

**Автономная некоммерческая организация высшего образования
"Открытый университет экономики, управления и права"
(АНО ВО ОУЭП)**

Информация об актуализации

УТВЕРЖДАЮ

Сведения об электронной подписи

Подписано: Фокина Валерия

Николаевна

Должность: ректор

Пользователь: vfokina

"11" февраля 2022 г.



УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор

Л.С. Иванова

20 января 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

Наименование дисциплины Б1.О.07 «Математический анализ»

Образовательная программа направления подготовки 38.03.01 «Экономика»,
направленность (профиль): Финансы и кредит

Рассмотрено к утверждению на заседании кафедры
математики и естественнонаучных дисциплин
(протокол № 18-01 от 18.01.2021 г.)

Квалификация - бакалавр

Разработчик:

Новиков В.А., к.тех.н., доц.

Москва 2021

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины - развивать математическую культуру обучающихся; сформировать систему знаний о теоретико-методологических основах математического анализа, о его приложениях в профессиональной деятельности экономиста.

Задачи дисциплины:

- сформировать представления об основных этапах становления современного математического анализа, о месте и роли математики в различных областях человеческой деятельности; овладение научными методами познания, умением применять их в будущей экономической деятельности;
- сформировать умения и навыки использовать знания и методы математического анализа для решения профессиональных задач.

2 Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Математический анализ» относится к дисциплинам обязательной части Блока 1.

3 Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате изучения дисциплины обучающийся должен освоить:

универсальную компетенцию

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

Результаты освоения дисциплины, установленные индикаторы достижения компетенций

Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Показатели (планируемые) результаты обучения
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Знает: методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа УК-1.2. Умеет: получать новые знания на основе анализа, синтеза и других методов; собирать данные по сложным научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск информации и решений на основе экспериментальных действий УК-1.3. Владеет: навыками исследования проблем профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; выявления научных проблем и использования адекватных методов для их решения; демонстрирования оценочных суждений в решении проблемных профессиональных ситуаций	Знать: • дифференциальное и интегральное исчисления, • основы теории множеств • элементы математической логики • методику построения, анализа и применения математических моделей при решении экономических задач; • методы обыкновенных дифференциальных уравнений для постановки, моделирования и решения различных задач экономики
		Уметь: • сводить задачи принятия решений в экономике к математическим моделям, используя методы математического анализа; • использовать методы дифференциального и интегрального исчисления для создания математических моделей; • применять в практической деятельности методы решения и исследования обыкновенных дифференциальных уравнений;
		Владеть: • методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития экономических явлений и процессов. • основными понятиями и методами математического анализа для решения прикладных задач

Знания, умения и навыки, приобретаемые обучающимися в результате изучения дисциплины «Математический анализ», являются необходимыми для последующего поэтапного формирования компетенций и изучения дисциплин.

Междисциплинарные связи с дисциплинами

Компетенция	Этапы формирования компетенций, определяемые дисциплинами направления подготовки «Экономика»		
	начальный	последующий	итоговый
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Философия	Методы оптимальных решений	Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы
	Математический анализ		
	Линейная алгебра		

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Учебным планом предусматриваются следующие виды работы по дисциплине:

№ п/п	Виды учебных занятий	Всего часов по формам обучения, ак. ч					
		Очная		Очно-заочная		Заочная	
		всего	в том числе	всего	в том числе	всего	в том числе
1	Контактная работа (объем работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем) (всего)			26,2		14,2	
1.1	занятия лекционного типа (лекции)			6		4	
1.2	занятия семинарского типа (практические)*, в том числе:			18		8	
1.2.1	семинар-дискуссия, практические занятия				0 18		0 8
1.2.2	занятия семинарского типа: лабораторные работы (лабораторные практикумы)			-		-	
1.2.3	курсовое проектирование (выполнение курсовой работы)			-		-	
1.3	контроль промежуточной аттестации и оценивание ее результатов, в том числе:			2,2		2,2	
1.3.1	консультации групповые				2		2
1.3.2	прохождение промежуточной аттестации				0,2		0,2
2	Самостоятельная работа (всего)			174		195	
2.1	работа в электронной информационно-образовательной среде с образовательными ресурсами учебной библиотеки, компьютерными средствами обучения для подготовки к текущему контролю успеваемости и промежуточной аттестации, к курсовому проектированию (выполнению курсовых работ)			174		195	
2.2	самостоятельная работа при подготовке к промежуточной аттестации			15,8		6,8	
3	Общая трудоемкость часы			216		216	
	дисциплины зачетные единицы			6		6	
	форма промежуточной аттестации			экзамен			

*

Семинар – семинар-дискуссия

ГТ - практическое занятие - глоссарный тренинг

ТТ - практическое занятие - тест-тренинг

ПЗТ - практическое занятие - позетовое тестирование

ЛС - практическое занятие - логическая схема

УД - семинар-обсуждение устного доклада

РФ – семинар-обсуждение реферата

Ассесмент реферата - семинар-ассесмент реферата

ВБ - вебинар

УЭ - семинар-обсуждение устного эссе

АЛТ - практическое занятие - алгоритмический тренинг

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов и тем

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1	Элементы теории множеств и математической логики, функции	Операции над множествами и числовые функции (множество, подмножество, операции над множествами: объединение, пересечение, разность; числовые множества на прямой и на плоскости. Отображение множеств. Взаимно-однозначное соответствие между множествами. Счетные и несчетные множества. Эквивалентные множества. Ограниченные и неограниченные множества. Наибольший (наименьший) элемент множества. Верхняя(нижняя) грани множества. Теорема о существовании верхней (нижней) грани множества. Функция. Понятие сложной и обратной функции. Числовые функции и их свойства (монотонность, ограниченность, четность). Элементарные функции и их графики. Экономические функции (примеры производственных функций, функция потребления Кейнса, и т.п.). Элементы математической логики (элементы математической логики, логические операции: конъюнкция, дизъюнкция, импликация, эквивалентность, отрицание. Алгебра логики. Прямая и обратная теоремы; необходимые и достаточные условия)
2	Предел и непрерывность функции одной переменной	Числовые последовательности (понятие числовой последовательности; арифметическая и геометрическая прогрессии. Существование предела у ограниченной монотонной последовательности. Лемма о вложенных отрезках. Теорема Больцано-Вейерштрасса о выделении сходящейся последовательности). Функция. Предел. Непрерывность (действительные числа. Переменные величины, последовательности. Функции одной переменной. Различные способы задания функции. Предел функции в точке и на бесконечности; бесконечно малые и бесконечно большие величины. Свойства бесконечно-малых величин, свойства пределов. Первый замечательный предел. Сравнение бесконечно малых. Таблица эквивалентных бесконечно малых. Второй замечательный предел. Проценты; задача о непрерывном начислении банковского процента. Техника вычисления пределов. Непрерывность функции в точке. Равномерная непрерывность, теорема Кантора. Определение точки разрыва. Классификация точек разрыва. Глобальные свойства функций, непрерывных на заданном отрезке. Непрерывность основных элементарных функций)
3	Дифференциальное исчисление функций одной переменной. Интегральное исчисление функций одной переменной	Производная и дифференциал (определение производной, её геометрический, физический, экономический смысл первой и второй производной; уравнение касательной. Понятие об эластичности, задача о прибыли фирмы. Связь между наличием производной и непрерывностью. Правила дифференцирования. Таблица производных; дифференцирование сложной, неявной и функции, заданной параметрически. Логарифмическое дифференцирование. Дифференциал, его геометрический смысл, применение дифференциала к приближённым вычислениям; инвариантность формы первого дифференциала. Общие представления о методах линеаризации. Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора. Применение формулы Тейлора в вычислительной математике). Применение дифференциального исчисления к исследованию функций (свойства функций, дифференцируемых на отрезке. Теоремы Лагранжа, Ролля, Коши, Лопиталя. Понятие кривой. Примеры. Уравнения касательной и нормали к кривой в дан-ной точке. Монотонность функции и условия монотонности; точки экстремума, необходимые и достаточные условия точки минимума и максимума; глобальный минимум и максимум функции на отрезке. Выпуклость функции; точки перегиба и их нахождение. Выпуклые функции и их свойства. Асимптоты графика. Общая схема исследования функции и построения графика. Применение дифференциального исчисления в экономике. Предельные микроэкономические показатели. Максимизация прибыли фирмы. Эластичность спроса и предложения. Функция полезности). Неопределенный интеграл (первообразная; неопределенный интеграл и его

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
		свойства; таблица интегралов. Замена переменной в неопределенном интеграле. Некоторые методы интегрирования (использование таблицы, интегрирование по частям, интегрирование рациональных дробей, интегрирование некоторых тригонометрических выражений)). Определенный интеграл (задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Интегральная сумма Дарбу, Римана Свойства определенного интеграла. Определенный интеграл с переменным верхним пределом и его производная. Формула Ньютона-Лейбница для вычисления определенного интеграла. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле. Понятие о приближенных методах вычисления интеграла. Несобственный интеграл с бесконечными пределами интегрирования и от неограниченной функции. Основные свойства. Абсолютная и условная сходимости несобственного интеграла. Признаки сходимости. Некоторые вероятностные интегралы и их вычисление). Геометрические и механические приложения определенного интеграла (вычисление площади плоской фигуры. Объем тела вращения. Длина дуги кривой. Площадь поверхности вращения. Задача о массе неоднородного тела. Экономическая иллюстрация определенного интеграла)
4	Множество точек и последовательностей в $\mathbb{R}^n$ -мерном пространстве	$\mathbb{R}^n$-мерное векторное пространство. Основные свойства (понятие $\mathbb{R}^n$-мерного векторного пространства $\mathbb{R}^n$. Операции над векторами. Евклидово пространство. Норма вектора. Окрестность точки. Понятие предельно, внутренней и граничной точек на плоскости и в $\mathbb{R}^n$-мерном пространстве. Открытые и замкнутые множества. Выпуклые множества на плоскости и в $\mathbb{R}^n$-мерном пространстве. Множества связные, ограниченные, замкнутые, компактные. Последовательности в $\mathbb{R}^n$-мерном пространстве. Теорема Больцано-Вейерштрасса)
5	Дифференциальное и интегральное исчисление функций нескольких переменных. Обыкновенные дифференциальные уравнения	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных (понятие функции нескольких переменных, примеры (производственные функции, функция Кобба-Дугласа и др). Область определения, график функции двух переменных; линии уровня; предел функции в точке, непрерывность (в случае двух переменных). Теоремы Вейерштрасса и Больцано-Коши. Частные производные, полный дифференциал и его геометрический смысл; инвариантность формы полного (первого) дифференциала (случай двух переменных). Неявная функция. Производная сложной функции. Дифференцируемость ФНП. Достаточное условие дифференцируемости. Касательная плоскость и нормаль к поверхности; вектор градиента. Производная по направлению. Частные производные высших порядков. Матрица Гессе, гессиан. Дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора). Экстремумы функций двух переменных (определения экстремумов функции нескольких переменных. Случай двух переменных. Необходимые, достаточные условия экстремума функции двух переменных. Наибольшее и наименьшее значение в области. Условный экстремум, функция Лагранжа. Метод множителей Лагранжа). Интегральное исчисление функций нескольких переменных (двойные и тройные интегралы, их определение, свойства, вычисление сведением к повторному интегралу. Геометрические и механические приложения кратных интегралов. Необоснованные кратные интегралы) Уравнения первого порядка (экономические задачи, приводящие к дифференциальному уравнению. Общие понятия теории дифференциальных уравнений. Задача Коши, общее и частное решения. Теорема существования и единственности. Основные классы уравнений интегрируемых в квадратурах: уравнения с разделяющимися переменными, однородные уравнения, уравнения Бернулли, линейное уравнение, уравнение в полных дифференциалах, уравнения Клеро и Лагранжа. Приближенные методы решения дифференциального уравнения). Дифференциальные уравнения высших порядков (некоторые уравнения второго порядка, допускающие понижения порядка. Теорема существования и единственности для уравнения $\mathbb{R}^n$-ого порядка. Линейные однородные уравнения. Фундаментальная система решений. Определитель Вронского.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
		Неоднородные линейные уравнения; общее решение. Метод вариации постоянных. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Структура общего и частного решения. Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами)
6	Ряды. Ряды Фурье	Числовые ряды (числовой ряд, его сходимость и сумма. Необходимый признак сходимости. Достаточные признаки сходимости знакоположительных рядов. Знакопеременные ряды. Условная и абсолютная сходимость. Теорема Лейбница). Степенные ряды (функциональный ряд, область сходимости. Понятие равномерной сходимости ряда, интервал сходимости; непрерывность суммы степенного ряда; интегрирование и дифференцирование степенных рядов. Ряд Тейлора функции, разложение основных функций в степенной ряд; приложение степенных рядов в приближенных вычислениях и решении дифференциальных уравнений). Тригонометрические ряды (ортогональность системы тригонометрических функций. Ряд Фурье для периодической функции; признаки сходимости рядов Фурье; разложение четных и нечетных функций в тригонометрический ряд; примеры. Разложение в ряд Фурье периодических функций с произвольным периодом. Экстремальное свойство частных сумм ряда Фурье. Применение в приближенных вычислениях. Роль математического анализа в экономических исследованиях)

5.2 Занятия лекционного и семинарского типа

5.2.1 Темы лекций

Раздел 1 Элементы теории множеств и математической логики, функции

1. Операции над множествами и числовые функции

Раздел 2. Предел и непрерывность функции одной переменной

1. Числовые последовательности
2. Функция. Предел. Непрерывность

Раздел 3. Дифференциальное исчисление функций одной переменной. Интегральное исчисление функций одной переменной

1. Производная и дифференциал

Раздел 4 Множество точек и последовательностей в n -мерном пространстве

1. R^n -мерное векторное пространство.
2. Теорема Больцано-Вейерштрасса)

Раздел 5 Дифференциальное и интегральное исчисление функций нескольких переменных. Обыкновенные дифференциальные уравнения

1. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных

Раздел 6 Ряды. Ряды Фурье

1. Числовые ряды. Степенные ряды
2. Тригонометрические ряды

5.2.2 Вопросы для обсуждения на семинарах и практических занятиях

Раздел 1. Элементы теории множеств и математической логики, функции

1. Даны два множества: $A = \{-1, 0, 3, 5\}$ и $B = \{-3, 1, 0, 7, 9\}$. Найти $A \cup B$ и $A \cap B$.
2. Известно, что высказывания a , b – истинны, $a \vee b$ – ложно. Определить истинность высказываний

$a \vee b$ и $(a \wedge b) \Rightarrow c$

$$\frac{\sin 3x}{\sqrt{2x^2}}$$

3. Является ли четной функция $F(x) = \frac{\sin 3x}{\sqrt{2x^2}}$, определенная на всей числовой прямой.

4. Пусть A – множество всех квадратов единичной площади. Через B обозначим множество точек плоскости. Каждому квадрату из A ставят в соответствие его центр. Будет ли данное соответствие взаимно-однозначным?

5. Является ли счетным множество : 1, 2, 4, 8, ..., , ...

Раздел 2 «Предел и непрерывность функции одной переменной»

1. Найти предел функции $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt[3]{8x^3 + 5x + 2}}{4x + 5}$.

2. Найти предел функции $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 + 5x - 6}{x^2 - 1}$.

3. Найти предел функции $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1 - \sin 3x)}{e^{2x} - 1}$.

4. Исследовать на непрерывность и сделать схематический чертеж графика функции в окрестности

точки разрыва: $y = \frac{1}{e^x - 1}$

5. Исследовать на непрерывность и сделать схематический чертеж графика функции в окрестности

точки разрыва: $y = \frac{\ln x}{x}$

Раздел 3 «Дифференциальное исчисление функций одной переменной. Интегральное исчисление функций одной переменной»

1. Какая точка является абсциссой точки перегиба для функции $y = x^3 - 3x^2 + 3x + 1$?

2. Найти производную $y = 2^{\frac{\arccos 2}{x+1}}$.

3. Найти производную $y = \frac{e^4 - 5x}{\sqrt{x^4 + 7x}}$

4. Написать уравнение касательной к кривой $y = x^3 + 3x^2 - 2$ в точке $x_0 = -1$

5. Найти угол, под которым пересекаются кривые $y = (x - 2)^2$ и $y = -4 + 6x - x^2$.

6. Чему равна первообразная функции $y = \sqrt{x^2 + a^2}$.

7. Вычислить определенный интеграл $\int_{-1}^0 \frac{dx}{x^2 + 2x + 2}$.

8. Вычислить $\int \frac{(x+1)}{x(x+3)} dx$.

9. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями $y = x^2$ и $y = 4 - x^2$.

Вычислить $\int_1^3 \ln^3 x dx$

Раздел 4 «Множество точек и последовательностей в $\mathbb{N}_2$ -мерном пространстве»

1. Найти интервал сходимости ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{n!}$.

2. Выписать общее решение уравнения $y'' + 2y' + 1 = 0$.

3. Исследовать на абсолютную и условную сходимость ряд $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{n}{n^3 - n + 3}$.

4. Найти интервал сходимости степенного ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-1)^n}{(3n+5)(2n+1)}$.

Раздел 5 «Дифференциальное и интегральное исчисление функций нескольких переменных. Обыкновенные дифференциальные уравнения»

1. Найти экстремум функции $z = xy(2 - x - y)$.
2. Для функции $u = y^2z + 3z^2 - 4xyz$ в точке $K(3, 1, 1)$ найти градиент
3. Вычислить частные производные первого и второго порядка для функции

$$z = x^3 - 2xy^2 + y^2.$$

4. Найти объем тела, ограниченного поверхностями

$$x^2 + y^2 + z^2 = 9, z = \sqrt{\frac{x^2 + y^2}{2}}.$$

5. Найти массу линии $r = \frac{2 \cos^3 \varphi}{3}$, если плотность $\rho = \frac{\sin \varphi}{3}, \varphi \in \left[0, \frac{\pi}{3}\right]$.

6. Найти площадь области D , ограниченной линиями $y = x^2, x = 5, y = 0$ (использовать двойной интеграл).

7. Решить дифференциальное уравнение $x' = \frac{5t}{x}$.

8. Решить дифференциальное уравнение $x' = 2x + 8t$.

9. Найти решение дифференциального уравнения

$$x''(t) - 2x'(t) + x(t) = 6te^t, \text{ удовлетворяющее начальным условиям } x(0) = 0, x'(0) = 1.$$

10. Найти решение дифференциального уравнения $\frac{d^2x}{dt^2} - 4\frac{dx}{dt} + 5x = 0$, удовлетворяющее

$$\text{начальным условиям } x(0) = 0, x'(0) = 1.$$

11. Найти решение дифференциального уравнения $x''(t) - 2x'(t) + 2x(t) = \cos t$, удовлетворяющее начальным условиям $x(0) = 1, x'(0) = 0$.

Раздел 6 «Ряды. Ряды Фурье»

1. Найти область сходимости ряда $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{(x+1)^n}{n^2 \ln n}$.

2. Исследовать на абсолютную и условную сходимость ряд $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{n}{n^3 - n + 3}$.

3. Найти область сходимости степенного ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-1)^n}{(3n+5)(2n+1)}$.

4. Разложить функцию $f(x) = 1 - x^2$ в ряд Фурье в интервале $(-1, 1)$.

5. Разложить функцию $f(x) = x^2$ в ряд Фурье в интервале $(-\pi, \pi)$.

5.3 Определение соотношения объема занятий, проведенное путем непосредственного взаимодействия педагогического работника с обучающимися по очно-заочной форме

Виды контактной работы	Образовательные технологии		Контактная работа (всего ак.ч.)
	Объем занятий, проводимых путем непосредственного взаимодействия педагогического работника с обучающимися (ак.ч)	Объем занятий с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (ак.ч)	
Лекционного типа (лекции)	6	-	6
Семинарского типа (семинар дискуссия)		-	
Семинарского типа (практические занятия)	-	18	18
Семинарского типа (курсовое проектирование (работа))	-	-	
Семинарского типа (лабораторные работы)	-	-	
Промежуточная аттестация (экзамен)	2,2	-	2,2
Итого	8,2	18	26,2

Соотношение объема занятий, проводимых путем непосредственного взаимодействия педагогического работника с обучающимися по очно-заочной форме – 31%

5.4 Определение соотношения объема занятий, проведенное путем непосредственного взаимодействия педагогического работника с обучающимися по заочной форме

Виды контактной работы	Образовательные технологии		Контактная работа (всего ак.ч.)
	Объем занятий, проводимых путем непосредственного взаимодействия педагогического работника с обучающимися (ак.ч)	Объем занятий с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (ак.ч)	
Лекционного типа (лекции)	4	-	4
Семинарского типа (семинар дискуссия)		-	
Семинарского типа (практические занятия)	-	8	8
Семинарского типа (курсовое проектирование (работа))	-	-	

Виды контактной работы	Образовательные технологии		Контактная работа (всего ак.ч.)
	Объем занятий, проводимых путем непосредственного взаимодействия педагогического работника с обучающимися (ак.ч)	Объем занятий с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (ак.ч)	
Семинарского типа (лабораторные работы)	-	-	
Промежуточная аттестация (экзамен)	2,2	-	2,2
Итого	6,2	8	14,2

Соотношение объема занятий, проводимых путем непосредственного взаимодействия педагогического работника с обучающимися по заочной форме - 44%

6. Методические указания по освоению дисциплины

6.1 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

Методические указания для преподавателя

Изучение дисциплины проводится в форме лекций, практических занятий, организации самостоятельной работы студентов, консультаций. Главное назначение лекции - обеспечить теоретическую основу обучения, развить интерес студентов к учебной деятельности и к изучению конкретной учебной дисциплины, сформировать у обучающихся ориентиры для самостоятельной работы над дисциплиной.

Основной целью практических занятий является обсуждение наиболее сложных теоретических вопросов дисциплины, их методологическая и методическая проработка. Они проводятся в форме опроса, диспута, тестирования, обсуждения докладов и пр.

Самостоятельная работа с научной и учебной литературой дополняется работой с тестирующими системами, тренинговыми программами, информационными базами, образовательным ресурсом электронной информационно-образовательной среды и сети Интернет.

6.2 Методические материалы обучающимся по дисциплине, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Методические материалы доступны на сайте «Личная студия» в разделе «Методические указания и пособия».

1. Методические указания «Введение в технологию обучения».
2. Методические указания по проведению учебного занятия «Вебинар».
3. Методические указания по проведению занятия «Семинар-обсуждение устного эссе», «Семинар-обсуждение устного доклада».
4. Методические указания по проведению занятия «Семинар – семинар-асессмент реферата».
5. Методические указания по проведению занятия «Семинар – асессмент дневника по физкультуре и спорту».
6. Методические указания по проведению занятия «Семинар – обсуждение реферата».
7. Методические указания по проведению учебного занятия с компьютерным средством обучения «Практическое занятие - тест-тренинг».
8. Методические указания по проведению учебного занятия с компьютерным средством обучения «Практическое занятие - глоссарный тренинг».
9. Методические указания по проведению занятия «Практическое занятие - позетовое тестирование».
10. Положение о реализации электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.
11. Методические указания по проведению занятия «Практическое занятие - алгоритмический тренинг».

Указанные методические материалы для обучающихся доступны в Личной студии обучающегося, в разделе ресурсы.

6.3 Особенности реализации дисциплины в отношении лиц из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Студенты с ограниченными возможностями здоровья, в отличие от остальных студентов, имеют свои специфические особенности восприятия и переработки учебного материала.

Подбор и разработка учебных материалов должны производиться с учетом того, чтобы предоставлять этот материал в различных формах так, чтобы инвалиды с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально (например, с использованием программ-синтезаторов речи) или с помощью тифлоинформационных устройств.

Выбор средств и методов обучения осуществляется самим преподавателем. При этом в образовательном процессе рекомендуется использование социально-активных и рефлексивных методов обучения, технологий социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений студентов с ограниченными возможностями здоровья с преподавателями и другими студентами, создания комфортного психологического климата в студенческой группе.

Разработка учебных материалов и организация учебного процесса проводится с учетом следующих нормативных документов и локальных актов образовательной организации:

- Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» // СЗ РФ. 2012. № 53 (ч. 1). Ст. 7598;

- Федерального закона от 24.11.1995 № 181-ФЗ «О социальной защите инвалидов в Российской Федерации» // СЗ РФ. 1995. № 48. Ст. 4563;

- Федерального закона от 03.05.2012 № 46-ФЗ «О ратификации Конвенции о правах инвалидов» // СЗ РФ. 2012. № 19. Ст. 2280;

- Приказа Минобрнауки России от 09.11.2015 № 1309 «Об утверждении Порядка обеспечения условий доступности для инвалидов объектов и предоставляемых услуг в сфере образования, а также оказания им при этом необходимой помощи» // Бюллетень нормативных актов федеральных органов исполнительной власти. 2016. № 4;

- приказа Минобрнауки России от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры» // Зарегистрировано в Минюсте России 14.07.2017 № 47415;

- Методических рекомендаций по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса, утвержденных Минобрнауки России 08.04.2014 № АК-44/05вн;

- Положения об организации и осуществлении образовательной деятельности по реализации образовательных программ высшего образования с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (локальный нормативный акт утв. приказом АНО ВО ОУЭП от 20.01.2021 № 10;

- Положения об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (локальный нормативный акт утв. приказом от 20.01.2021 № 10. Рассмотрено и одобрено Ученым советом АНО ВО ОУЭП, протокол от 20.01.2021 № 5);

- Положения о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся (локальный нормативный акт утв. приказом от 20.01.2021 № 10. Рассмотрено и одобрено Ученым советом АНО ВО ОУЭП, протокол от 20.01.2021 № 5).

- Порядка разработки оценочных материалов и формирования фонда оценочных материалов для проведения промежуточной и итоговой (государственной итоговой) аттестации и критерии оценивания при текущем контроле успеваемости (локальный нормативный акт утв. приказом АНО ВО ОУЭП от 20.01.2021 № 10);

- Правил приема на обучение в автономную некоммерческую организацию высшего образования «Открытый гуманитарно-экономический университет» (АНО ВО ОУЭП) по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата и магистратуры на 2021-2022 учебный год (локальный нормативный акт утв. приказом от 20.01.2021 № 10. Рассмотрено и одобрено Ученым советом АНО ВО ОУЭП, протокол от 20.01.2021 № 5);

- Положения об экзаменационной комиссии (локальный нормативный акт утв. приказом от 20.01.2021 № 10. Рассмотрено и одобрено Ученым советом АНО ВО ОУЭП, протокол от 20.01.2021 № 5).

- Правил подачи и рассмотрения апелляций по результатам вступительных испытаний (локальный нормативный акт утв. приказом от 20.01.2021 № 10. Рассмотрено и одобрено Ученым советом АНО ВО ОУЭП, протокол от 20.01.2021 № 5);

- Положения о разработке и реализации адаптированных учебных программ АНО ВО ОУЭП (локальный нормативный акт утв. приказом от 20.01.2021 № 10. Рассмотрено и одобрено Студенческим советом протокол от 20.01.2021 № 13 и Ученым советом АНО ВО ОУЭП, протокол от 20.01.2021 № 5);

- Положения об организации обучения обучающихся по индивидуальному учебному плану (локальный нормативный акт утв. приказом от 20.01.2021 № 10. Рассмотрено и одобрено Ученым советом АНО ВО ОУЭП, протокол от 20.01.2021 № 5);

- Положения об оказании платных образовательных услуг для лиц с ограниченными возможностями (локальный нормативный акт утв. приказом от 20.01.2021 № 10. Рассмотрено и одобрено Ученым советом АНО ВО ОУЭП, протокол от 20.01.2021 № 5).

В соответствии с нормативными документами инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья по зрению имеют право присутствовать на занятиях вместе с ассистентом, оказывающим обучающемуся необходимую помощь; инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья по слуху имеют право на использование звукоусиливающей аппаратуры.

При проведении промежуточной аттестации по дисциплине обеспечивается соблюдение следующих общих требований:

- проведение аттестации для инвалидов в одной аудитории совместно с обучающимися, не являющимися инвалидами, если это не создает трудностей для инвалидов и иных обучающихся при прохождении государственной итоговой аттестации;

- присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся инвалидам необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с экзаменатором);

- пользование необходимыми обучающимся инвалидам техническими средствами при прохождении аттестации с учетом их индивидуальных особенностей;

- обеспечение возможности беспрепятственного доступа обучающихся инвалидов в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях.

По письменному заявлению обучающегося инвалида продолжительность сдачи обучающимся инвалидом экзамена может быть увеличена по отношению к установленной продолжительности его сдачи:

- продолжительность сдачи экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;

- продолжительность подготовки обучающегося к ответу на экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут.

В зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся с ограниченными возможностями здоровья организация обеспечивает выполнение следующих требований при проведении аттестации:

а) для слепых:

- задания и иные материалы для сдачи экзамена оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, либо зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются обучающимися с использованием клавиатуры с азбукой Брайля, либо надиктовываются ассистенту;

б) для слабовидящих:

- задания и иные материалы для сдачи экзамена оформляются увеличенным шрифтом и/или использованием специализированным программным обеспечением Jaws;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- при необходимости обучающимся предоставляется увеличивающее устройство, допускается использование увеличивающих устройств, имеющихся у обучающихся;

в) для глухих и слабослышащих, с тяжелыми нарушениями речи:

- имеется в наличии информационная система "Исток" для слабослышащих коллективного пользования;

- по их желанию испытания проводятся в электронной или письменной форме;

г) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- тестовые и тренинговые задания по текущему контролю успеваемости и промежуточной аттестации выполняются обучающимися на компьютере через сайт «Личная студия» с использованием электронного обучения, дистанционных технологий;

- для обучения лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата используется электронный образовательный ресурс, электронная информационно-образовательная среда;

- по их желанию испытания проводятся в устной форме.

О необходимости обеспечения специальных условий для проведения аттестации обучающийся должен сообщить письменно не позднее, чем за 10 дней до начала аттестации. К заявлению прилагаются документы, подтверждающие наличие у обучающегося индивидуальных особенностей (при отсутствии указанных документов в организации).

6.4 Методические рекомендации по самостоятельной работе студентов

Цель самостоятельной работы - подготовка современного компетентного специалиста, формирование у него способностей и навыков к непрерывному самообразованию и профессиональному совершенствованию.

Реализация поставленной цели предполагает решение следующих задач:

- качественное освоение теоретического материала по изучаемой дисциплине, углубление и расширение теоретических знаний с целью их применения на уровне межпредметных связей;

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических навыков;

- формирование умений по поиску и использованию нормативной, правовой, справочной и специальной литературы, а также других источников информации;

- развитие познавательных способностей и активности, творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;

- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самообразованию, самосовершенствованию и самореализации;

- развитие научно-исследовательских навыков;

- формирование умения решать практические задачи профессиональной деятельности, используя приобретенные знания, способности и навыки.

Самостоятельная работа является неотъемлемой частью образовательного процесса.

Самостоятельная работа предполагает инициативу самого обучающегося в процессе сбора и усвоения информации, приобретения новых знаний, умений и навыков и его ответственность за планирование, реализацию и оценку результатов учебной деятельности. Процесс освоения знаний при самостоятельной работе не обособлен от других форм обучения.

Самостоятельная работа должна:

- быть выполнена индивидуально (или являться частью коллективной работы). В случае, когда самостоятельная работа подготовлена в порядке выполнения группового задания, в работе делается соответствующая оговорка;
- представлять собой законченную разработку (этап разработки), в которой анализируются актуальные проблемы по определенной теме и ее отдельных аспектов;
- отражать необходимую и достаточную компетентность автора;
- иметь учебную, научную и/или практическую направленность;
- быть оформлена структурно и в логической последовательности: титульный лист, оглавление, основная часть, заключение, выводы, список литературы, приложения,
- содержать краткие и четкие формулировки, убедительную аргументацию, доказательность и обоснованность выводов;
- соответствовать этическим нормам (правила цитирования и парафраз; ссылки на использованные библиографические источники; исключение плагиата, дублирования собственного текста и использования чужих работ).

6.4.1 Формы самостоятельной работы обучающихся по разделам дисциплины

Раздел 1 «Элементы теории множеств и математической логики, функции»

Темы устного доклада

1. Основные понятия теории множеств
2. Операции над множествами
3. Отображение множеств. Взаимно-однозначное соответствие между множествами
4. Множества точек на прямой, задаваемые алгебраическими уравнениями и неравенствами
5. Множества точек на плоскости, задаваемые уравнениями и неравенствами с двумя переменными
6. Эквивалентные множества. Счетные и несчетные множества
7. Ограниченные и неограниченные множества. Существование граней множества
8. Функция. Понятие сложной и обратной функции
9. Функции и их свойства
10. Элементарные функции и их графики
11. Примеры производственных функций
12. Функция потребления Кейнса
13. Высказывание. Простые и сложные высказывания
14. Конъюнкция и дизъюнкция высказываний
15. Импликация.
16. Эквивалентность высказываний
17. Алгебра логики
18. Неопределенные высказывания. Кванторы
19. Строение математической теоремы
20. Метод математической индукции

7. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине

7.1. Система оценивания результатов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации, а также критерии выставления оценок, описание шкал оценивания

Критерии и описание шкал оценивания приведены в Порядке разработки оценочных материалов и формирования фонда оценочных материалов для проведения промежуточной и итоговой (государственной итоговой) аттестации и критерии оценивания при текущем контроле успеваемости (локальный нормативный акт утв. приказом АНО ВО ОУЭП 20.01.2021 № 10)

№ п/п	Наименование формы проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Описание показателей оценочного материала	Представление оценочного материала в фонде	Критерии и описание шкал оценивания (шкалы: 0 – 100%, четырёхбалльная, тахометрическая)
-------	---	---	--	--

№ п/п	Наименование формы проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Описание показателей оценочного материала	Представление оценочного материала в фонде	Критерии и описание шкал оценивания (шкалы: 0 – 100%, четырёхбалльная, тахометрическая)
1	Глоссарный тренинг (ГТ)	Учебное занятие с применением технических средств с целью усвоения понятий и терминов (глоссария).	Комплект заданий для работы по усвоению научного аппарата дисциплины	- от 0 до 49,9% выполненного задания - не зачтено; - 50% до 100% выполненного задания - зачтено.
2	Экзамен	1-я часть экзамена: выполнение обучающимися практико-ориентированных заданий (аттестационное испытание промежуточной аттестации, проводимое устно с использованием телекоммуникационных технологий)	Практико- ориентированные задания	Критерии оценивания преподавателем практико- ориентированной части экзамена: – соответствие содержания ответа заданию, полнота раскрытия темы/задания (оценка соответствия содержания ответа теме/заданию); – умение проводить аналитический анализ прочитанной учебной и научной литературы, сопоставлять теорию и практику; – логичность, последовательность изложения ответа; – наличие собственного отношения обучающегося к теме/заданию; – аргументированность, доказательность излагаемого материала. Описание шкалы оценивания практико-ориентированной части экзамена Оценка «отлично» выставляется за ответ, в котором содержание соответствует теме или заданию, обучающийся глубоко и прочно усвоил учебный материал, последовательно, четко и логически стройно излагает его, демонстрирует собственные суждения и размышления на заданную тему, делает соответствующие выводы; умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, приводит материалы

№ п/п	Наименование формы проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Описание показателей оценочного материала	Представление оценочного материала в фонде	Критерии и описание шкал оценивания (шкалы: 0 – 100%, четырёхбалльная, тахометрическая)
				различных научных источников, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения задания, показывает должный уровень сформированности компетенций. Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если ответ соответствует и раскрывает тему или задание, показывает знание учебного материала, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей при выполнении задания, правильно применяет теоретические положения при выполнении задания, владеет необходимыми навыками и приемами его выполнения, однако испытывает небольшие затруднения при формулировке собственного мнения, показывает должный уровень сформированности компетенций. Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если ответ в полной мере раскрывает тему/задание, обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении учебного материала по заданию, его собственные суждения и размышления на заданную тему носят поверхностный характер. Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если не раскрыта тема, содержание ответа не соответствует теме, обучающийся не обладает знаниями по значительной части учебного материала и не может грамотно изложить

№ п/п	Наименование формы проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Описание показателей оценочного материала	Представление оценочного материала в фонде	Критерии и описание шкал оценивания (шкалы: 0 – 100%, четырёхбалльная, тахометрическая)
				ответ на поставленное задание, не высказывает своего мнения по теме, допускает существенные ошибки, ответ выстроен непоследовательно, неаргументированно. Итоговая оценка за экзамен выставляется преподавателем в совокупности на основе оценивания результатов электронного тестирования обучающихся и выполнения ими практико-ориентированной части экзамена
		2-я часть экзамена: выполнение электронного тестирования (аттестационное испытание промежуточной аттестации с использованием информационных тестовых систем)	Система стандартизированных заданий (тестов)	<i>Описание шкалы оценивания электронного тестирования:</i> – от 0 до 49,9 % выполненных заданий – неудовлетворительно; – от 50 до 69,9% – удовлетворительно; – от 70 до 89,9% – хорошо; – от 90 до 100% – отлично

7.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Раздел 1

Задание

Тип	3
-----	---

Установите соответствие между профессиональными терминами и их определениями	
Аргумент функции	элемент x области определения D функции
Арифметическая прогрессия	числовая последовательность, каждый член которой, начиная со второго, равен предыдущему, сложенному с одним и тем же числом d (d – разность прогрессии)
Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия	геометрическая прогрессия, у которой модуль знаменателя меньше единицы
Взаимно-однозначное соответствие (взаимно-однозначное отображение) множеств	такое правило, при котором каждому элементу $a \in A$ поставлен в соответствие один элемент $b \in B$, и при этом соответствии каждый элемент $b \in B$ соответствует одному и только одному элементу $a \in A$
Возрастающая в интервале функция	такая функция, для которой при любых $x_1, x_2 \in (a, b)$ таких, что $x_1 < x_2$, выполняется неравенство $f(x_1) < f(x_2)$
Высказывание	любое повествовательное предложение, относительно которого известно, что оно либо истинно, либо ложно
Геометрическая прогрессия	последовательность не равных нулю чисел, каждый член которой, начиная со второго, равен предыдущему, умноженному на одно и то же число q (q – знаменатель прогрессии)
График функции	множество точек на плоскости, у которых абсциссы являются допустимыми значениями аргумента, а ординаты – соответствующими значениями функции

Дизъюнкция высказываний	такое высказывание $a \vee b$, которое истинно тогда и только тогда, когда истинно хотя бы одно из составляющих его высказываний a и b
Замкнутый интервал (числовой отрезок)	множество всех чисел x , которые удовлетворяют неравенствам $a \leq x \leq b$
Значение функции	элемент y области значений Φ функции
Импликация высказываний	такое высказывание $a \rightarrow b$, которое ложно тогда и только тогда, когда a – истинно, b – ложно
Конъюнкция высказываний	такое высказывание $a \wedge b$, которое истинно тогда и только тогда, когда истинны оба составляющих его высказывания a и b
Множество	совокупность, набор каких-либо предметов (объектов)
Множество истинности	множество, которое состоит из тех значений неизвестного члена в неопределенном высказывании, при которых оно становится истинным высказыванием

Раздел 2

ТРЕНИНГОВЫЕ ЗАДАНИЯ

Тип	Группа
Задание	
Тип	3

Установите соответствие между профессиональными терминами и их определениями	
Действительные числа	положительные и отрицательные рациональные и иррациональные числа, число нуль
Рациональные числа	целые числа или обыкновенные дроби, т.е. отношение целых чисел
Иррациональные числа	числа, которые представляются бесконечными непериодическими десятичными дробями
Множество	совокупность, набор каких-то предметов
Элементы множества	предметы, составляющие множество
Запись $x \in A$, $x \notin A$, $x \notin A$	x принадлежит множеству A , x – элемент A x не принадлежит множеству A
Пустое множество	множество, не содержащее ни одного элемента
Открытый интервал	множество всех чисел x , которое удовлетворяет неравенствам $a < x < b$ (концы a и b не включены в интервал)
Замкнутый интервал	множество всех чисел x , для которых $a \leq x \leq b$ (концы a и b включены в интервал)
Несобственные (бесконечные) интервалы	интервалы, у которых хотя бы один конец находится в бесконечности
Окрестность точки x_0	любой открытый интервал, содержащий эту точку
ε -окрестность точки x_0	открытый интервал с центром в точке x_0 длиной 2ε , т.е. $(x_0 - \varepsilon, x_0 + \varepsilon)$
Переменная величина	величина, принимающая различные значения
Область значений переменной величины	множество всех значений, которые принимает (пробегает) данная переменная величина
Числовая последовательность	$a_1, a_2, \dots, a_n, \dots$ задана, если каждому натуральному числу n по некоторому закону поставлено в соответствие определенное действительное число a_n
Предел числовой последовательности	число A называют пределом числовой последовательности $\{a_n\}$, если для любого как угодно малого положительного числа ε существует номер N такой, что все члены последовательности a_n с номерами $n > N$ удовлетворяют неравенству $ a_n - A < \varepsilon$

Раздел 3

Задание

Тип	3
Установите соответствие между профессиональными терминами и их определениями	

$\int kf(x)dx =$	$k \int f(x)dx$
$\int [f(x) + g(x)]dx =$	$\int f(x)dx + \int g(x)dx$
$\int \frac{dx}{x} =$	$\ln x + C$
$\int e^x dx =$	$e^x + C$
$F(x)$ - первообразная функции $f(x)$, тогда	$\int f(x)dx = F(x) + C$, C – произвольная постоянная
$\int x^\alpha dx =$	$\frac{x^\alpha}{\alpha + 1} + C$, где $\alpha \neq -1$
Аддитивность определенного интеграла	свойство, состоящее в том, что $\int_a^b f(x)dx = \int_a^c f(x)dx + \int_c^b f(x)dx$ для любой $c \in (a, b)$
Геометрический смысл определенного интеграла	определенный интеграл $\int_a^b f(x)dx$ от неотрицательной на отрезке $[a, b]$ функции $f(x)$ равен площади криволинейной трапеции, ограниченной дугой графика, отрезком $[a, b]$ оси x и прямыми $x = a, x = b$
Длина дуги плоской кривой в декартовых координатах	$s = \int_a^b \sqrt{1 + [y'(x)]^2} dx$, где $y(x)$ – непрерывна и имеет непрерывную производную на отрезке $[a, b]$
Интеграл дроби $\int \frac{A}{(x-a)^k} dx$ равен	$A \ln x-a + C$ при $k = 1$ $\frac{A}{(1-k)(x-a)^{k-1}} + C$ при $k \neq 0, 1$
Интегралы от рациональных выражений вида $\int R\left(x, \sqrt[n]{\frac{ax+b}{cx+d}}, \dots, \sqrt[m]{\frac{ax+b}{cx+d}}\right) dx$, где $m, \dots, n$ – целые числа, вычисляются	заменой переменной $\frac{ax+b}{cx+d} = t^s$, где s – наименьшее общее кратное чисел $m, \dots, n$
Интегралы $\int R(\sin x, \cos x) dx$, рационально зависящие от $\sin x$ и $\cos x$, всегда сводятся	к интегралу от рациональной дроби универсальной подстановкой $\operatorname{tg} \frac{x}{2} = t$
Интегральная сумма Римана для функции $f(x)$ на отрезке $[a, b]$	сумма вида $\sum_{i=1}^n f(\xi_i) \Delta x_i$, где $a = x_0 < x_1 < \dots < x_n = b, \Delta x_i = x_i - x_{i-1}, \xi_i \in [x_{i-1}, x_i] (i = 1, \dots, n)$
Линейность определенного интеграла	свойство, состоящее в том, что для любых интегрируемых на $[a, b]$ функций $f(x)$ и $g(x)$ и постоянных λ и μ $\int_a^b [\lambda f(x) + \mu g(x)] dx = \lambda \int_a^b f(x) dx + \mu \int_a^b g(x) dx$
Метод понижения степени с помощью формул тригонометрии применяют	при вычислении интегралов вида $\int \sin^{2m} x \cos^{2n} x$, где m, n – целые неотрицательные числа

Раздел 4

Задание

Тип	3
-----	---

Установите соответствие между профессиональными терминами и их определениями	
Функция двух независимых переменных	если D – множество точек P плоскости xOy , определяемых двумя координатами x и y : $P(x,y)$, то $z = f(P) = f(x,y)$ – функция двух переменных
Внутренняя точка	P – внутренняя точка для множества D , если существует δ -окрестность P , целиком содержащаяся в D
Открытая область	такое множество, что: а) все ее точки внутренние; б) любые две точки P_1 и P_2 из D можно соединить непрерывной линией, лежащей в D
Граничная точка	точка P – граничная точка множества D , если в любой ее δ -окрестности найдутся как точки из D , так и точки, не принадлежащие D
Замкнутая область	замкнутая область получается, если к открытой области присоединить все ее граничные точки
Линия уровня	если дана функция $f(x,y)$, то линия уровня – это множество точек (x,y) , для которых значения $f(x,y)$ одинаковы: $f(x,y) = C$
Предел в точке для функции нескольких переменных	число a есть предел функции $f(P)$ при $P \rightarrow P_0$, если для $\forall \varepsilon > 0 \exists \delta > 0$ такое, что во всех точках P области определения функции, попавших в δ -окрестность точки P_0 , кроме, быть может, как в самой точке P_0 , выполняется неравенство: $ f(P) - a < \varepsilon$; запись $\lim_{P \rightarrow P_0} f(P) = a$
Непрерывность функции двух переменных	функция $f(P)$ непрерывна в точке P_0 , если $\lim_{P \rightarrow P_0} f(P) = f(P_0)$; $\lim_{\Delta x \rightarrow 0} \Delta z = 0$ $\lim_{\Delta y \rightarrow 0}$
Частная производная	частная производная функции нескольких переменных по какой-то переменной – результат дифференцирования по этой переменной, при котором все остальные переменные считаются постоянными; в частности, для $z = f(x,y)$ в точке (x_0, y_0) : $\frac{\partial z}{\partial x} = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta_x z}{\Delta x}$; $\frac{\partial z}{\partial y} = \lim_{\Delta y \rightarrow 0} \frac{\Delta_y z}{\Delta y}$

Раздел 5

ЗАДАНИЯ

Тип	Группа
Вопрос	
Тип	3

Установите соответствие	
Дифференциальное уравнение	уравнение, содержащее производные неизвестной функции
Порядок дифференциального уравнения	наивысший порядок производной неизвестной функции, входящей в дифференциальное уравнение
Общий вид дифференциального уравнения первого порядка	$F(t, x, \frac{dx}{dt}) = 0$ уравнение вида
Дифференциальное уравнение первого порядка, разрешенное относительно производной неизвестной функции	$\frac{dx}{dt} = f(t, x)$ дифференциальное уравнение вида
Решение обыкновенного дифференциального уравнения первого порядка	функция, имеющая производную на некотором интервале (a,b) , обращающая уравнение в тождество на этом интервале после подстановки вместо неизвестной функции
Задача Коши для обыкновенного дифференциального уравнения, разрешенного относительно производной от неизвестной функции	задача нахождения решения этого уравнения, удовлетворяющего начальному условию $x(t_0) = x_0$

Начальные данные задачи Коши для дифференциального уравнения первого порядка	пара чисел (t_0, x_0) , входящих в начальное условие задачи Коши
Интегральная кривая дифференциального уравнения	график $x=\varphi(t)$ решения этого дифференциального уравнения
Единственность решения задачи Коши для уравнения $\frac{dx}{dt} = f(t, x)$	свойство, заключающееся в том, что если для некоторой точки (t_0, x_0) из какой-то области G существует непродолжаемое решение $x=\varphi(t)$ указанного дифференциального уравнения, удовлетворяющее начальному условию $\varphi(t_0)=x_0$, то других решений с такими свойствами нет
Теорема существования и единственности для уравнения $\frac{dx}{dt} = f(t, x)$	если функция $f(t, x)$ и ее частная производная $\frac{dx}{dt}$ по x непрерывны в некоторой области G на плоскости (t, x) , содержащей точку (t_0, x_0) , то существует единственное решение, удовлетворяющее условию $x_0=\varphi(t_0)$
Общее решение дифференциального уравнения $\frac{dx}{dt} = f(t, x)$	функция вида $\varphi(t, C)$ или $\varphi(t, C_1, \dots, C_m)$, где $C, C_1, \dots, C_m$ - постоянные, обладающие свойством, что любое решение $x=\varphi(t)$ указанного уравнения в области G , в которой имеет место существование и единственность решения задачи Коши для этого уравнения, может быть получено при некотором фиксированном значении C или фиксированном наборе значений $C_1, \dots, C_m$

Раздел 6

Задание

Тип	3
-----	---

Установите соответствие между профессиональными терминами и их определениями	
Числовой ряд	выражение $a_1 \ a_2 \ \dots \ a_n \ \dots = \sum_{n=1}^{\infty} a_n$, где a_n ($n = 1, 2, \dots$) – числа ряда
Частичная (частная) сумма ряда	сумма S_n первых n членов ряда $S_n = a_1 \ a_2 \ \dots \ a_n$ ($n = 1, 2, \dots$)
Сходящийся ряд	числовой ряд, для которого существует конечный предел S последовательности его частичных сумм
Сумма числового ряда	предел последовательности частичных сумм сходящегося ряда
Расходящийся ряд	числовой ряд, для которого последовательность частичных сумм не имеет конечного предела
Необходимый признак сходимости ряда	утверждение о том, что если ряд сходится, то предел его общего члена стремится к нулю при неограниченном возрастании номера n
Геометрический ряд (геометрическая прогрессия)	числовой ряд вида $a \ aq \ aq^2 \ \dots \ aq^{n-1} \ \dots$; геометрический ряд сходится тогда и только тогда, когда $ q < 1$
Гармонический ряд	числовой ряд вида $1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + K + \frac{1}{n} + K$; гармонический ряд расходится
n -й остаток числового ряда	выражение $r_n = a_{n1} \ a_{n2} \ a_{n3} \ \dots$, которое получается из ряда $a_1 \ a_2 \ a_3 \ \dots \ a_n \ a_{n1} \ a_{n2} \ \dots$, если в нем отбросить первые n членов; ряд сходится тогда и только тогда, когда $r_n \rightarrow 0$ ($n \rightarrow \infty$)
Признак сравнения числовых рядов с положительными членами	если для рядов $a_1 \ a_2 \ \dots \ a_n \ \dots$ ($a_n > 0$) (A) $b_1 \ b_2 \ \dots \ b_n \ \dots$ ($b_n > 0$) (B) выполняется $a_n \leq b_n$ ($n \geq 1, 2, \dots$), то 1) из сходимости ряда (B) следует сходимость ряда (A); 2) из расходимости ряда (A) следует расходимость ряда (B)
Предельный признак сравнения	если для рядов

числовых рядов с положительными членами	$a_1 \ a_2 \ \dots \ a_n \ \dots \ (a_n > 0)$	(A)
	$b_1 \ b_2 \ \dots \ b_n \ \dots \ (b_n > 0)$	(B)
	существует предел $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{a_n}{b_n} = k$,	
	$0 < k < \infty$ то оба ряда сходятся или оба расходятся одновременно	

ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННАЯ ЧАСТЬ ЭКЗАМЕНА

Вариант 1.

Демонстрируя способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач, проанализируйте исходные данные, необходимые для расчета социально-экономических показателей, определив следующие значения: а) $A \cap B$; б) $A \cup B$, если множество А работоспособного населения страны и множество В людей с высшим образованием заданы следующими аналитическими выражениями:

$$A = \{6k \ 5:k = 0, 1, 2, \dots\} \text{ и } B = \{3m \ 2:m = 0, 1, 2, \dots\}.$$

Вариант 2.

Демонстрируя способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач, проанализируйте исходные данные, необходимые для расчета социально-экономических показателей, определив следующие значения: а) $A \cap B$; б) A / B , если множество А необходимых производственных запасов и множество В наличных производственных запасов заданы следующими аналитическими выражениями:

$$A = \{2k:k = 0, 1, 2, \dots\} \text{ и } B = \{2m \ 1:m = 0, 1, 2, \dots\}.$$

Вариант 3.

Заявляя способность применять знания (на промежуточном уровне) экономической теории при решении прикладных задач, выполните расчеты оптимального для потребителя объема блага Q. Известно, что максимум удовлетворения полезности будет находиться в точке, где предельная полезность равна нулю. Функция полезности индивида от обладания этим благом имеет вид: $U(Q) = 5 \cdot Q - Q^2$.

Вариант 4.

Заявляя способность применять знания (на промежуточном уровне) экономической теории при решении прикладных задач, выполните расчеты оптимального для потребителя объема блага Q. Известно, что максимум удовлетворения полезности будет находиться в точке, где предельная полезность равна нулю. Функция полезности индивида от обладания этим благом имеет вид: $U(Q) = Q^2 - Q^3$.

Вариант 5.

Демонстрируя способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач, исследуйте функцию $y = \frac{x^2}{x+1}$, используя общую схему, и постройте график функции.

Вариант 6.

Демонстрируя способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач, исследуйте функцию $y = (x+1)^3(2x-3)$, используя общую схему, и постройте график функции.

Вариант 7.

Заявляя способность применять знания (на промежуточном уровне) экономической теории при решении прикладных задач, определите наибольшее и наименьшее значения функции производственных затрат, имеющей следующее аналитическое выражение: $z = x^2 + y^2 - 2y$, при условии следующих ограничений $x = -1$, $x = 1$, $y = 0$, $y = 2$.

Вариант 8.

Демонстрируя способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач, определите наибольшее значение функции прибыли, имеющей следующее аналитическое выражение: $z = (1 - x - y)xy$ в области D: $x \geq 0$, $y \geq 0$, $2 - x - y \geq 0$.

Вариант 9.

Заявляя способность применять знания (на промежуточном уровне) экономической теории при решении прикладных задач, проанализируйте, существует ли оптимальный для потребителя объем блага, если максимум удовлетворения полезности будет находиться в точке, где предельная полезность равна нулю. Экономическая модель определения оптимального для потребителя объема блага представлена функцией полезности вида $y = x^x$.

Вариант 10.

Заявляя способность применять знания (на промежуточном уровне) экономической теории при решении прикладных задач, проанализируйте, существует ли оптимальный для потребителя объем блага, если максимум удовлетворения полезности будет находиться в точке, где предельная полезность равна нулю. Экономическая модель определения оптимального для потребителя объема блага представлена функцией полезности вида $y = \frac{\ln x}{x^2}$.

ПЕРЕЧЕНЬ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫХ ВОПРОСОВ

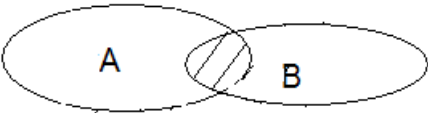
Электронное тестирование

ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ МНОЖЕСТВ

Тип	Группа
Вес	12

Задание

Порядковый номер задания	1.
Тип	3
Вес	1

Укажите соответствие между операцией над множествами и ее изображением	
объединение $A \cup B$	
пересечение $A \cap B$	
разность $A \setminus B$	

Задание

Порядковый номер задания	2.
Тип	4
Вес	1

Даны множества: $A = \{-2, 3, 4, 7\}$ и $B = \{1, 2, 4, 9\}$. Пересечение множеств B и A является множество: (набрать число)
4

Задание

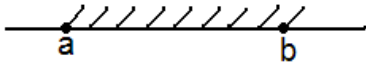
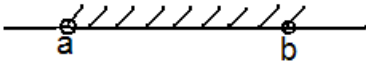
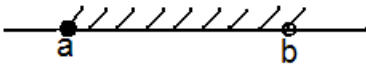
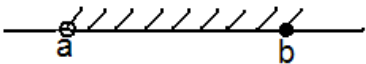
Порядковый номер задания	3.
Тип	1
Вес	1

Даны множества: $A = \{-5, 6, 8\}$ и $B = \{-2, 1, 6, 7\}$. Объединением множеств A и B является множество:	
	$C = \{-5, -2, 1, 6, 7, 8\}$
	$C = \{6\}$
	$C = \{-5, 8\}$
	$C = \{-2, 1, 7\}$

Задание

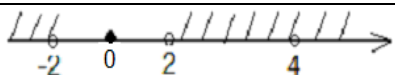
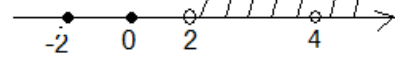
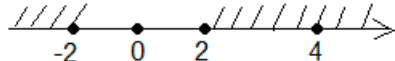
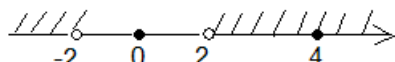
Порядковый номер задания	4.
Тип	3

Вес	1
-----	---

Укажите соответствие между интервалами и их изображениями	
[1, 2]	
(1, 2)	
[1, 2)	
(1, 2]	

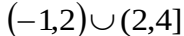
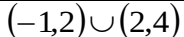
Задание

Порядковый номер задания	5.
Тип	1
Вес	1

Множеству $A = \{x : x > 2, x \neq 4\}$ соответствует чертёж	
	
	
	
	

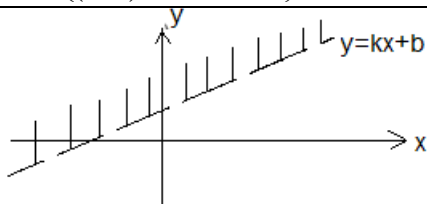
Задание

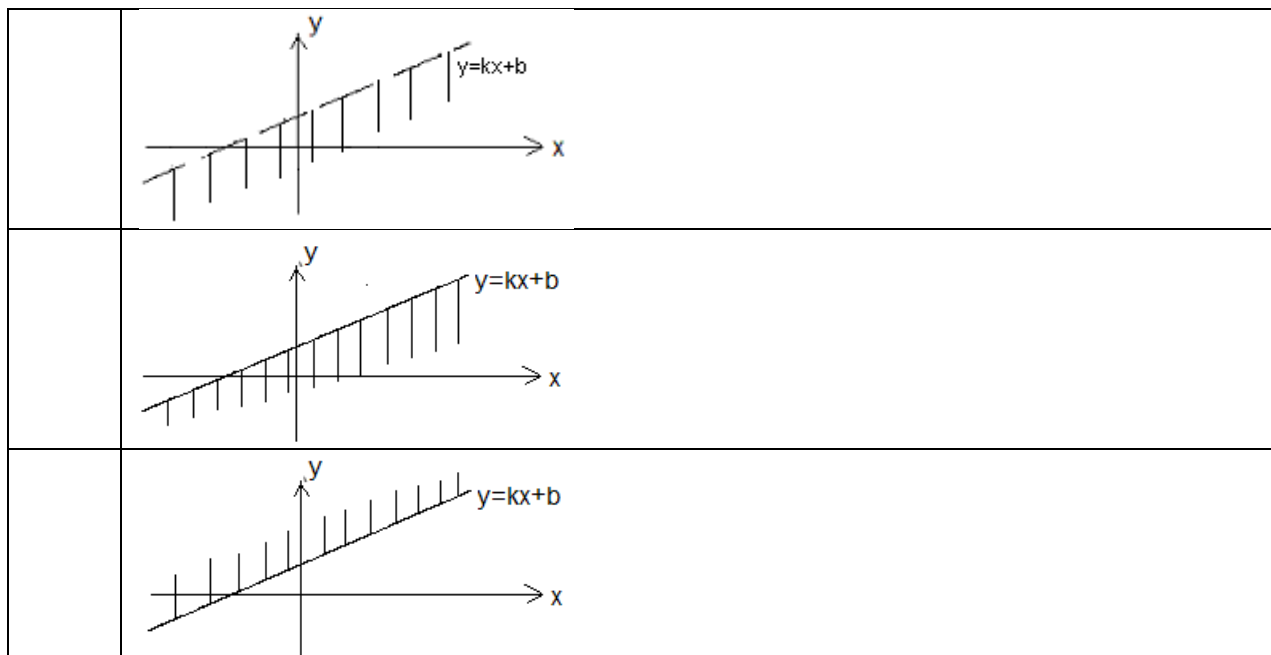
Порядковый номер задания	6.
Тип	1
Вес	1

Множество $A = \{x : -1 < x \leq 4, x \neq 2\}$ можно представить в виде	
	$(-1, 2) \cup (2, 4]$
	$(-1, 2) \cup (2, 4)$
	$[-1, 2] \cup [2, 4]$
	$(-1, 2) \cup [2, 4)$

Задание

Порядковый номер задания	7.
Тип	1
Вес	2

Множество $A = \{(x; y) : y \leq kx + b\}$ изображено на чертеже	
	



Задание

Порядковый номер задания	8.
Тип	4
Вес	1

В группе из 20 студентов 16 сдали алгебру, 8 математику. Каждый студент сдал хотя бы один экзамен. Оба предмета сдали (наберите целое число)

4

Задание

Порядковый номер задания	9.
Тип	2
Вес	1

Взаимно однозначное соответствие между областью определения и областью значений задают функции

☐	$y = x - 1$
☐	$y = \ln x$
☐	$y = \cos x$
☐	$y = x^4$

Задание

Порядковый номер задания	10.
Тип	2
Вес	1

Функция $y = \cos x$ устанавливает взаимно однозначное соответствие между отрезками

☐	$\left[0, \frac{\pi}{2}\right] \text{ и } [0, 1]$
☐	$[0, \pi] \text{ и } [-1, 1]$
☐	$\left[-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right] \text{ и } [0, 1]$
☐	$[-\pi, \pi] \text{ и } [-1, 1]$

Задание

Порядковый номер задания	11.
Тип	1
Вес	1

Функция $y = x^2$ устанавливает взаимно однозначное соответствие между отрезками

☐	$[0, 1] \text{ и } [0, 1]$
--------------------------	----------------------------

	$[-1, 1]$ и $[0, 1]$
	$[-1, 1]$ и $[-1, 1]$
	$[0, 1]$ и $(0, 1)$

Задание

Порядковый номер задания	12.
Тип	2
Вес	1

Множеством мощности континуума является	
	$A_1 = [2, 6]$
	$A_2 = [2, \infty]$
	$A_3 = \{1, 3, 5, 6, 8\}$
	$A_4 = \{n : n = 0, 1, 2, 3K\}$

Задание

Порядковый номер задания	13.
Тип	2
Вес	1

Счетными множествами являются	
	$A_1 = \{2n : n = 0, 1, 2, 3K\}$
	$A_2 = \{K, -n, K, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, K, n, K\}$
	$A_3 = [-1, 1]$
	$A_4 = \{1, 2, 3, 4, 5\}$

Задание

Порядковый номер задания	14.
Тип	2
Вес	1

Множеству натуральных чисел № эквивалентны множества _____ чисел	
	четных
	нечетных
	рациональных
	действительных

Задание

Порядковый номер задания	15.
Тип	4
Вес	1

Из 30 студентов 20 интересуется кино, а 15 – театром, каждый из студентов интересуется хотя бы одним. И кино и театр интересует _____ студентов (наберите число)
5

ПРОЦЕНТЫ И ПРОГРЕССИИ

Тип	Группа
Вес	12

Задание

Порядковый номер задания	16.
Тип	4
Вес	1

300 руб. положили в банк под 9% годовых. Через год сумма вклада будет (наберите число)
327

Задание

Порядковый номер задания	17.
Тип	4
Вес	1

Цену товара понизили на 20%, новую цену понизили еще на 10%. Первоначальная цена понизилась на% (наберите число)
28

Задание

Порядковый номер задания	18.
Тип	4
Вес	1

Цену товара понизили на 20%, новую цену повысили на 10%. Первоначальная цена изменилась на % (наберите число) (наберите число)
12

Задание

Порядковый номер задания	19.
Тип	4
Вес	1

Некто вложил в банк деньги под 50% годовых. Через два года его вклад увеличился более чем враза (наберите число)
2

Задание

Порядковый номер задания	20.
Тип	4
Вес	1

Для открытия нового банка требуется уставной капитал 100 млн. руб. У соискателей имеется 700 млн. руб. Эта сумма составляет от требуемой% (наберите число)
70

Задание

Порядковый номер задания	21.
Тип	4
Вес	1

Первый член арифметической прогрессии равен двум, десятый - десяти. Сумма первых десяти членов этой прогрессии равна (наберите число)
60

Задание

Порядковый номер задания	22.
Тип	4
Вес	1

Первый член арифметической прогрессии равен 3, пятый -11. Разность этой прогрессии равна (наберите число)
2

Задание

Порядковый номер задания	23.
Тип	4
Вес	1

Дана арифметическая прогрессия: 3, 5, 7, 9, Её определяющие параметры а и d равны (наберите числа через запятую)
3,2

Задание

Порядковый номер задания	24.
Тип	4
Вес	1

Задана геометрическая прогрессия $1, \frac{1}{2}, \frac{1}{4}, \dots$ Сумма всех её членов равна (наберите число)
2

Задание

Порядковый номер задания	25.
Тип	4
Вес	1

Дана геометрическая прогрессия 1, 2, 4, Сумма её первых пяти членов равна (наберите число)
31

Задание

Порядковый номер задания	26.
Тип	6
Вес	1

Верны ли определения? А) Бесконечно убывающей геометрической прогрессией называют такую, у которой знаменатель q удовлетворяет условию $q < 1$ В) Первый член арифметической прогрессии равен a , её разность равна b . Значение её десятого члена можно вычислить по формуле $a + 9b$ Подберите правильный ответ	
	А- да, В- нет
	А- да, В- да
	А- нет, В- да
	А- нет, В- нет

Задание

Порядковый номер задания	27.
Тип	4
Вес	1

Шестой член прогрессии 2, 7, 12, ... равен (наберите число)
27

Задание

Порядковый номер задания	28.
Тип	1
Вес	1

Прогрессия $1, \frac{1}{2}, \frac{1}{4}, \dots$ является	
	геометрической, $b_1 = 1, q = \frac{1}{2}$
	геометрической $b_1 = \frac{1}{2}, q = 1$
	арифметической, $a_1 = 1, d = \frac{1}{2}$
	арифметической, $a_1 = \frac{1}{2}, d = 1$

Задание

Порядковый номер задания	29.
Тип	1
Вес	1

Прогрессия 2, 8, 14, ... является	
	арифметической, $a_1 = 2, d = 6$
	арифметической, $a_1 = 6, d = 2$
	геометрической, $b_1 = 2, q = 4$
	геометрической, $b_1 = 4, q = 2$

Задание

Порядковый номер задания	30.
Тип	4
Вес	1

Сумма первых десяти членов натурального ряда равна (наберите число)
55

ЭЛЕМЕНТЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛОГИКИ

Тип	Группа
Вес	12

Задание

Порядковый номер задания	31.
Тип	3
Вес	1

Укажите соответствие между логическими операциями и их определениями	
конъюнкция	высказывание, которое истинно тогда и только тогда, когда истинны оба составляющих его высказывания
дизъюнкция	высказывание, которое истинно тогда и только тогда, когда истинно хотя бы одно из высказываний
импликация	высказывание, которое ложно тогда и только тогда, когда условие истинно, а заключение ложно

Задание

Порядковый номер задания	32.
Тип	3
Вес	1

Укажите соответствие между логическими операциями и их обозначениями	
конъюнкция	$a \wedge b$
дизъюнкция	$a \vee b$
импликация	$a \rightarrow b$
эквивалентность	$a \leftrightarrow b$

Задание

Порядковый номер задания	33.
Тип	1
Вес	1

Высказывания a – ложно, b – истинно. Высказывание « $\overline{a}$ и b »	
	истинная конъюнкция
	ложная конъюнкция
	истинная дизъюнкция
	ложная дизъюнкция

Задание

Порядковый номер задания	34.
Тип	1
Вес	1

Высказывания a и b – истинны Высказывание « a или $\overline{b}$ »	
	истинная дизъюнкция
	ложная дизъюнкция
	истинная конъюнкция
	ложная конъюнкция

Задание

Порядковый номер задания	35.
Тип	1
Вес	1

Высказывания a – истинно, b – ложно Высказывание « $\overline{a}$ или b »	
	ложная дизъюнкция
	истинная дизъюнкция
	ложная конъюнкция
	истинная конъюнкция

Задание

Порядковый номер задания	36.
Тип	1
Вес	1

Высказывание а – истинно, b – ложно Высказывание « из $\bar{a}$ следует b »	
	истинная импликация
	ложная импликация
	истинная эквивалентность
	ложная эквивалентность

Задание

Порядковый номер задания	37.
Тип	1
Вес	1

Высказывания а – ложно, b – истинно Высказывание « a тогда и только тогда, когда $\bar{b}$ »	
	истинная эквивалентность
	ложная эквивалентность
	истинная импликация
	ложная импликация

Задание

Порядковый номер задания	38.
Тип	2
Вес	1

Если теорема $(\forall x \subset M): p(x) \rightarrow q(x)$ верна, то	
	условие $p(x)$ – достаточное условие для заключения $q(x)$
	заключение $q(x)$ – необходимое условие для $p(x)$
	$q(x)$ – необходимое и достаточное условие для $p(x)$
	$p(x)$ – необходимое и достаточное условие для $q(x)$

Задание

Порядковый номер задания	39.
Тип	1
Вес	1

Истинным является высказывание	
	$(\exists x \in N): (x^2 - x = 0)$, N – множество натуральных чисел
	$(\exists x \in N): (x^2 + 1 = 0)$, N – множество натуральных чисел
	$(\exists x \in R): (x + 1 = x)$, R – множество действительных чисел
	$(\exists x \in R): (x^2 + 1 = 0)$, R – множество действительных чисел

Задание

Порядковый номер задания	40.
Тип	1
Вес	1

Ложным является высказывание	
	$(\forall x \in R): (x^2 + 1 = x)$, R – множество действительных чисел
	$(\forall x \in R): (x^2 - 4x + 4 \geq 0)$, R – множество действительных чисел
	$(\exists x \in N): (x^2 - 4x + 4 = 0)$, N – множество натуральных чисел
	$(\exists x \in N): (x^2 - 1 = 0)$, N – множество натуральных чисел

НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

Тип	Группа
Вес	12

Задание

Порядковый номер задания	41.
Тип	1
Вес	1

Для всех x из области определения функции $f(x)$ выполняется равенство $f(-x) = f(x)$. Функция $f(x)$ является

	четной и её график симметричен относительно оси ординат
	нечетной и её график симметричен относительно оси ординат
	четной и её график симметричен относительно начала координат
	нечетной и её график симметричен относительно оси абсцисс

Задание

Порядковый номер задания	42.
Тип	2
Вес	1

Функция $y = \frac{4^x + 4^{-x}}{2}$ является	
	четной
	непериодической
	нечетной
	периодической

Задание

Порядковый номер задания	43.
Тип	2
Вес	1

Четными являются функции	
	$y = x^3 \sin x$
	$y = x^4 + 2x^2$
	$y = x^5 + 4x^3$
	$y = x^3 \cos x$

Задание

Порядковый номер задания	44.
Тип	2
Вес	1

Нечетными являются функции	
	$y = 3tg \frac{x}{3}$
	$y = x^3 \cos x$
	$y = 2ctg x $
	$y = \frac{x^3}{x^5 + 4}$

Задание

Порядковый номер задания	45.
Тип	2
Вес	1

Периодическими являются функции	
	$y = 4 + \sin^3 x$
	$y = \sin x + \cos x$
	$y = x - 4$
	$y = \ln x$

Задание

Порядковый номер задания	46.
Тип	2
Вес	1

Ограниченными функциями являются	
	$y = \sin 2x$
	$y = \cos^2 x$
	$y = \operatorname{tg}^2 \frac{x}{2}$
	$y = \operatorname{ctg} 4x$

Задание

Порядковый номер задания	47.
Тип	2
Вес	1

Степенными функциями являются	
	$y = x^3 + 4$
	$y = -x^{-5}$
	$y = 6^x$
	$y = \cos^2 x$

Задание

Порядковый номер задания	48.
Тип	2
Вес	1

Показательными функциями являются	
	$y = 3^{2x}$
	$y = 2^{-4x} + 4$
	$y = x^{-3}$
	$y = (2x)^{\frac{1}{3}}$

Задание

Порядковый номер задания	49.
Тип	3
Вес	1

Установите соответствие между взаимно обратными функциями	
$y = \sqrt[3]{x}$	$x = y^3$
$y = e^x$	$y = \ln x$
$y = 2x + 1$	$y = \frac{1}{2}(y - 1)$

Задание

Порядковый номер задания	50.
Тип	2
Вес	1

Элементарными являются функции	
	$y = \sin x + \cos x$
	$y = e^x + x^2$
	$y = (x^2)^{1/2}$

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Рекомендуемая литература

Основная литература

1. Математический анализ и дифференциальные уравнения. Задачи и упражнения : учебное пособие / В. В. Власов, С. И. Митрохин, А. В. Прошкина [и др.]. — 3-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 375 с. — ISBN 978-5-4497-0657-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/97549.html>
2. Литаврин, А. В. Математика: математический анализ : учебное пособие / А. В. Литаврин. — Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2019. — 136 с. — ISBN 978-5-7638-4124-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/100045.html>
3. Макусева, Т. Г. Математический анализ. Основные методы интегрирования : учебное пособие / Т. Г. Макусева, А. Г. Багоутдинова, О. В. Шемелова. — Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2019. — 235 с. — ISBN 978-5-4497-0068-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/85749.html>

Дополнительная литература

1. Кирьянова Л.В. Математический анализ. Теория числовых рядов [Электронный ресурс] : конспект лекций / Л.В. Кирьянова, Т.А. Мацеевич, А.Г. Мясников. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСБ, 2018. — 103 с. — ISBN 978-5-7264-1802-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/74476>
2. Акчурина, Л. В. Математический анализ : учебное пособие / Л. В. Акчурина, М. Ю. Глазкова, В. К. Каверина. — Воронеж : Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСБ, 2019. — 90 с. — ISBN 978-5-7731-0777-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/93324.html>

8.2. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

- <http://www.webmath.ru/>

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине представлено в приложении 8 «Сведения о материально-техническом обеспечении программы высшего образования – программы бакалавриата направления подготовки 38.03.01 «Экономика».

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Программное обеспечение АНО ВО ОУЭП, являющееся частью электронной информационно-образовательной среды и базирующееся на телекоммуникационных технологиях:

- тренинговые и тестирующие программы;
- интеллектуальные роботизированные системы оценки качества выполнения работ.

Информационные и роботизированные системы, программные комплексы, программное обеспечение для доступа к компьютерным обучающим, тренинговым и тестирующим программам:

- ПК «КОП»;
- ИР «Каскад».

Программное обеспечение, необходимое для реализации дисциплины:

Лицензионное программное обеспечение (в том числе, отечественного производства):

Операционная система Windows Professional 10

ПО браузер – приложение операционной системы, предназначенное для просмотра Web-страниц

Платформа проведения аттестационных процедур с использованием каналов связи (отечественное ПО)

Платформа проведения вебинаров (отечественное ПО)

Информационная технология. Онлайн тестирование цифровой платформы Роверб (отечественное ПО)

Электронный информационный ресурс. Экспертный интеллектуальный информационный робот

Аттестация ассессоров (отечественное ПО)

Информационная технология. Аттестационный интеллектуальный информационный робот контроля оригинальности и профессионализма «ИИР КОП» (отечественное ПО)

Электронный информационный ресурс «Личная студия обучающегося» (отечественное ПО)

Свободно распространяемое программное обеспечение (в том числе отечественного производства):

Мой Офис Веб-редакторы <https://edit.myoffice.ru> (отечественное ПО)

ПО OpenOffice.Org Calc.

http://qsp.su/tools/onlinehelp/about_license_gpl_russian.html

ПО OpenOffice.Org.Base

http://qsp.su/tools/onlinehelp/about_license_gpl_russian.html

ПО OpenOffice.org.Impress

http://qsp.su/tools/onlinehelp/about_license_gpl_russian.html

ПО OpenOffice.Org Writer

http://qsp.su/tools/onlinehelp/about_license_gpl_russian.html

ПО Open Office.org Draw

http://qsp.su/tools/onlinehelp/about_license_gpl_russian.html

ПО «Блокнот» - стандартное приложение операционной системы (MS Windows, Android и т.д.), предназначенное для работы с текстами;

ПО «Калькулятор» – стандартное приложение операционной системы (MS Windows, Android и т.д.), имитирующее работу калькулятора.

Современные профессиональные базы данных:

Реестр профессиональных стандартов <https://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/reestr-professionalnykh-standartov/>

Реестр студентов/ординаторов/аспирантов/ассистентов-стажеров <https://www.mos.ru/karta-moskvicha/services-proverka-grazhdanina-v-reestre-studentov/>

Научная электронная библиотека. <http://elibrary.ru>

Электронно-библиотечная система IPRbooks (ЭБС IPRbooks) –электронная библиотека по всем отраслям знаний <http://www.iprbookshop.ru>

Информационно-справочные системы:

Справочно-правовая система «Гарант»;

Справочно-правовая система «Консультант Плюс».