

год начала подготовки 2020

Документ подписан квалифицированной электронной подписью

Сертификат: 023E519200DAAC0FAC74E9329E4F1A689EE

Владелец: "АНО ВО «РОССИЙСКИЙ НОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»"; АН

Действителен с 2012.01.01 по 2020.12.31

АНО ВО «Российский новый университет»

**Елецкий филиал Автономной некоммерческой организации высшего образования «Российский новый университет»
(Елецкий филиал АНО ВО «Российский новый университет»)**

кафедра прикладной экономики

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля)

Математический анализ

(наименование учебной дисциплины (модуля))

38.03.01 Экономика

(код и направление подготовки/специальности)

Финансы и кредит

(код и направление подготовки/специальности, в случаях, если программа разработана для разных направлений подготовки/специальностей)

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «4» февраля 2020, протокол № 4.

Заведующий кафедрой Прикладной экономики

(название кафедры)

к.э.н., доцент Преснякова Д.В.

(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы, подпись заведующего кафедрой)



Елец
2020 год

1. НАИМЕНОВАНИЕ И ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Математический анализ» является:

Обеспечение профессионального образования, способствующего социальной, академической мобильности, востребованности на рынке труда, успешной карьере, сотрудничеству.

Формирование у обучающихся систематизированных профессионально значимых знаний по математическому анализу и профессиональных умений и навыков, необходимых бакалавру экономики.

Изучение учебной дисциплины направлено на развитие у студентов навыков использования методов математического анализа при решении экономических задач.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП БАКАЛАВРИАТА

Учебная дисциплина «Математический анализ» относится к базовой части учебного плана (Б1.Б.05).

Содержание учебной дисциплины тесно связано с логикой и содержанием других изучаемых дисциплин: линейная алгебра, информатика, которые образуют группу наук, составляющих теоретическое основание отраслевых экономических наук; формируют значительную часть понятийного аппарата экономики.

Дисциплина «Математический анализ» является необходимой базой для последующего освоения дисциплин основной образовательной программы таких как: «Микроэкономика», «Макроэкономика», «Статистика» и др.

Дисциплина изучается на заочной форме обучения на 1 курсе в на установочной сессии и 1 семестре.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими компетенциями:

ОПК-3 Способность выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты и обосновать полученные выводы.

Планируемые результаты освоения компетенций

Компетенция	Показатели (планируемые) результаты обучения
ОПК-3 Способность выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты и обосновать полученные выводы.	<u>Владеть:</u> -навыками выбора инструментальных средств для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей; В1(ОПК-3) -навыками анализа результатов и обоснования полученных выводов при обработке экономических данных; В2(ОПК-3) -методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития экономических явлений и процессов; В3(ОПК-3) - владение навыками логического мышления для выработки системного взгляда на проблемы профессиональной деятельности; В4(ОПК-3) -владение приемами анализа синтеза, обобщения, классификации и выявления причинно-следственных связей при оценке ситуации; В5(ОПК-3)
	<u>Уметь:</u> -применять инструментальные средства, используемые для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей; У1(ОПК-3) -анализировать результаты и обосновывать полученные выводы при обработке экономических данных в соответствии с поставленной задачей; У2(ОПК-3)

	<p>-применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения экономических задач; У3(ОПК-3)</p> <p>-ясно и непротиворечиво использовать понятийный аппарат; У4(ОПК-3)</p> <p>-давать точные формулировки и определения (дефиниции); У5(ОПК-3)</p> <p>Знать:</p> <p>- инструментальные средства, используемые для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей; З1(ОПК-3)</p> <p>- способы анализа результатов и обоснования полученных выводов при обработке экономических данных в соответствии с поставленной задачей; З2 (ОПК-3)</p> <p>-основы математического анализа, необходимые для решения экономических задач; З3 (ОПК-3)</p> <p>- различные приемы и операции, используемые при формировании понятий, в процессе рассуждения и умозаключения, а также правил употребления языковых выражений; З4 (ОПК-3)</p> <p>-основы теории аргументации; З5 (ОПК-3)</p>
--	---

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Дисциплина предполагает изучение 14 тем. Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 часов).

Общий объем учебной дисциплины

№	Форма обучения	Семестр/сессия, курс	Общая трудоемкость		в том числе контактная работа с преподавателем						СР	Контроль	
			в з.е.	в часах	Всего	Л	Сем	КоР	зачет	Конс			экзамен
1.	Заочная	установочная сессия, 1 курс	1	36	8	8						28	
		1 сессия, 1 курс	4	144	8		4	1,6		2	0,4	129,4	6,6
		<i>Итого:</i>	5	180	16	8	4	1,6		2	0,4	157,4	6,6

**Распределение учебного времени по темам и видам учебных занятий
Заочная форма**

№№	Наименование разделов, тем учебных занятий	Всего часов	Контактная работа с преподавателем						СР	Контроль	Результаты обучения	
			Всего	Л	Сем	КоР	зачет	Конс				экзамен
1.	Введение в математический анализ.			-	-					6		В1(ОПК-3) В2(ОПК-3) У1(ОПК-3) У2(ОПК-3) З1(ОПК-3) З2(ОПК-3)
2.	Основы математического анализа.			1	-					3		В3(ОПК-3) В4(ОПК-3) У3(ОПК-3) У4(ОПК-3) З3(ОПК-3) З4(ОПК-3)
3.	Пределы функций и непрерывность.			-	-					3		В5(ОПК-3) В1(ОПК-3) У5(ОПК-3)

												У1(ОПК-3) 35(ОПК-3) 31(ОПК-3)
4.	Дифференциальное исчисление функции одной переменной.			1	–					3		В2(ОПК-3) В3(ОПК-3) У2(ОПК-3) У3(ОПК-3) 32(ОПК-3) 33(ОПК-3)
5.	Ряд Тейлора.			–	–					3		В1(ОПК-3) В2(ОПК-3) У1(ОПК-3) У2(ОПК-3) 31(ОПК-3) 32(ОПК-3)
6.	Применение дифференциального исчисления для исследования функций и построения их графиков.			–	–					3		В3(ОПК-3) В4(ОПК-3) У3(ОПК-3) У4(ОПК-3) 33(ОПК-3) 34(ОПК-3)
7.	Неопределенный интеграл.			1	–					3		В5(ОПК-3) В1(ОПК-3) У5(ОПК-3) У1(ОПК-3) 35(ОПК-3) 31(ОПК-3)
8.	Определенный интеграл.			1	–					3		В2(ОПК-3) В3(ОПК-3) У2(ОПК-3) У3(ОПК-3) 32(ОПК-3) 33(ОПК-3)
9.	Несобственные интегралы. Элементы численного интегрирования.			–	–					4		В1(ОПК-3) В2(ОПК-3) У1(ОПК-3) У2(ОПК-3) 31(ОПК-3) 32(ОПК-3)
10.	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных.			1	1					25		В3(ОПК-3) В4(ОПК-3) У3(ОПК-3) У4(ОПК-3) 33(ОПК-3) 34(ОПК-3)
11.	Элементы интегрального исчисления функций нескольких переменных.			1	1					25		В5(ОПК-3) В1(ОПК-3) У5(ОПК-3) У1(ОПК-3) 35(ОПК-3) 31(ОПК-3)
12.	Числовые и функциональные ряды.			1	1					25		В2(ОПК-3) В3(ОПК-3) У2(ОПК-3) У3(ОПК-3) 32(ОПК-3) 33(ОПК-3)
13.	Дифференциальные уравнения.			1	1					25		В5(ОПК-3) В1(ОПК-3) У5(ОПК-3) У1(ОПК-3) 35(ОПК-3)

												31(ОПК-3)
14.	Экономико-математические модели.									29,4		B2(ОПК-3) B3(ОПК-3) У2(ОПК-3) У3(ОПК-3) 32(ОПК-3) 33(ОПК-3)
15.	Промежуточная аттестация (экзамен)					1,6		2	0,4		6,6	

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ

№ п/п	Наименование раздела, темы учебной дисциплины	Содержание раздела, темы
1	2	3
1.	Введение в математический анализ.	Числовая последовательность, её предел. Бесконечно большая и бесконечно малая величины. Свойства бесконечно малых. Теоремы о пределах. Признаки существования предела, существование предела у монотонной ограниченной последовательности. Натуральные логарифмы. Сравнение бесконечно малых. <i>Литература:</i> Обязательная :1-2 Дополнительная: 3-5.
2.	Основы математического анализа.	Функция, область её определения. Обратная функция. Характеристики поведения функций: чётность и нечётность, возрастание и убывание, наибольшее и наименьшее значения, ограниченность, периодичность. Основные элементарные функции, их свойства и графики. Сложные и обратные функции, их графики. <i>Литература:</i> Обязательная :1-2 Дополнительная: 3-5.
3.	Пределы функций и непрерывность.	Предел функции в точке. Предел функции на бесконечности. Предел монотонной функции. Непрерывность функции. Точки разрыва. Свойства непрерывных функций. Непрерывность основных элементарных функций. <i>Литература:</i> Обязательная :1-2 Дополнительная: 3-5.
4.	Дифференциальное исчисление функции одной переменной.	Производная, дифференцируемость функции. Непрерывность дифференцируемой функции. Геометрический смысл производной, уравнения касательной и нормали. Дифференциал функции, его геометрический смысл. Правила дифференцирования. Формулы дифференцирования основных элементарных функций. Производные сложной и обратной функции. Производная от неявной функции. Дифференцирование функций, заданных параметрически. Точки экстремума функции. Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа и Коши, их применение. Производные высшего порядка. Формула Лейбница. Правило Лопиталя. <i>Литература:</i> Обязательная :1-2 Дополнительная: 3-5.
5.	Ряд Тейлора.	Ряд Тейлора. Представление основных элементарных функций $\exp(x)$, $\sin(x)$, $\cos(x)$, $\operatorname{sh}(x)$, $\operatorname{ch}(x)$, $\ln(1+x)$, $(1+x)^\alpha$ по формуле Тейлора. Применение формулы Тейлора в вычислительной математике. <i>Литература:</i> Обязательная :1-2 Дополнительная: 3-5.
6.	Применение дифференциаль-	Достаточный признак возрастания (убывания) функции. Экстремумы

	ного исчисления для исследования функций и построения их графиков.	<p>функции (максимум и минимум). Необходимое условие экстремума и достаточные признаки его. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.</p> <p>Вогнутость, выпуклость и точки перегиба графика функции. Достаточные признаки вогнутости (выпуклости) и наличия точек перегиба.</p> <p>Асимптоты графика функции (вертикальная, горизонтальная, наклонная). Общая схема исследования и построения графика функции.</p> <p>Литература: Обязательная :1-2 Дополнительная: 3-5.</p>
7.	Неопределенный интеграл.	<p>Первообразная, неопределённый интеграл, его свойства. Замена переменной в неопределённом интеграле. Формула интегрирования по частям. Интегрирование простейших рациональных дробей. Разложение правильной рациональной дроби на простейшие: случаи неповторяющихся линейных действительных множителей знаменателя и неповторяющихся квадратичных его множителей. Интегрирование тригонометрических и простейших иррациональных функций.</p> <p>Литература: Обязательная :1-2 Дополнительная: 3-5.</p>
8.	Определенный интеграл.	<p>Интегральные суммы. Определённый интеграл, его геометрический смысл, свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Формулы замены переменной и интегрирования по частям для определённого интеграла. Применение определённого интеграла к вычислению площадей плоских фигур (в декартовых и полярных координатах) и длины дуги кривой.</p> <p>Литература: Обязательная :1-2 Дополнительная: 3-5.</p>
9.	Несобственные интегралы. Элементы численного интегрирования.	<p>Несобственные интегралы с бесконечными пределами и от неограниченных функций, их основные свойства. Методы вычисления определённых интегралов по формулам прямоугольников, трапеций и Симпсона.</p> <p>Литература: Обязательная :1-2 Дополнительная: 3-5.</p>
10.	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных.	<p>Функции нескольких переменных, область определения. Предел функции. Непрерывность. Частные производные. Геометрический смысл частных производных. Полный дифференциал, его связь с частными производными. Производная по направлению, градиент функции, его связь с производной по направлению. Геометрический смысл полного дифференциала.</p> <p>Частные производные и дифференциалы высших порядков.</p> <p>Неявные функции. Дифференцирование неявных функций.</p> <p>Касательная плоскость и нормаль к поверхности.</p> <p>Экстремумы функций нескольких переменных. Необходимое условие экстремума. Наибольшее и наименьшее значения в области. Условный экстремум.</p> <p>Литература: Обязательная :1-2 Дополнительная: 3-5.</p>
11.	Элементы интегрального исчисления функций нескольких переменных.	<p>Двойные и тройные интегралы. Криволинейный интеграл. Простейшие примеры вычисления кратных и криволинейных интегралов.</p> <p>Литература: Обязательная :1-2 Дополнительная: 3-5.</p>
12.	Числовые и функциональные ряды.	<p>Числовой ряд, определение его сходимости и расходимости. Сумма числового ряда. Сумма членов бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Свойства сходящихся рядов. Необходимый признак сходимости ряда. Гармонический ряд. Признаки сравнения. Признак сходимости Д'Аламбера. Признак сходимости Коши. Интегральный</p>

		<p>признак. Обобщённый гармонический ряд $\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{1}{n^p}$. Знакопеременный ряд. Достаточный признак сходимости знакопередающегося ряда. (Признак Лейбница.) Действия с рядами.</p> <p>Функциональные ряды, область сходимости, методы её определения. Равномерная сходимость. Дифференцирование и интегрирование функциональных рядов.</p> <p>Степенные ряды. Разложение функций в степенные ряды. Применение степенных рядов в приближённых вычислениях.</p> <p>Литература: Обязательная :1-2 Дополнительная: 3-5.</p>
13.	Дифференциальные уравнения.	<p>Экономические задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Определения. Дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения с разделёнными и разделяющимися переменными. Однородные уравнения первого порядка. Уравнения, приводящиеся к однородным. Линейные уравнения первого порядка. Уравнение Бернулли. Уравнение в полных дифференциалах.</p> <p>Дифференциальные уравнения высших порядков.</p> <p>Неоднородные линейные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.</p> <p>Задача Коши. Приложения дифференциальных уравнений в различных областях науки.</p> <p>Литература: Обязательная :1-2 Дополнительная: 3-5.</p>
14.	Экономико-математические модели.	<p>Методы математического моделирования в экономике. Функции выпуска продукции, производственные функции затрат ресурсов. Коэффициенты эластичности. Функции полезности. Кривые безразличия.</p> <p>Литература: Обязательная :1-2 Дополнительная: 3-5.</p>

Планы практических занятий

Тема 4. Дифференциальное исчисление функции одной переменной

1. Правила дифференцирования. Формулы дифференцирования основных элементарных функций.
2. Производные сложной и обратной функции. Производная от неявной функции. Дифференцирование функций, заданных параметрически.
3. Точки экстремума функции.
4. Производные высшего порядка. Правило Лопиталя.

Тема 6. Применение дифференциального исчисления для исследования функций и построения их графиков.

1. Достаточный признак возрастания (убывания) функции. Экстремумы функции (максимум и минимум). Необходимое условие экстремума и достаточные признаки его. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.
2. Вогнутость, выпуклость и точки перегиба графика функции. Достаточные признаки вогнутости (выпуклости) и наличия точек перегиба.
3. Асимптоты графика функции (вертикальная, горизонтальная, наклонная).
4. Общая схема исследования и построения графика функции.

Тема 8. Определённый интеграл.

1. Формула Ньютона-Лейбница.

2. Формулы замены переменной и интегрирования по частям для определённого интеграла.

3. Применение определённого интеграла к вычислению площадей плоских фигур (в декартовых и полярных координатах) и длины дуги кривой.

Тема 9. Несобственные интегралы. Элементы численного интегрирования.

1. Несобственные интегралы с бесконечными пределами и от неограниченных функций, их основные свойства.

2. Методы вычисления определённых интегралов по формулам прямоугольников, трапеций и Симпсона.

Тема 10. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных.

1. Функции нескольких переменных, область определения. Предел функции. Непрерывность.

2. Частные производные. Геометрический смысл частных производных.

3. Производная по направлению, градиент функции, его связь с производной по направлению.

4. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Неявные функции. Дифференцирование неявных функций.

5. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.

6. Экстремумы функций нескольких переменных. Необходимое условие экстремума. Наибольшее и наименьшее значения в области.

7. Условный экстремум.

Тема 11. Элементы интегрального исчисления функций нескольких переменных.

1. Двойные и тройные интегралы.

2. Криволинейный интеграл. Простейшие примеры вычисления кратных и криволинейных интегралов.

Тема 12. Числовые и функциональные ряды.

1. Числовой ряд, определение его сходимости и расходимости. Сумма числового ряда. Сумма членов бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Свойства сходящихся рядов. Необходимый признак сходимости ряда. Гармонический ряд.

2. Признаки сравнения. Признак сходимости Д'Аламбера. Признак сходимости Коши. Интегральный признак.

3. Обобщённый гармонический ряд $\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{1}{n^p}$. Знакопеременный ряд. Достаточный признак сходимости знакочередующегося ряда. (Признак Лейбница.) Действия с рядами.

4. Степенные ряды. Разложение функций в степенные ряды. Применение степенных рядов в приближённых вычислениях.

Тема 13. Дифференциальные уравнения.

1. Дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения с разделёнными и разделяющимися переменными.

2. Однородные уравнения первого порядка. Уравнения, приводящиеся к однородным.

3. Линейные уравнения первого порядка.

4. Уравнение Бернулли.

5. Уравнение в полных дифференциалах.

6. Неоднородные линейные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.

Задача Коши. Приложения дифференциальных уравнений в различных областях науки.

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Контроль самостоятельной работы студента осуществляется в форме:

изучения:

- первоисточников,
- определений и теорем,
- терминологии,

ответов:

- на вопросы для самопроверки,

подготовки:

- домашних заданий,

решений:

- заданий.

6.1. Задания для приобретения, закрепления и углубления знаний.

6.1.1 Основные категории учебной дисциплины для самостоятельного изучения:

Числовая последовательность, её предел. Функция. Непрерывность функции. Производная. Дифференциал. Асимптота. Первообразная. Интеграл. Несобственный интеграл. Функция нескольких переменных. Частная производная. Производная по направлению. Градиент. Двойные и тройные интегралы. Криволинейные интегралы. Ряды. Дифференциальное уравнение. Задача Коши. Производственные функции.

6.2. Задания для повторения и углубления приобретаемых знаний.

Задание 6.2.1. 31(ОПК-3)

Изложите план исследования функции.

Задание 6.2.2. 32(ОПК-3)

Изложите методы раскрытия неопределённостей вида: $\frac{\infty}{\infty}$ и $\frac{0}{0}$.

Задание 6.2.3. 33(ОПК-3)

Изложите второй замечательный предел и докажите его.

Задание 6.2.4. 34(ОПК-3)

Изложите первый замечательный предел и докажите его.

Задание 6.2.5. 35(ОПК-3)

Изложите правила дифференцирования сложной функции.

6.3. Задания, направленные на формирование профессиональных умений:

Задание 6.3.1. У1(ОПК-3)

Найти интеграл: $\int x^2 \sqrt{4 - x^2} dx$.

Задание 6.3.2. У2 (ОПК-3)

Вычислить интеграл: $\int_{-2}^3 \frac{dx}{3x^2 + x + 4}$.

Задание 6.3.3. У3(ОПК-3)

Вычислить интеграл: $\int_{-\infty}^{+\infty} \frac{dx}{x^2 + 2x + 2}$.

Задание 6.3.4. У4(ОПК-3)

Вычислить криволинейный интеграл от полного дифференциала:

$$\int_{(1;3)}^{(-2;2)} xdy + ydx.$$

Задание 6.3.5. У5(ОПК-3)

Вычислить интеграл: $\int xe^{2x} dx$.

6.4. Задания, направленные на формирование профессиональных навыков, владений

Задание 6.4.1. В1(ОПК-3)

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

Задание 6.4.2. В2(ОПК-3)

Найти область определения функции $z = \sqrt{x^2 - y^2}$ и построить несколько её линий уровня.

Задание 6.4.3. В3(ОПК-3)

Найти $\frac{\partial z}{\partial x}; \frac{\partial z}{\partial y}; \frac{\partial^2 z}{\partial x^2}; \frac{\partial^2 z}{\partial y^2}; \frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y}$ функции $z = \ln \frac{1}{2x + y}$.

Задание 6.4.4. В4(ОПК-3)

Исследовать на максимум и минимум функцию $z = x^3 + y^3 - 3xy$.

Задание 6.4.5. В5(ОПК-3)

Вычислить $\iint_D x^2 y dx dy$ по прямоугольной области D ($1 \leq x \leq 4;$
 $-1 \leq y \leq 2$).

Соотношение заданий с формируемыми показателями обучения

Формируемая компетенция	Показатели сформированности компетенции	Задания, направленные на: - приобретение новых знаний, углубления и закрепления ранее приобретенных знаний; - формирование профессиональных умений и навыков ФОС текущего контроля
ОПК-3 Способность выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты и обосновать полученные выводы.	Владеть: -навыками выбора инструментальных средств для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей; В1(ОПК-3) -навыками анализа результатов и обоснования полученных выводов при обработке экономических данных; В2(ОПК-3) -методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития экономических явлений и процессов; В3(ОПК-3) - владение навыками логического мышления	Задание 6.4.1. В1(ОПК-3) Задание 6.4.2. В2(ОПК-3) Задание 6.4.3. В3(ОПК-3) Задание 6.4.4. В4(ОПК-3) Задание 6.4.5. В5(ОПК-3)

	<p>для выработки системного взгляда на проблемы профессиональной деятельности; В4(ОПК-3)</p> <p>-владение приемами анализа синтеза, обобщения, классификации и выявления причинно-следственных связей при оценке ситуации; В5(ОПК-3)</p>	
	<p>Уметь:</p> <p>-применять инструментальные средства, используемые для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей; У1(ОПК-3)</p> <p>-анализировать результаты и обосновывать полученные выводы при обработке экономических данных в соответствии с поставленной задачей; У2(ОПК-3)</p> <p>-применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения экономических задач; У3(ОПК-3)</p> <p>-ясно и непротиворечиво использовать понятийный аппарат; У4(ОПК-3)</p> <p>-давать точные формулировки и определения (дефиниции); У5(ОПК-3)</p>	<p>Задание 6.3.1. У1(ОПК-3) Задание 6.3.2. У2(ОПК-3) Задание 6.3.3. У3(ОПК-3) Задание 6.3.4. У4(ОПК-3) Задание 6.3.5. У5(ОПК-3)</p>
	<p>Знать:</p> <p>- инструментальные средства, используемые для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей; З1(ОПК-3)</p> <p>- способы анализа результатов и обоснования полученных выводов при обработке экономических данных в соответствии с поставленной задачей; З2 (ОПК-3)</p> <p>-основы математического анализа, необходимые для решения экономических задач; З3 (ОПК-3)</p> <p>- различные приемы и операции, используемые при формировании понятий, в процессе рассуждения и умозаключения, а также правил употребления языковых выражений; З4 (ОПК-3)</p> <p>-основы теории аргументации; З5 (ОПК-3)</p>	<p>Задание 6.2.1. З1(ОПК-3) Задание 6.2.2. З2(ОПК-3) Задание 6.2.3. З3(ОПК-3) Задание 6.2.4. З4(ОПК-3) Задание 6.2.5. З5(ОПК-3)</p>

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Средства оценивания в ходе текущего контроля:

7.1.1 Задания для оценки знаний

7.1.1.1 Тестовые задания (ОПК-3)

Вариант 1 (Матанализ Э)

- 1) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 - 2x + 3}{2x^3 + x^2 + 1000x}$ равен: а) 0; б) ∞ ; в) $\frac{1}{2}$; г) не существует.
- 2) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x + 3}{3x - 2} \right)^{4x+1}$ равен: а) 1; б) e^4 ; в) 0; г) -1.
- 3) $\lim_{x \rightarrow \infty} e^{2x} \cos x \dots$

а) больше нуля; б) не существует; в) равен нулю; г) равен бесконечности.

4) Чётной функцией является:

а) $y = \sin 2x$; б) $y = \sin 2x + \pi/2$; в) $y = \cos 3x$; г) $y = \operatorname{ctg} 3x$.

5) Возрастающей функцией является:

а) $y = e^{-10x}$; б) $y = \sin 2x$; в) $y = \log_{\frac{\sqrt{2}}{2}} x$; г) $y = -\frac{1}{2^x}$.

6) Ограниченной функцией является:

а) $y = 3 \sin 2x$; б) $y = \operatorname{ctg} 2x$; в) $y = 2x + 3$; г) $y = x^2 + x^3$.

7) Наименьшее значение функции $y = x^2 - 3x + 2$...

а) не существует; б) равно $-0,5$; в) $1,5$; г) $-\infty$.

8) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x}{2^x} = \dots$

а) $1/2$; б) не существует; в) 0 ; г) ∞ .

9) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{3x+7}{7x+3} \right)^{37x} = \dots$

а) 0 ; б) e^{37} ; в) не существует; г) 1 .

10) Непрерывной функцией при $x \in R$ является:

а) $y = \operatorname{tg} x$; б) $y = \frac{1}{x^2}$; в) $y = \operatorname{arctg} x$; г) $y = \operatorname{ctg} x$.

11) Классический вид формулы интегрирования по частям - ...

а) $\int u dv = uv - \int u dv$; б) $\int u dv = uv + \int v du$; в) $\int u dv = uv - \int v du$; г) $\int u dv = \int d(uv) + v du$.

12) $\int \frac{dx}{\sqrt{1-x^2}} = \dots$

а) $\sqrt{1-x^2} + C$; б) $\operatorname{arctg} x + C$; в) $\ln \sqrt{1-x^2} + C$; г) $\arcsin x + C$.

13) $\int \frac{dx}{\sqrt{x^2 \pm a^2}} = \dots$

а) $\ln \left| x + \sqrt{x^2 \pm a^2} \right| + C$; б) $\arcsin \frac{x}{a} + C$;
 в) $\frac{a^2}{2} \arcsin \frac{x}{a} + \frac{x}{2} \sqrt{x^2 \pm a^2} + C$; г) $\frac{1}{2a} \ln \left| \sqrt{x^2 \pm a^2} \right| + C$.

14) $\int \frac{dx}{\sqrt{a^2 - x^2}} = \dots$

а) $\frac{1}{a} \operatorname{arctg} \frac{x}{a} + C$; б) $\arcsin \frac{x}{a} + C$;
 в) $\frac{a^2}{2} \arcsin \frac{x}{a} + \frac{x}{2} \sqrt{a^2 - x^2} + C$; г) $\frac{1}{2a} \ln \left| \frac{a+x}{a-x} \right| + C$.

15) $\int_1^2 x^2 dx = \dots$ а) $2/3$; б) $3/7$; в) 2 ; г) $7/3$.

16) $\int_1^2 \frac{e^x}{x} dx \dots$ а) равен $\frac{e^3}{3} - \frac{e^2}{2}$; б) равен $e^3 - e^2$; г) расходится.

в) можно приближенно вычислить по формуле прямоугольников;

17) $y = \sin x$. $y^{IV} = \dots$ а) $-\cos x$; б) $\sin x$; в) $\cos x \sin x$; г) $-\sin x$.

18) Выберите правильное утверждение:

а) если функция $f(x)$ непрерывна в точке x_0 , то она дифференцируема в этой точке;

б) если функция $f(x)$ имеет максимум при $x=x_0$, то $f'(x_0) = 0$;

в) если функция $f(x)$ непрерывна на $[a;b]$, то она интегрируема на $[a;b]$;

г) после точки перегиба функция $f(x)$ если возрастала, то начинает убывать, и наоборот.

19) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 9}{x - 3} = \dots$ а) 6; б) ∞ ; в) не существует; г) 0,333...

20) $y = \log_a x$. $y' = \dots$ а) $\frac{1}{x} \log_a e$; б) $\frac{1}{x \lg a}$; в) $\frac{\ln a}{x}$; г) $\frac{\lg a}{x}$.

Вариант 2 (Матанализ Э)

1) Теорема Ролля формулируется так:

а) если функция $f(x)$ непрерывна на $[a;b]$, дифференцируема на (a,b) , то существует $c \in (a;b)$ такая, что $f(b) - f(a) = f'(c)(b - a)$.

б) если функции $f(x)$ и $g(x)$ непрерывны на $[a;b]$, дифференцируемы на (a,b) и $g'(x) \neq 0$ для

$$\forall x \in (a,b), \text{ то существует } c \in (a,b) \text{ такая, что } \frac{f(b) - f(a)}{g(b) - g(a)} = \frac{f'(c)}{g'(c)}.$$

в) если функция $f(x)$ непрерывна на $[a;b]$, дифференцируема на (a,b) и $f(a)=f(b)$, то существует $c \in (a;b)$ такая, что $f'(c) = 0$.

г) если функция $f(x)$ принимает наибольшее или наименьшее значение в точке $c \in (a,b)$ и

дифференцируема в этой точке, то $f'(c) = 0$.

2) Производная функции $y = e^x \sin x$ равна:

а) $y' = e^x \cos x$; б) $y' = e^x \sin \frac{x^2}{2} + e^x \cos \frac{x^2}{2}$;

в) $y' = e^x \sin x - e^x \cos x$; г) $y' = e^x \sin x + e^x \cos x$.

3) Ряд Маклорена для функции $y = \sin x$ имеет вид:

а) $x + \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} + \frac{x^6}{6!} + \dots$; б) $x - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} - \frac{x^7}{7!} + \dots$;

в) $x + \frac{x^3}{3!} - \frac{x^5}{5!} + \frac{x^7}{7!} - \dots$; г) $x - \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} - \frac{x^6}{6!} + \dots$.

4) $\int \frac{dx}{2x+3} = \dots$

а) $-\frac{1}{2x+3} + C$; б) $\ln|2x+3| + C$; в) $\log_{\frac{1}{2}}|2x+3| + C$; г)

$\frac{1}{2} \ln|2x+3| + C$.

5) $\int \sqrt{x+3} dx =$

- а) $\frac{1}{2} \ln|x+3| + C$; б) $\frac{2}{3}(x+3)^{3/2} + C$; в) $\ln(x+3) + C$; г) $\frac{1}{2}(x+3)^{-1/2} + C$.
- 6) $\int 3 \cos 3x dx = \dots$
 а) $\sin 3x + C$; б) $\frac{1}{3} \sin 3x + C$; в) $3x \sin 3x + C$; г) $-\sin 3x + C$.
- 7) Функция $y = x^{46}$...
 а) выпукла вверх, имеет максимум при $x=46$; б) выпукла вниз, имеет минимум при $x=0$;
 в) имеет перегиб при $x=0$; г) имеет асимптоту $y=0$.
- 8) Функция $y = e^{-x}$...
 а) имеет перегиб при $x=0$, неотрицательная; в) убывает, имеет минимум при $x=0$;
 ;
 б) неперриодическая, нечетная, неотрицательная; г) выпукла вниз, имеет асимптоту $y=0$.
- 9) $\int_1^{+\infty} \frac{dx}{x} = \dots$ а) $\ln 2$; б) 1; в) расходится; г) 0.
- 10) $\int_{-\infty}^{+\infty} \frac{dx}{1+x^2} = \dots$ а) $\ln \frac{\pi}{2}$; б) расходится; в) $\ln 2$; г) π .
- 11) Область определения функции $z = \sqrt{x^2 - y^2}$, где $x, y, z \in \mathbb{R}, \dots$
 а) $x^2 \geq y^2$. б) $x^2 \leq y^2$. в) \mathbb{R}^2 . г) $\sqrt{x^2 - y^2} > 0$.
- 12) Производная функции $z = x^2 + y^2$ в точке $A(1;1)$ направлении $\vec{a}=(1;1)$ равна:
 а) $2\sqrt{2}$. б) $4\sqrt{2}$. в) $\sqrt{2}$. г) 0.
- 13) Ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n}{n^2 + 1} \dots$
 а) сходится абсолютно. б) сходится условно. в) расходится. г) сходится.
- 14) Область сходимости ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-2)^n}{n2^n} \dots$
 а) $[0; 4]$. б) $[0; 4)$. в) $(0; 2]$. г) $[0; 2)$.
- 15) Если n -ый член числового ряда стремится к 0 при $n \rightarrow \infty$, то ...
 а) ряд сходится. б) ряд расходится.
 в) из этого ничего определенно о сходимости ряда сказать нельзя.
 г) имеет конечную сумму.
- 16) Гармонический ряд имеет вид:
 а) $1 - 2 + 3 - 4 + \dots + (-1)^{n+1} n + \dots$ б) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n}$.
 в) $1 + \sqrt{2} + \sqrt{3} + \dots + \sqrt{n} + \dots$ г) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n^2}$.
- 17) Решение дифференциального уравнения $y'' - 2y' - 8y = 0$ имеет вид:
 а) $y = C_1 \cos 2x + C_2 \sin 8x$; $C_1; C_2 - \text{const}$.
 б) $y = C_1 e^{4x} + C_2 e^{-2x}$; $C_1; C_2 - \text{const}$.
 в) $y = C_1 e^{4x} + C_2 e^{2x}$; $C_1; C_2 - \text{const}$.

- г) $y=C_1e^{2x}+C_2e^{-4x}$; $C_1; C_2 - \text{const}$.
- 18) Решение дифференциального уравнения $udy-xdy=0$ имеет вид.
- а) $y=x+C$; $C - \text{const}$.
- б) $y=Cx$; $C - \text{const}$.
- в) $y=x^2+Cx$; $C - \text{const}$.
- г) $y=Cx^2$; $C - \text{const}$.

19) Дифференциальное уравнение $\frac{dy}{dx} + xy = x^3 y^3$ является ...

- а) однородным уравнением первого порядка.
- б) уравнением в полных дифференциалах.
- в) уравнением Беллмана.
- г) уравнением Бернулли.
- 20) Решение дифференциального уравнения $y'' + 2y' + 10y = 0$ имеет вид:
- а) $y = A\cos 3x + B\sin(-3x)$; $A; B - \text{const}$.
- б) $y = A\cos 2x + B\sin 10x$; $A; B - \text{const}$.
- в) \emptyset .
- г) $y = e^{-x}(A\cos 3x + B\sin 3x)$; $A; B - \text{const}$.

Вариант 3 (Матанализ Э)

- 1) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 - 2x + 3}{2x^3 + x^2 + 1000x}$ равен: а) 0; б) ∞ ; в) $\frac{1}{2}$; г) не существует.
- 2) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x+3}{3x-2}\right)^{4x+1}$ равен: а) 1; б) e^4 ; в) 0; г) -1.
- 3) $\lim_{x \rightarrow \infty} e^{2x} \cos x \dots$
- а) больше нуля; б) не существует; в) равен нулю; г) равен бесконечности.
- 4) Чётной функцией является:
- а) $y = \sin 2x$; б) $y = \sin 2x + \pi/2$; в) $y = \cos 3x$; г) $y = \text{ctg} 3x$.
- 5) Возрастающей функцией является:
- а) $y = e^{-10x}$; б) $y = \sin 2x$; в) $y = \log_{\frac{\sqrt{2}}{2}} x$; г) $y = -\frac{1}{2^x}$.
- 6) Ограниченной функцией является:
- а) $y = 3 \sin 2x$; б) $y = \text{ctg} 2x$; в) $y = 2x + 3$; г) $y = x^2 + x^3$.
- 7) Наименьшее значение функции $y = x^2 - 3x + 2 \dots$
- а) не существует; б) равно -0,5. в) 1,5. г) $-\infty$.
- 8) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x}{2^x} = \dots$
- а) 1/2; б) не существует; в) 0; г) ∞ .
- 9) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{3x+7}{7x+3}\right)^{37x} = \dots$
- а) 0. б) e^{37} . в) не существует; г) 1.
- 10) Непрерывной функцией при $x \in R$ является:
- а) $y = \text{tg} x$; б) $y = \frac{1}{x^2}$; в) $y = \text{arctg} x$; г) $y = \text{ctg} x$.

11) Теорема Ролля формулируется так:

а) если функция $f(x)$ непрерывна на $[a;b]$, дифференцируема на (a,b) , то существует $c \in (a;b)$ такая, что $f(b) - f(a) = f'(c)(b - a)$.

б) если функции $f(x)$ и $g(x)$ непрерывны на $[a;b]$, дифференцируемы на (a,b) и $g'(x) \neq 0$ для

$$\forall x \in (a,b), \text{ то существует } c \in (a;b) \text{ такая, что } \frac{f(b) - f(a)}{g(b) - g(a)} = \frac{f'(c)}{g'(c)}.$$

в) если функция $f(x)$ непрерывна на $[a;b]$, дифференцируема на (a,b) и $f(a)=f(b)$, то существует $c \in (a;b)$ такая, что $f'(c) = 0$.

г) если функция $f(x)$ принимает наибольшее или наименьшее значение в точке $c \in (a,b)$ и

дифференцируема в этой точке, то $f'(c) = 0$.

12) Производная функции $y = e^x \sin x$ равна:

а) $y' = e^x \cos x$; б) $y' = e^x \sin \frac{x^2}{2} + e^x \cos \frac{x^2}{2}$;

в) $y' = e^x \sin x - e^x \cos x$; г) $y' = e^x \sin x + e^x \cos x$.

13) Ряд Маклорена для функции $y = \sin x$ имеет вид:

а) $x + \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} + \frac{x^6}{6!} + \dots$; б) $x - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} - \frac{x^7}{7!} + \dots$;

в) $x + \frac{x^3}{3!} - \frac{x^5}{5!} + \frac{x^7}{7!} - \dots$; г) $x - \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} - \frac{x^6}{6!} + \dots$.

14) $\int \frac{dx}{2x+3} = \dots$

а) $-\frac{1}{2x+3} + C$; б) $\ln|2x+3| + C$; в) $\log_{\frac{1}{2}}|2x+3| + C$; г)

$\frac{1}{2} \ln|2x+3| + C$.

15) $\int \sqrt{x+3} dx =$

а) $\frac{1}{2} \ln|x+3| + C$; б) $\frac{2}{3}(x+3)^{3/2} + C$; в) $\ln(x+3) + C$; г)

$\frac{1}{2}(x+3)^{1/2} + C$.

16) $\int 3 \cos 3x dx = \dots$

а) $\sin 3x + C$; б) $\frac{1}{3} \sin 3x + C$; в) $3x \sin 3x + C$; г) $-\sin 3x + C$.

17) Функция $y = x^{46}$...

а) выпукла вверх, имеет максимум при $x=46$; б) выпукла вниз, имеет минимум при $x=0$;

в) имеет перегиб при $x=0$; г) имеет асимптоту $y=0$.

18) Функция $y = e^{-x}$...

а) имеет перегиб при $x=0$, неотрицательная; в) убывает, имеет минимум при $x=0$;

б) неперiodическая, нечетная, неотрицательная; г) выпукла вниз, имеет асимптоту $y=0$.

19) $\int_1^{+\infty} \frac{dx}{x} = \dots$ а) $\ln 2$; б) 1; в) расходится; г) 0 .

20) $\int_{-\infty}^{+\infty} \frac{dx}{1+x^2} = \dots$ а) $\ln \frac{\pi}{2}$; б) расходится; в) $\ln 2$; г) π .

Вариант 4 (Матанализ Э)

1) Классический вид формулы интегрирования по частям – ...

а) $\int u dv = uv - \int u'v$; б) $\int u dv = uv + \int v du$; в) $\int u dv = uv - \int v du$; г) $\int u dv = \int d(uv) + v du$.

2) $\int \frac{dx}{\sqrt{1-x^2}} = \dots$

а) $\sqrt{1-x^2} + C$; б) $\arctg x + C$; в) $\ln \sqrt{1-x^2} + C$; г) $\arcsin x + C$.

3) $\int \frac{dx}{\sqrt{x^2 \pm a^2}} = \dots$

а) $\ln \left| x + \sqrt{x^2 \pm a^2} \right| + C$; б) $\arcsin \frac{x}{a} + C$;

в) $\frac{a^2}{2} \arcsin \frac{x}{a} + \frac{x}{2} \sqrt{x^2 \pm a^2} + C$; г) $\frac{1}{2a} \ln \left| \sqrt{x^2 \pm a^2} \right| + C$.

4) $\int \frac{dx}{\sqrt{a^2 - x^2}} = \dots$

а) $\frac{1}{a} \arctg \frac{x}{a} + C$; б) $\arcsin \frac{x}{a} + C$;

в) $\frac{a^2}{2} \arcsin \frac{x}{a} + \frac{x}{2} \sqrt{a^2 - x^2} + C$; г) $\frac{1}{2a} \ln \left| \frac{a+x}{a-x} \right| + C$.

5) $\int_1^2 x^2 dx = \dots$ а) 2/3; б) 3/7; в) 2; г) 7/3 .

6) $\int_1^2 \frac{e^x}{x} dx \dots$ а) равен $\frac{e^3}{3} - \frac{e^2}{2}$; б) равен $e^3 - e^2$; г) расходится.

в) можно приближенно вычислить по формуле прямоугольников;

7) $y = \sin x$. $y^{IV} = \dots$ а) $-\cos x$; б) $\sin x$; в) $\cos x \sin x$; г) $-\sin x$.

8) Выберите правильное утверждение:

а) если функция $f(x)$ непрерывна в точке x_0 , то она дифференцируема в этой точке;

б) если функция $f(x)$ имеет максимум при $x=x_0$, то $f'(x_0) = 0$;

в) если функция $f(x)$ непрерывна на $[a;b]$, то она интегрируема на $[a;b]$;

г) после точки перегиба функция $f(x)$ если возрастала, то начинает убывать, и наоборот.

9) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 9}{x - 3} = \dots$ а) 6; б) ∞ ; в) не существует; г) 0,333... .

10) $y = \log_a x$. $y' = \dots$ а) $\frac{1}{x} \log_a e$; б) $\frac{1}{x \lg a}$; в) $\frac{\ln a}{x}$; г) $\frac{\lg a}{x}$.

11) Область определения функции $z = \sqrt{x^2 - y^2}$, где $x, y, z \in \mathbb{R}$, ...

а) $x^2 \geq y^2$. б) $x^2 \leq y^2$. в) \mathbb{R}^2 . г) $\sqrt{x^2 - y^2} > 0$.

- 12) Производная функции $Z = x^2 + y^2$ в точке $A(1;1)$ направлении $\vec{a}=(1;1)$ равна:
 а) $2\sqrt{2}$. б) $4\sqrt{2}$. в) $\sqrt{2}$. г) 0.
- 13) Ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n}{n^2 + 1} \dots$
 а) сходится абсолютно. б) сходится условно. в) расходится. г) сходится.
- 14) Область сходимости ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-2)^n}{n2^n} \dots$
 а) $[0; 4]$. б) $[0; 4)$. в) $(0; 2]$. г) $[0; 2)$.
- 15) Если n -ый член числового ряда стремится к 0 при $n \rightarrow \infty$, то ...
 а) ряд сходится. б) ряд расходится.
 в) из этого ничего определенно о сходимости ряда сказать нельзя.
 г) имеет конечную сумму.
- 16) Гармонический ряд имеет вид:
 а) $1 - 2 + 3 - 4 + \dots + (-1)^{n+1} n + \dots$ б) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n}$.
 в) $1 + \sqrt{2} + \sqrt{3} + \dots + \sqrt{n} + \dots$ г) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n^2}$.
- 17) Решение дифференциального уравнения $y'' - 2y' - 8y = 0$ имеет вид:
 а) $y = C_1 \cos 2x + C_2 \sin 8x$; $C_1; C_2 - \text{const}$.
 б) $y = C_1 e^{4x} + C_2 e^{-2x}$; $C_1; C_2 - \text{const}$.
 в) $y = C_1 e^{4x} + C_2 e^{2x}$; $C_1; C_2 - \text{const}$.
 г) $y = C_1 e^{2x} + C_2 e^{-4x}$; $C_1; C_2 - \text{const}$.
- 18) Решение дифференциального уравнения $udx - xdy = 0$ имеет вид.
 а) $y = x + C$; $C - \text{const}$.
 б) $y = Cx$; $C - \text{const}$.
 в) $y = x^2 + Cx$; $C - \text{const}$.
 г) $y = Cx^2$; $C - \text{const}$.
- 19) Дифференциальное уравнение $\frac{dy}{dx} + xy = x^3 y^3$ является ...
 а) однородным уравнением первого порядка.
 б) уравнением в полных дифференциалах.
 в) уравнением Беллмана.
 г) уравнением Бернулли.
- 20) Решение дифференциального уравнения $y'' + 2y' + 10y = 0$ имеет вид:
 а) $y = A \cos 3x + B \sin(-3x)$; $A; B - \text{const}$.
 б) $y = A \cos 2x + B \sin 10x$; $A; B - \text{const}$.
 в) \emptyset .
 г) $y = e^{-x} (A \cos 3x + B \sin 3x)$; $A; B - \text{const}$.

№	Показатели сформированности компетенции	ФОС текущего контроля (тестовые задания)
1.	31(ОПК-3).	Вариант 1, 1-20
2.	32(ОПК-3).	Вариант 1, 1-20
3.	33(ОПК-3).	Вариант 2, 1-20
4.	34(ОПК-3).	Вариант 3, 1-20

5.	35(ОПК-3).	Вариант 4, 1-20
----	------------	-----------------

7.1.2 Задания для оценки умений

7.1.2.1 Примерные темы сообщений (ОПК-3)

Сообщения (устная форма) позволяет глубже ознакомиться с отдельными, наиболее важными и интересными процессами, осмыслить, увидеть их сложность и особенности.

1. Сравнение бесконечно малых величин.
2. Ряд Тейлора.
3. Неопределённый интеграл.
4. Несобственные интегралы.
5. Дифференциальные уравнения.

№	Показатели сформированности компетенции	ФОС текущего контроля (тематика сообщений)
1.	У1(ОПК-3)	1
2.	У2(ОПК-3)	2
3.	У3(ОПК-3)	3
4.	У4(ОПК-3)	4
5.	У5(ОПК-3)	5

7.1.3 Задания для оценки навыков, владений, опыта деятельности

7.2.3.1. Задачи по дисциплине (ОПК-3)

1. Найти предел: $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{x} - \sqrt{x+3}}{\sqrt{x-7} - \sqrt{x+7}}$.
2. Исследовать функцию $y = \frac{x}{1+x^2}$ методами дифференциального исчисления и построить её график.
3. Найти предел: $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^3 + 3x^2 + x - 5}{(2x-1)(x+2)(3x-4)}$.
4. Найти предел: $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{3x-4}{3x+7} \right)^{2x+1}$.
5. Найти интеграл: $\int \operatorname{arctg}(2x) dx$.
6. Найти интеграл: $\int x^2 \sqrt{4-x^2} dx$.
7. Вычислить интеграл: $\int_{-2}^3 \frac{dx}{3x^2 + x + 4}$.
8. Вычислить интеграл: $\int_{-\infty}^{+\infty} \frac{dx}{x^2 + 2x + 2}$.
9. Найти область определения функции $z = \sqrt{x^2 - y^2}$ и построить несколько её линий уровня.
10. Найти $\frac{\partial z}{\partial x}$; $\frac{\partial z}{\partial y}$; $\frac{\partial^2 z}{\partial x^2}$; $\frac{\partial^2 z}{\partial y^2}$; $\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y}$ функции $z = \ln \frac{1}{2x+y}$.

11. Исследовать на максимум и минимум функцию $z = x^3 + y^3 - 3xy$.
12. Вычислить $\iint_D x^2 y dx dy$ по прямоугольной области D ($1 \leq x \leq 4$; $-1 \leq y \leq 2$).
13. Вычислить криволинейный интеграл от полного дифференциала: $\int_{(1;3)}^{(-2;2)} x dy + y dx$.
14. Найти область сходимости ряда: $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{x^n}{n^2}$.
15. Решить дифференциальное уравнение: $(y^3 - x)y' = y$.
16. Найти решение дифференциального уравнения $y'' + 3y' + 2y = \cos x$, которое удовлетворяет начальным условиям: $y(0) = 0$; $y'(0) = 1$.
17. Найти неотрицательное решение системы линейных неравенств $\begin{cases} 2x_1 + x_2 \leq 12 \\ x_1 + 4x_2 \leq 16 \end{cases}$, которое максимизирует линейную форму $f = 3x_1 + 4x_2$.
18. Для функции полезности $u(x_1; x_2) = 29 \sqrt[5]{x_1 x_2}$ найти линии безразличия и приближенно оценить полное изменение u , когда x_1 убывает от 243 до 239, а x_2 возрастает от 32 до 34.

№	Показатели сформированности компетенции	ФОС итогового контроля (задачи по дисциплине)
1.	B1(ОПК-3)	1-4
2.	B2(ОПК-3).	5-8
3.	B3(ОПК-3).	9-12
4.	B4(ОПК-3).	13-16
5.	B5(ОПК-3).	17-18

7.2 ФОС для промежуточной аттестации

7.2.1 Задания для оценки знаний

Вопросы к экзамену (ОПК-3)

- 1) Числовая последовательность, её предел. Бесконечно большая и бесконечно малая величины. Свойства бесконечно малых. Теоремы о пределах. Признаки существования предела, существование предела у монотонной ограниченной последовательности. Сравнение бесконечно малых.
- 2) Натуральные логарифмы.
- 3) Функция, область её определения. Обратная функция. Характеристики поведения функций: чётность и нечётность, возрастание и убывание, наибольшее и наименьшее значения, ограниченность, периодичность. Сложные и обратные функции, их графики.
- 4) Основные элементарные функции, их свойства и графики.
- 5) Предел функции в точке. Предел функции на бесконечности. Предел монотонной функции.
- 6) Непрерывность функции. Точки разрыва. Свойства непрерывных функций. Непрерывность основных элементарных функций.
- 7) Производная, дифференцируемость функции. Непрерывность дифференцируемой функции. Геометрический смысл производной,

- уравнения касательной и нормали.
- 8) Дифференциал функции, его геометрический смысл. Правила дифференцирования. Формулы дифференцирования основных элементарных функций.
 - 9) Производные сложной и обратной функции. Производная от неявной функции. Дифференцирование функций, заданных параметрически.
 - 10) Точки экстремума функции. Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа и Коши, их применение.
 - 11) Производные высшего порядка. Формула Лейбница. Правило Лопиталя.
 - 12) Ряд Тейлора. Представление основных элементарных функций $\exp(x)$, $\sin(x)$, $\cos(x)$, $\operatorname{sh}(x)$, $\operatorname{ch}(x)$, $\ln(1+x)$, $(1+x)^\alpha$ по формуле Тейлора. Применение формулы Тейлора в вычислительной математике.
 - 13) Достаточный признак возрастания (убывания) функции. Экстремумы функции (максимум и минимум). Необходимое условие экстремума и достаточные признаки его.
 - 14) Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.
 - 15) Вогнутость, выпуклость и точки перегиба графика функции. Достаточные признаки вогнутости (выпуклости) и наличия точек перегиба.
 - 16) Асимптоты графика функции (вертикальная, горизонтальная, наклонная). Общая схема исследования и построения графика функции.
 - 17) Первообразная, неопределённый интеграл, его свойства.
 - 18) Замена переменной в неопределённом интеграле. Формула интегрирования по частям.
 - 19) Интегрирование простейших рациональных дробей. Разложение правильной рациональной дроби на простейшие: случаи неповторяющихся линейных действительных множителей знаменателя и неповторяющихся квадратичных его множителей.
 - 20) Интегрирование тригонометрических и простейших иррациональных функций.
 - 21) Интегральные суммы. Определённый интеграл, его геометрический смысл, свойства. Формула Ньютона-Лейбница.
 - 22) Формулы замены переменной и интегрирования по частям для определённого интеграла.
 - 23) Применение определённого интеграла к вычислению площадей плоских фигур (в декартовых и полярных координатах) и длины дуги кривой.
 - 24) Несобственные интегралы с бесконечными пределами и от неограниченных функций, их основные свойства.
 - 25) Методы вычисления определённых интегралов по формулам прямоугольников, трапеций и Симпсона.
 - 26) Функции нескольких переменных, область определения. Предел функции. Непрерывность.
 - 27) Частные производные. Геометрический смысл частных производных. Полный дифференциал, его связь с частными производными. Геометрический смысл полного дифференциала.
 - 28) Производная по направлению, градиент функции, его связь с производной по направлению.

- 29) Частные производные и дифференциалы высших порядков. Неявные функции. Дифференцирование неявных функций. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
- 30) Экстремумы функций нескольких переменных. Необходимое условие экстремума. Наибольшее и наименьшее значения в области. Условный экстремум.
- 31) Двойные и тройные интегралы.
- 32) Криволинейный интеграл.
- 33) Простейшие примеры вычисления кратных и криволинейных интегралов.
- 34) Числовой ряд, определение его сходимости и расходимости. Сумма числового ряда. Сумма членов бесконечно убывающей геометрической прогрессии.
- 35) Свойства сходящихся рядов. Необходимый признак сходимости ряда. Гармонический ряд. Признаки сравнения.
- 36) Признак сходимости Д'Аламбера. Признак сходимости Коши. Интегральный признак.

37) Обобщённый гармонический ряд $\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{1}{n^p}$. Знакопеременный ряд.

- 38) Достаточный признак сходимости знакочередующегося ряда. (Признак Лейбница.) Действия с рядами.
- 39) Функциональные ряды, область сходимости, методы её определения. Равномерная сходимость. Дифференцирование и интегрирование функциональных рядов.
- 40) Степенные ряды. Разложение функций в степенные ряды. Применение степенных рядов в приближённых вычислениях.
- 41) Экономические задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Определения.
- 42) Дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения с разделёнными и разделяющимися переменными.
- 43) Однородные уравнения первого порядка. Уравнения, приводящиеся к однородным.
- 44) Линейные уравнения первого порядка. Уравнение Бернулли.
- 45) Уравнение в полных дифференциалах.
- 46) Дифференциальные уравнения высших порядков.
- 47) Неоднородные линейные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
- 48) Задача Коши. Приложения дифференциальных уравнений в различных областях науки.
- 49) Методы математического моделирования в экономике. Функции выпуска продукции, производственные функции затрат ресурсов.
- 50) Коэффициенты эластичности. Функции полезности. Кривые безразличия.

№	Показатели сформированности компетенции	ФОС промежуточного контроля (вопросы к экзамену)
6.	31(ОПК-3).	1-10
7.	32(ОПК-3).	11-20
8.	33(ОПК-3).	21-30
9.	34(ОПК-3).	31-40
10.	35(ОПК-3).	41-50

7.2.2 Задания для оценки умений.

В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задания, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2)

7.2.3 Задания для оценки навыков, владений, опыта деятельности

В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений, опыта деятельности обучающегося используются задания, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3).

8. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Литература

а) 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. Смирнов, Е. И. Математический анализ. Наглядное моделирование : учебное пособие / Е. И. Смирнов, В. В. Богун, Г. Ю. Буракова. — Саратов : Вузовское образование, 2020. — 345 с. — ISBN 978-5-4487-0670-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/92645.html>

б) 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 АСВ, 2018. — 103 с. — 978-5-7264-1802-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/74476.html>
2. Учебно-методическое пособие по дисциплине Математика. Математический анализ. Часть 1 [Электронный ресурс] / . — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский технический университет связи и информатики, 2016. — 26 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61491.html>
3. Мараховский А.С. Математический анализ. Интегральное исчисление [Электронный ресурс] : практикум / А.С. Мараховский, А.Н. Белаш. — Электрон. текстовые данные. — Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2015. — 160 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/62846.html>

9. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЛЕКТОВ ЛИЦЕНЗИОННОГО И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ИСПОЛЬЗУЕМОГО ПРИ ИЗУЧЕНИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

При изучении учебной дисциплины (в том числе в интерактивной форме) предполагается применение современных информационных технологий. Комплект программного обеспечения для их использования включает в себя: Лицензионное программное обеспе-

чение операционная система Microsoft Windows 7 Pro, офисный пакет программ Microsoft Office Professional Plus 2010, офисный пакет программ Microsoft Office Professional Plus 2007, антивирусная программа Dr. Web Desktop Security Suite, архиватор 7-zip, аудиопроигрыватель AIMP, просмотр изображений FastStone Image Viewer, ПО для чтения файлов формата PDF Adobe Acrobat Reader, ПО для сканирования документов NAPS2, ПО для записи видео и проведения видеотрансляций OBS Studio, ПО для удалённого администрирования Aspiа, правовой справочник Гарант Аэро, онлайн-версия КонсультантПлюс: Студент, электронно-библиотечная система IPRBooks, электронно-библиотечная система Юрайт, математические вычисления Mathcad 14 University

10. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. ЭБС IPRbooks (АйПиАрбукс) <http://www.iprbookshop.ru>
2. Российская государственная публичная библиотека <http://elibrary.rsl.ru/>
3. Информационно-правовой портал «Гарант» www.garant.ru

11. ОБУЧЕНИЕ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Изучение данной учебной дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с Приказом Министерства образования и науки РФ от 9 ноября 2015 г. № 1309 «Об утверждении Порядка обеспечения условий доступности для инвалидов объектов и предоставляемых услуг в сфере образования, а также оказания им при этом необходимой помощи», «Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса» Министерства образования и науки РФ от 08.04.2014г. № АК-44/05вн, «Положением о порядке обучения студентов – инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья», утвержденным приказом ректора от 6 ноября 2015 года №60/о, «Положением о службе инклюзивного образования и психологической помощи» АНО ВО «Российский новый университет» от 20 мая 2016 года № 187/о.

Предоставление специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, подбор и разработка учебных материалов для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья производится преподавателями с учетом их индивидуальных психофизиологических особенностей и специфики приема передачи учебной информации.

С обучающимися по индивидуальному плану и индивидуальному графику проводятся индивидуальные занятия и консультации.

12. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Ауд.305 (компьютерный класс №3)

Специализированная мебель:

- столы студенческие;
- стулья студенческие;
- стол для преподавателя;
- стул для преподавателя;
- столы компьютерные;

год начала подготовки 2020

- кресла компьютерные;
- шкаф для хранения раздаточного материала;
- доска (меловая);
- маркерная доска (переносная).

Технические средства обучения:

- проектор (портативный);
- ПК для преподавателя с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду вуза;
- ПК для обучающихся с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду вуза;
- веб-камера;
- экран (переносной);
- колонки;
- микрофон.

Специализированное оборудование:

наглядные пособия (плакаты), информационный стенд

Автор (составитель): доцент А.С. Лабузов


(подпись)

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

«Математический анализ»

Для подготовки бакалавров по направлению 38.03.01 «Экономика» (профиль «Финансы и кредит»)

Цели дисциплины: ознакомить студентов с основными понятиями и методами математического анализа, необходимых для решения теоретических и практических задач экономики, а также для освоения других дисциплин. Исходя из цели, в процессе изучения данной дисциплины решаются следующие.

Компетенции студента, формируемые в результате освоения дисциплины: ОПК-3.

Ожидаемые результаты.

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать: основы математического анализа, необходимого для решения экономических задач; простейшие экономические модели, для описания и исследования которых используется аппарат математического анализа;

Уметь: применять математические методы для решения практических задач; интегрировать математические знания в другие дисциплины и производственные процессы; использовать в познавательной профессиональной деятельности базовые знания в области математики;

Владеть: численными методами решения дифференциальных уравнений; математической логикой, необходимой для формирования суждений по соответствующим профессиональным, социальным, научным и этическим проблемам; навыками применения современного математического инструментария для решения экономических задач.

Содержание дисциплины (наименование разделов или тем): Понятие множества. Операции над множествами. Понятие окрестности точки. Функциональная зависимость. Графики основных элементарных функций. Предел числовой последовательности. Предел функции. Непрерывность функции в точке. Свойства числовых множеств и последовательностей. Глобальные свойства непрерывных функций. Производная и дифференциал. Основные теоремы о дифференцируемых функциях и их приложения. Выпуклость функции. Неопределённый интеграл. Несобственные интегралы. Точечные множества в N -мерном пространстве. Функции нескольких переменных, их непрерывность. Производные и дифференциалы функций нескольких переменных. Классические методы оптимизации. Функции спроса и предложения. Функция полезности. Кривые безразличия.