$.
4. Исследовать на сходимость интеграл $\int_1^{+\infty} \frac{dx}{\sqrt{x^2+1}}$.
5. Почему интеграл $\int_0^1 \frac{dx}{\sqrt{1-x^4}}$ является несобственным? Доказать его сходимость.

Материально-техническое обеспечение занятия: доска, компьютер с доступом к сети «Интернет», проектор.

Тема 14 Приближённое вычисление определённого интеграла: методы прямоугольников и трапеций, оценка погрешности.

Цель занятия: Ознакомить студентов с приближёнными методами вычисления определённых интегралов и выработать навыки практического применения этих методов.

Форма проведения – опрос, решение задач.

Вопросы для обсуждения:

1. Какие причины приводят к необходимости применения численных методов интегрирования элементарных функций?

Приведите примеры «не берущихся» интегралов.

2. Опишите метод трапеций численного интегрирования. Проиллюстрируйте его графически.
3. Опишите метод прямоугольников численного интегрирования. Проиллюстрируйте его графически.

Контрольные вопросы:

1. Вычислить длину дуги эллипса $\frac{x^2}{4} + \frac{y^2}{9} = 1$, расположенной в области $x \geq 0, y \geq 0$, методом прямоугольников, разбивая отрезок $[0,2]$ на 10 равных частей. Оценить погрешность вычислений.

2. Вычислить длину дуги кубической параболы $y = x^3$ при $x \in [1,5]$ методом трапеций, полагая $h = 0,2$.

Оценить погрешность вычислений.

Материально-техническое обеспечение занятия: доска, компьютер с доступом к сети «Интернет», проектор.

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины - обучение студентов теоретическим основам и практическим методам классического анализа, включая теорию пределов, дифференциальное и интегральное исчисление, а также использованию методов математического анализа в построении и исследовании моделей естественнонаучных и социальных процессов.

Задачи дисциплины:

- формирование у студентов системы понятий и навыков, необходимых для дальнейшего углублённого изучения теоретических основ и практических методов построения систем искусственного интеллекта;
- изучение теории пределов числовых последовательностей и функций вещественного переменного;
- освоение основ дифференциального и интегрального исчисления;
- развитие навыков применения изученного математического аппарата к решению практических задач.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

- ОПК-1.1 – Способен применять в профессиональной деятельности методы математического анализа, логики и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в информатике, лингвистике и гуманитарных науках;
- ОПК 6.1. Способен использовать основы математического анализа, логики и математического моделирования.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- определение и основные свойства предела числовой последовательности и вещественной функции;
- определение и основные свойства непрерывных функций;
- определение производной и её физический и геометрический смысл;
- важнейшие свойства производной и первого дифференциала;
- определение первообразной и неопределённого интеграла;
- важнейшие свойства неопределённого интеграла;
- основы теории определённых интегралов (интеграл Римана), важнейшие свойства определённых интегралов и их геометрический смысл;
- связь между определённым и неопределённым интегралом (теореме Ньютона—Лейбница);
- основные принципы использования системы Wolfram Alpha для решения задач математического анализа.

Уметь:

- формулировать основные утверждения и теоремы, входящие в данный курс;
- анализировать вещественные функции одного аргумента на непрерывность, исследовать их разрывы;
- вычислять производные элементарных функций;
- осуществлять анализ функций одного вещественного переменного и строить их графики;
- вычислять неопределённые и определённые интегралы элементарных функций;
- вычислять площади фигур, длины дуг плоских кривых и объёмы тел вращения;
- находить ряды Тейлора и Маклорена элементарных функций.
- вычислять пределы, производные элементарных функций, интегралы с использованием системы Wolfram Alpha.

Владеть:

- навыками построения и исследования простых математических моделей естественных и социальных процессов с использованием производных и интегралов, навыками анализа полученных моделей с целью формирования содержательных выводов о свойствах моделируемых систем;
- навыками использования поисковых и библиотечных систем, систем компьютерной алгебры.

По дисциплине предусмотрена промежуточная аттестация в форме зачета.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.