

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Антипова Наталья Викторовна
Должность: и.о. директора филиала
Дата подписания: 29.06.2026 18:18:30
Уникальный программный ключ:
fae5412acb1bf810dc69e6bc004ac45622b84b3a

Приложение 3
к основной профессиональной образовательной программе
по направлению подготовки 09.03.02
Информационные системы и технологии
направленность (профиль) программы
Системы и технологии искусственного интеллекта

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова»**

Улан-Баторский филиал РЭУ им. Г.В. Плеханова

Одобрено
На заседании Совета Улан-Баторского
филиала РЭУ им. Г.В. Плеханова
Протокол № 3 от 23 октября 2025 г.
Председатель совета
Н.В. Антипова



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.21 МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

Направление подготовки 09.03.02

Информационные системы и технологии

Направленность (профиль) программы

«Системы и технологии искусственного интеллекта»

Уровень высшего образования

Бакалавриат

Год начала подготовки 2026

Улан-Батор – 2025 г.

Рабочая программа одобрена на заседании междисциплинарной кафедры Улан-Баторского филиала РЭУ им. Г.В. Плеханова

протокол № 3 от 23 октября 2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ	1
I. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ	4
Цель и задачи освоения дисциплины	4
Место дисциплины в структуре образовательной программы	4
Объем дисциплины и виды учебной работы.....	4
Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине	5
II. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	6
III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	8
РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА	8
ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ.....	8
ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕКТРОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ	8
ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ	8
ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	9
ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ.....	9
МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	9
IV. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	10
V. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ И УМЕНИЙ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ.....	10
VI. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	11

1. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

Цель и задачи освоения дисциплины

Цель: сформировать у студентов научно-обоснованный подход при решении задач. Освоить фундаментальные понятия математического анализа: предел функции, непрерывность функции, интеграл. Научить применять основные методы математического анализа при решении прикладных задач.

Основные задачи дисциплины:

1. Научить применять основные формулы и методы математического анализа.
2. Научить пользоваться методами математического анализа при решении соответствующих задач.
3. Сформировать научно-исследовательский подход при решении прикладных задач.

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Математический анализ», относится к обязательной части учебного плана.

Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 1

Показатели объема дисциплины *	Всего часов по формам обучения		
	очная	очно-заочная*	заочная*
Объем дисциплины в зачетных единицах	3 ЗЕТ		
Объем дисциплины в акад. часах	108		
Промежуточная аттестация: форма	экзамен	-	-
Контактная работа обучающихся с преподавателем (Контакт. часы), всего:		-	-
1. Аудиторная работа (Ауд.), акад. часов всего, в том числе:	32	-	-
• лекции	8	-	-
• практические занятия	24	-	-
• лабораторные занятия		-	-
в том числе практическая подготовка		-	-
2. Индивидуальные консультации (ИК)	-	-	-
3. Контактная работа по промежуточной аттестации (Катт)	2	-	-
4. Консультация перед экзаменом (КЭ)	2	-	-
5. Контактная работа по промежуточной аттестации в период экз. сессии / сессии заочников (Каттэк)	2	-	-

Самостоятельная работа (СР), всего:	40	-	-
в том числе:			
• самостоятельная работа в период экз. сессии (СРэк)	32	-	
– самостоятельная работа в семестре (СРс)		-	-
в том числе, самостоятельная работа на курсовую работу	-	-	-
– изучение ЭОР	-	-	-
– изучение онлайн-курса или его части	-	-	-
– выполнение индивидуального или группового проекта		-	-
– <i>решение задач для подготовки к практическим занятиям</i>	6		
– <i>решение расчетно-аналитических работ в семестре</i>	2		

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Таблица 2

Формируемые компетенции (код и наименование компетенции)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование индикатора)	Результаты обучения (знания, умения)
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;	ОПК-1.1. Применяет полученные знания в области методов математического анализа и моделирования для решения прикладных задач в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. 3-1. Знает основные методы критического анализа и основы системного подхода как общенаучного метода
		ОПК-1.1. У-1. Умеет анализировать задачу, используя основы критического анализа и системного подхода

II. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

этапы формирования и критерии оценивания сформированности компетенций

Таблица 3

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Трудоемкость, академические часы						Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения (знания, умения)	Учебные задания для аудиторных занятий	Текущий контроль	Задания для творческого рейтинга (по теме(-ам)/разделу или по всему курсу в целом)
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	Самостоятельная работа	Всего					
1.	Тема 1. Теория пределов.	2	4			6	12	ОПК-1.1.	ОПК-1.1. У-1., , ОПК-1.1 3-1.	О.	Т.	Ин.п.
2.	Тема 2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	2	4			6	12	ОПК-1.1.	ОПК-1.1. У-1., , ОПК-1.1 3-1.	О.	К/р	Ин.п.
3.	Тема 3. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	2	8			14	24	ОПК-1.1	ОПК-1.1. У-1., , ОПК-1.1 3-1.	О.	Т.	Ин.п.
4.	Интегральное исчисление	2	8			14	24	ОПК-1.1	ОПК-1.1. У-1., , ОПК-1.1 3-1.	О.	к/р	Ин.п.

Формы учебных заданий на аудиторных занятиях:
Опрос (О.)

Формы текущего контроля:
Тесты (Т.)
Контрольные работы (К/р)
Расчетно-аналитические задания или иные задания и задачи (р.а.з.)

Формы заданий для творческого рейтинга:
Индивидуальный и/или групповой проект (Ин.п./Гр.п.)

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная литература:

1. Математический анализ для экономического бакалавриата: учебник и практикум / В. А. Малугин. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 557 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-2406-0. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/425562>
2. Берман, Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа: задачник / Берман Г.Н. — Москва: Транспортная компания, 2015. — 432 с. — ISBN 978-5-4365-0169-7. — URL: <https://www.book.ru/view4/918448/1>
3. Математический анализ. Сборник задач: учебное пособие для академического бакалавриата / А. А. Никитин. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 353 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-8585-6. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/432850>

Дополнительная литература:

1. Основы математического анализа: учебник / В.А. Ильин, Э.Г. Позняк. - 7-е изд., стер. - Москва: Физматлит, 2009. - Ч. I. - 647 с. - (Курс высшей математики и математической физики. Вып. 1). - ISBN 978-5-9221-0902-4; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=76686>
2. Основы математического анализа. В 2-х частях: учебник / В.А. Ильин, Э.Г. Позняк. - 5-е изд. - Москва: Физматлит, 2009. - Ч. II. - 464 с. - (Курс высшей математики и математической физики. Вып. 2). - ISBN 978-5-9221-0537-8; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=83225>
3. Курс математического анализа в 3 т. Том 1: учебник для бакалавров / Л. Д. Кудрявцев. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 703 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-3701-5. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/425369>

ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. <http://www.consultant.ru> - Справочно-правовая система Консультант Плюс;
2. <http://www.garant.ru> - Справочно-правовая система Гарант.

ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕКТРОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ

(из каталога, размещенного на сайте вуза Центра развития электронного обучения)

<http://lms.rea.ru>

Курс "МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ_38.03.01"

ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ

1. <http://www.gks.ru> - Росстат – федеральная служба государственной статистики
2. <http://www.iep.ru/ru/publikacii/categories.html> - Федеральный образовательный портал. Экономика. Социология. Менеджмент
3. <https://www.nalog.ru/rn39/program/> - База программных средств налогового учета
4. <https://rosmintrud.ru/opendata> - База открытых данных Минтруда России
5. www.economy.gov.ru - Базы данных Министерства экономического развития и торговли России

6. <http://www.fedsfm.ru/opendata> - База открытых данных Росфинмониторинга
7. <https://www.biblio-online.ru/> - электронно-библиотечная система «ЮРАЙТ»
8. <http://biblioclub.ru/> - электронно-библиотечная система «Университетская библиотека Online»
9. <https://www.book.ru> – электронно-библиотечная система «BOOK.RU»

ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. <https://postnauka.ru/> - образовательный портал, где собраны авторские циклы видео-лекций по интересным темам
2. <https://theoryandpractice.ru/> - сайт для изучения разных дисциплин, где собрано множество материалов для самообучения
3. <https://stepik.org/catalog> - онлайн курсы

ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Операционная система Windows 10, Microsoft Office Professional Plus: 2019 год (MS Word, MS Excel, MS Power Point, MS Access)

Антивирус Dr.Web Desktop Security Suite Комплексная защита

Браузер Google Chrome

Программа GeoGebra

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «*Математический анализ*» обеспечена:

для проведения занятий лекционного типа:

- учебной аудиторией для проведения занятий лекционного типа, оборудованной мультимедийными средствами обучения для демонстрации лекций-презентаций, учебно-наглядными пособиями, набором демонстрационного оборудования;

для проведения занятий семинарского типа (практические занятия):

- учебной аудиторией, оборудованной учебной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации: служащими для представления учебной информации обучающимся;

для самостоятельной работы:

- помещением для самостоятельной работы, оснащенным компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде Филиала.

IV. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

- Положение о курсовых работах (проектах) в ФГБОУ ВО "РЭУ им. Г.В. Плеханова".
- Методические рекомендации по составлению и оформлению междисциплинарного проекта.
- Методические рекомендации по организации и выполнению внеаудиторной самостоятельной работы.
- Методические указания по подготовке и оформлению рефератов.

V. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ И УМЕНИЙ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Результаты текущего контроля и промежуточной аттестации формируют рейтинговую оценку работы обучающегося. Распределение баллов при формировании рейтинговой оценки работы обучающегося осуществляется в соответствии с «Положением о рейтинговой системе оценки успеваемости и качества знаний студентов в процессе освоения дисциплины *«Математический анализ»* в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова».

Таблица 4

Виды работ	Максимальное количество баллов
Выполнение учебных заданий на аудиторных занятиях	20
Текущий контроль	20
Творческий рейтинг	20
Промежуточная аттестация (экзамен/зачет/зачет с оценкой)	40
ИТОГО	100

В соответствии с Положением о рейтинговой системе оценки успеваемости и качества знаний обучающихся преподаватель кафедры, непосредственно ведущий занятия со студенческой группой, обязан проинформировать группу о

распределении рейтинговых баллов по всем видам работ на первом занятии учебного модуля (семестра), количестве модулей по учебной дисциплине, сроках и формах контроля их освоения, форме промежуточной аттестации, снижении баллов за несвоевременное выполнение выданных заданий. Обучающиеся в течение учебного модуля (семестра) получают информацию о текущем количестве набранных по дисциплине баллов через личный кабинет студента».

VI. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ¹

Оценочные средства по дисциплине разработаны в соответствии с Положением о фонде оценочных средств в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова».

Тематика курсовых работ/проектов

Курсовая работа/проект по дисциплине «Наименование дисциплины» учебным планом не предусмотрена

Типовой перечень вопросов к экзамену:

1. Предел последовательности. Определение и свойства.
2. Существование предела монотонной ограниченной последовательности.
3. Число e как предел последовательности.
4. Предел функции. Бесконечно малые функции и их свойства.
5. Эквивалентность определений предела функции по Коши и по Гейне.
6. Теоремы о пределах функции.
7. Односторонние пределы и предел функции.
8. Первый замечательный предел.
9. Основные свойства функций, имеющих предел.
10. Свойства непрерывных функций.
11. Разрывы первого и второго рода. Асимптоты.
12. Непрерывность сложной функции. Предел сложной функции.
13. Непрерывность обратной функции.
14. Свойства бесконечно больших величин. Теорема о связи бесконечно малых и бесконечно больших величин.
15. Принцип сравнения бесконечно малых величин. Таблица сравнения бесконечно малых величин.
16. Свойства функций, непрерывных на отрезке.
17. Понятие производной. Геометрический смысл производной.
18. Производные элементарных функций (с выводом).
19. Дифференцируемость функции в точке и на множестве. Дифференциал функции.
20. Уравнение касательной к графику функции.
21. Правила дифференцирования.
22. Теорема о производной сложной функции.

¹ В данном разделе приводятся примеры оценочных средств

23. Теорема о производной обратной функции.
24. неявно заданные функции. Дифференцируемость неявной функции в точке.
25. Производная параметрически заданной функции.
26. Производные высших порядков.
27. Теорема Ферма. Теорема Ролля.
28. Теорема Лагранжа. Теорема Коши.
29. Правило Лопиталя.
30. Необходимое и достаточные условия максимума функции.
31. Условия возрастания и убывания функции одной переменной.
32. Условия выпуклости и вогнутости функции одной переменной.
33. Точки перегиба. Необходимое условие перегиба.
34. Порядок малости функции с N производными равными нулю.
35. Производные полинома. Формула Тейлора.
36. Понятие о функции многих переменных. Предел и непрерывность функции многих переменных.
37. Частные производные и полный дифференциал функции многих переменных. Производная сложной функции многих переменных.
38. Производные высших порядков функции многих переменных. Перестановочность частных производных по разным переменным.
39. Классические методы оптимизации. Локальный экстремум функции нескольких переменных: необходимое и достаточное условие.
40. Условный экстремум. Метод Лагранжа.
41. Первообразная: определение и примеры. Теорема об общем виде всех первообразных данной функции.
42. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица неопределенных интегралов.
43. Интегрирование по частям. Примеры.
44. Замена переменной в неопределенном интеграле.
45. Определенный интеграл функции на отрезке как предел интегральных сумм.
46. Геометрический смысл определенного интеграла.
47. Условия интегрируемости ограниченных функций на отрезке. Простейшие свойства определенных интегралов.
48. Теорема о среднем значении, теорема о производной по верхнему пределу.
49. Формула Ньютона-Лейбница
50. Определенный интеграл: вычисление площадей, объемов, длин дуг.
51. Несобственные интегралы первого и второго рода. Примеры.
52. Свойства несобственных интегралов и признаки сходимости.

Типовые тестовые задания:

1. Из приведенных примеров выбрать те, в которых приведены равновозможные события:
2. Зная график функции $y = f(x)$, построить график функции $y = [f(-x) - 2]$
3. Вычислить пределы:

$$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^3 - 4x^2 - 3x + 18}{x^3 - 5x^2 + 3x + 9}; \quad \lim_{x \rightarrow -8} \frac{\sqrt{1-x}-3}{2+\sqrt[3]{x}}; \quad \lim_{x \rightarrow 1} \frac{1+\cos \pi x}{tg^2 \pi x}; \quad \lim_{x \rightarrow 0} (1 - \ln(1+x^3))^{3/(x^2 \arcsin x)}$$
4. Определить порядок малости $\alpha(x) = 3^{\sqrt[5]{4x}} - 1$ относительно $\beta(x) = x$ при $x \rightarrow 0$
5. При каких значениях α и β эквивалентны функции $f(x) = \sqrt[3]{x - \sqrt[3]{1+2x}}$ и $g(x) = \beta x^\alpha$ при $x \rightarrow +0$?

6. Найти интегралы:

а) $\int 8\sqrt[7]{1-7x}dx$; б) $\int \sin^5 x dx$; в) $\int \frac{\cos x}{\sqrt{1+\sin^2 x}} dx$; г) $\int x e^x dx$

7. Вычислить или установить расходимость: $\int_{-1}^2 \frac{x}{\sqrt{1+x}} dx$

8. Найти угол между градиентами функции $z = \ln \frac{y}{x}$ в точках A(0,5; 0,25) и B(1; 1).

9. Исследовать на экстремум функцию $z = x^3 + 6xy + 3y^2 - 18x - 18y$

10. Исследовать ряды на сходимость: а) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sin^2 n}{n^2 + 1}$ б) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(n+1)!}{n^n}$

Типовые расчетно-аналитические задания/задачи:

. Выполнить аппроксимацию опытных данных

Опытные данные						
x_i	-10	-5	0	2	6	8
y_i	1	4	3	4	6	8

по методу наименьших квадратов многочленом $y = ax + b$. Изобразить на рисунке опытные данные и график аппроксимирующей функции. Вычислить значение критерия качества аппроксимации.

Выполнить аппроксимацию опытных данных

Опытные данные					
x_i	-7	-3	0	3	7
y_i	8	4	1	3	7

по методу наименьших квадратов многочленом $y = ax^2 + bx + c$. Изобразить на рисунке опытные данные и график аппроксимирующей функции. Вычислить значение критерия качества аппроксимации.

Примеры вопросов для опроса:

1. Дискретные и непрерывные случайные величины. Примеры.
2. Основные способы описания случайных величин.
3. Начальные и центральные моменты НСВ и ДСВ.
4. Что характеризует эксцесс?
5. Что такое асимметрия?

Примеры типовых заданий для контрольной работы:

Задание 1. По социологическому опросу среди 100 человек 20% пользуются стиральным порошком фирмы А. Сколько еще людей надо опросить, чтобы с вероятностью 99% получить результат с точностью 1%?

Задание 2. В городах А и Б проведены выборочные обследования доходов жителей. По выборкам из 100 человек получено, что в А средний доход 8020 рублей с выборочным средним квадратическим отклонением 190 рублей, в Б средний доход 7960 рублей с выборочным средним квадратическим отклонением 160 рублей. Можно ли утверждать на уровне значимости 5%, что в А живут в среднем богаче, чем в Б?

Тематика групповых и/или индивидуальных проектов:

1. Решение задач, закрепляющих основные методы математического анализа
2. Использование методов математического анализа при моделировании бизнес-процессов
3. Методы реализации задач выпуклого программирования

Типовая структура экзаменационного зачетного задания

<i>Письменный экзамен</i>	<i>Максимальное количество баллов</i>
Дана функция $z = \sqrt{x^2 + 2y^3}$	
Найти угол между градиентами этой функции в точках $M_0(2; 1)$ и $M_1(7; 1)$	5
Найти производную этой функции в точке M_0 по направлению вектора $\overrightarrow{M_0M_1}$	5
Показать, что $\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y} = \frac{\partial^2 z}{\partial y \partial x}$, если $z = (y + 1)^2 \cdot \ln(x + y)$	5
Выписать полный дифференциал функции $z = x^y$	3
Найти: $\int \frac{e^{-\arccos x}}{\sqrt{1-x^2}} dx$	4
Вычислить: $\int_0^{\pi} (x + 1) \cos 3x dx$	5
Дан несобственный интеграл $\int_2^{\infty} \frac{dx}{x^2 + 4x - 8}.$ Вычислить или установить расходимость этого интеграла по определению	5
Дано: $\int_{-\sqrt{2}}^{-1} dy \int_{-\sqrt{2-y^2}}^0 f dx + \int_{-1}^0 dy \int_y^0 f dx$	
Изобразить область D	4
Изменить порядок интегрирования	4

**Показатели и критерии оценивания планируемых результатов освоения
компетенций и результатов обучения, шкала оценивания**

Таблица 5

Шкала оценивания		Формируемые компетенции	Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Уровень освоения компетенций
85 – 100 баллов	«отлично»/ «зачтено»	ОПК-1	ОПК-1.1	Знает верно и в полном объеме: основные методы критического анализа и основы системного подхода как общенаучного метода; методы генерирования альтернатив решений и приведения их к сопоставимому виду для выбора оптимального решения природу данных, необходимых для решения поставленных задач Умеет верно и в полном объеме: анализировать задачу, используя основы критического анализа и системного подхода; системно анализировать поставленные цели, формулировать задачи и предлагать обоснованные решения; осуществлять поиск необходимой для решения поставленной задачи информации, критически оценивая надежность различных источников информации; критически оценивать информацию о предметной области принятия решений; использовать инструментальные	Продвинутый

				средства для разработки и принятия решений сопоставлять и оценивать различные варианты решения поставленной задачи, определяя их достоинства и недостатки;	
70 – 84 баллов	«хорошо»/ «зачтено»	ОПК-1	ОПК-1.1	Знает с незначительными замечаниями: основные методы критического анализа и основы системного подхода как общенаучного метода; методы генерирования альтернатив решений и приведения их к сопоставимому виду для выбора оптимального решения природу данных, необходимых для решения поставленных задач Умеет с незначительными замечаниями: анализировать задачу, используя основы критического анализа и системного подхода; анализировать задачу, используя основы критического анализа и системного подхода; системно анализировать поставленные цели, формулировать задачи и предлагать обоснованные решения; критически оценивать информацию о предметной области принятия решений; использовать инструментальные средства для разработки и принятия решений сопоставлять и оценивать различные варианты решения поставленной	Повышенный

				задачи, определяя их достоинства и недостатки;	
50 – 69 баллов	«удовлетворительно»/ «зачтено»	ОПК-1	ОПК-1.1.	Знает на базовом уровне, с ошибками: основные методы критического анализа и основы системного подхода как общенаучного метода; методы генерирования альтернатив решений и приведения их к сопоставимому виду для выбора оптимального решения природу данных, необходимых для решения поставленных задач Умеет на базовом уровне, с ошибками: анализировать задачу, используя основы критического анализа и системного подхода; отличать факты от мнений, интерпретаций и оценок при анализе собранной информации;	Базовый
менее 50 баллов	«неудовлетворительно»/ «не зачтено»	ОПК-1	ОПК-1.1	Не знает на базовом уровне: основные методы критического анализа и основы системного подхода как общенаучного метода; методы генерирования альтернатив решений и приведения их к сопоставимому виду для выбора оптимального решения природу данных, необходимых для решения поставленных задач	Компетенции не сформированы

				Не умеет на базовом уровне: анализировать задачу, используя основы критического анализа и системного подхода;	
--	--	--	--	--	--

