МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ГЕОДЕЗИИ И КАРТОГРАФИИ
(МИИГАиК)

Факультет управления территориями
Кафедра высшей математики

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 5387FD2AF5B17FED816FDE9A1D4973B1
Владелец: Степанченко Алексей Леонидович
Действителен: с 21.07.2025 по 14.10.2026

«УТВЕРЖДАЮ»
Проректор
А. Л. Степанченко
16 февраля 2024 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) ИНФОРМАТИКА И ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ. DATA CULTURE «Б1.О.03.08 МНОГОФАКТОРНЫЙ АНАЛИЗ В УПРАВЛЕНИИ РАЗВИТИЕМ ТЕРРИТОРИЙ»

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 38.03.04 Государственное и муниципальное управление

Направленность(профиль) подготовки: Государственное и муниципальное управление развитием территорий в условиях цифровой трансформации

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2024

Срок получения образования: 4 года

Объем: в зачетных единицах: 4 з.е.
в академических часах: 144 ак.ч.

Москва, 2024

Разработчики:
Старший преподаватель кафедры Высшей математики Исакова О. В.

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 38.03.04 Государственное и муниципальное управление, утвержденного приказом Минобрнауки от 13.08.2020 № 1016

Согласование и утверждение

№	Подразделение	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	факультет Управления территориями	Председатель ученого совета факультета	Зозуля В. В.	Рассмотрено	31.01.2024, № 01-24

1. Планируемые результаты обучения, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

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

УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие

Знать:

УК-1.1/Зн7 О закономерностях развития современного математического аппарата и его связи с профессиональной деятельности;

УК-1.1/Зн8 О том, как составить математическую модель задачи с использованием аппарата многофакторного анализа; основные положения многофакторного анализа

Уметь:

УК-1.1/Ум7 Применять математический аппарат для решения практических задач профессиональной деятельности

УК-1.1/Ум8 Определять подходы и способы для решения задач с использованием методов многофакторного анализа

Владеть:

УК-1.1/Нв7 Навыками пользоваться основными методами разделов высшей математики; навыками применения стандартных математических моделей и методов

УК-1.1/Нв8 Навыками применения стандартных моделей и методов; основными методами многофакторного анализа

УК-1.2 Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов

Знать:

УК-1.2/Зн4 О закономерностях развития современного математического аппарата и его применения для решения практических задач в профессиональной деятельности

Уметь:

УК-1.2/Ум4 Строить математические модели изучаемых процессов и явлений для решения профессиональтных задач

Владеть:

УК-1.2/Нв4 Навыками применения стандартных математических моделей и методов

УК-1.3 При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы, в том числе с применением философского понятийного аппарата

Знать:

УК-1.3/Зн9 Об основных подходах и методиках поиска, анализа и синтеза информации при решении поставленных задач

Уметь:

УК-1.3/Ум9 Выбирать методики и соответствующие программные продукты или их части для решения задач поиска, анализа и синтеза информации при решении поставленных задач

Владеть:

УК-1.3/Нв9 Навыками пользоваться современными технологиями и информационными системами для поиска, анализа и синтеза информации при решении поставленных задач

УК-1.4 Осуществляет поиск, сбор и обработку информации для решения поставленной задачи

Знать:

УК-1.4/Зн6 Об основных положениях многофакторного анализа

УК-1.4/Зн7 О методах создания математической модели задачи с использованием аппарата многофакторного анализа

Уметь:

УК-1.4/Ум6 Строить математические модели изучаемых процессов и явлений

УК-1.4/Ум7 Выбрать приемлемые подходы и способы для решения задач с использованием методов многофакторного анализа

Владеть:

УК-1.4/Нв1 навыками применения стандартных моделей и методов для решения профессиональных задач в конкретной ситуации

УК-1.4/Нв6 Навыками применения в профессиональной деятельности современных стандартных математических моделей и методов

УК-1.5 Анализирует пути решения проблем мировоззренческого, нравственного и личностного характера на основе использования основных философских идей и категорий в их историческом развитии и социально-культурном контексте

Знать:

УК-1.5/Зн4 Об основных закономерностях и методах осуществления критического анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода при анализе противоречивой информации

УК-1.5/Зн5 Об основных подходах при сборе, анализе и синтезе информации при решении поставленных задач

Уметь:

УК-1.5/Ум4 Применять методики и методы осуществления критического анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода

УК-1.5/Ум5 Выбирать методики и соответствующие программные продукты или их части для решения задач поиска, анализа и синтеза информации при решении поставленных задач с учетом исторического развития

Владеть:

УК-1.5/Нв4 Навыками осуществления стратегии эффективного критического анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода

УК-1.5/Нв5 Навыками использования современных технологий и информационных систем для поиска, анализа и синтеза информации при решении поставленных задач

ОПК-2 Способен разрабатывать и реализовывать управленческие решения, меры регулирующего воздействия, в том числе контрольно-надзорные функции, государственные и муниципальные программы на основе анализа социально-экономических процессов.

ОПК-2.1 Знает особенности разработки и реализации управленческих решений в области государственного и муниципального управления

Знать:

ОПК-2.1/Зн4 О закономерностях развития современного математического аппарата и его связи с экономическими проблемами

ОПК-2.1/Зн5 Методов сбора, обработки, статистического анализа для решения поставленных задач

ОПК-2.1/Зн6 Основных официальных интернет-ресуров и источников литературы для решения профессиональных задач

Уметь:

ОПК-2.1/Ум4 Формировать, обрабатывать и обобщать, анализировать данные, необходимые для решения профессиональных задач

ОПК-2.1/Ум5 Решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием различных источников информации

Владеть:

ОПК-2.1/Нв4 Навыками применения стандартных математических моделей и методов

ОПК-2.1/Нв5 Навыками поиска источников информации с целью нахождения решений стандартных профессиональных задач

ОПК-2.2 Умеет разрабатывать и принимать эффективные управленческие решения и меры регулирующего воздействия, включая контрольно-надзорные функции, государственные и муниципальные программы

Знать:

ОПК-2.2/Зн5 Основных правил вывода и логического следования

ОПК-2.2/Зн6 О мотивах и закономерностях поведения субъектов, позволяющих делать логические умозаключения и строить модели для решения проблемных управленческих ситуаций

Уметь:

ОПК-2.2/Ум5 Анализируя мотивы и закономерности поведения субъектов, строить таблицы истинности

ОПК-2.2/Ум6 Анализировать логические модели, строить умозаключения и выводы

Владеть:

ОПК-2.2/Нв5 Навыками и способами приведения формул к конъюнктивной и дизъюнктивной нормальной форме

ОПК-2.2/Нв6 Навыками анализировать мотивы и закономерности поведения субъектов для формирования моделей при решения проблемных управленческих ситуаций

ОПК-2.3 Владеет навыками разработки и принятия управленческих решений в области государственного и муниципального управления

Знать:

ОПК-2.3/Зн7 Основного инструментария обработки и анализа данных, современных информационных технологий и программного обеспечения

ОПК-2.3/Зн8 Способов и методов информационных технологий и программных средств для решения профессиональных задач на основе знаний (на промежуточном уровне) экономической, организационной и управленческой теории применительно к анализу деятельности исследуемого предприятия

ОПК-2.3/Зн9 Современных информационных технологий и программного обеспечения для проведения анализа исследуемого объекта

Уметь:

ОПК-2.3/Ум2 применять на основе знаний теории (на промежуточном уровне) способы и методы информационных технологий и программных средств для решения профессиональных задач применительно к предприятию

ОПК-2.3/Ум6 Использовать современные информационные технологии и программные средства при решении задач профессиональной деятельности

ОПК-2.3/Ум7 Пользоваться современными информационными технологиями и программным обеспечением для анализа исследуемого объекта

Владеть:

ОПК-2.3/Нв3 навыками применять современные информационные технологии и программное обеспечение для прикладных задач при проведении анализа на предприятии

ОПК-2.3/Нв6 Навыками применения современных информационных технологий и программных средств при решении задач профессиональной деятельности

ОПК-2.3/Нв7 Навыками применять теоретические знания о способах и методах информационных технологий и программных средств для решения конкретных профессиональных задач прикладного характера

2. Показатели и критерии оценивания компетенций

Планируемые результаты освоения программы	Уровень овладения	Критерии оценивания (перечень сформированных ИДК/ЗУВ по уровням освоения)
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Повышенный	ИДК УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие Знать: УК-1.1/Зн7 О закономерностях развития современного математического аппарата и его связи с профессиональной деятельности; УК-1.1/Зн8 О том, как составить математическую модель задачи с использованием аппарата многофакторного анализа; основные положения многофакторного анализа Уметь: УК-1.1/Ум7 Применять математический аппарат для решения практических задач профессиональной деятельности УК-1.1/Ум8 Определять подходы и способы для решения задач с использованием методов многофакторного анализа Владеть: УК-1.1/Нв7 Навыками пользоваться основными методами разделов высшей математики; навыками применения стандартных математических моделей и методов УК-1.1/Нв8 Навыками применения стандартных моделей и методов; основными методами многофакторного анализа ИДК УК-1.2 Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов Знать: УК-1.2/Зн4 О закономерностях развития современного математического аппарата и его применения для решения практических задач в профессиональной деятельности Уметь: УК-1.2/Ум4 Строить математические модели изучаемых процессов и явлений для решения профессиональтных задач

			Владеть: УК-1.2/Нв4 Навыками применения стандартных математических моделей и методов ИДК УК-1.3 При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы, в том числе с применением философского понятийного аппарата Знать: УК-1.3/Зн9 Об основных подходах и методиках поиска, анализа и синтеза информации при решении поставленных задач Уметь: УК-1.3/Ум9 Выбирать методики и соответствующие программные продукты или их части для решения задач поиска, анализа и синтеза информации при решении поставленных задач Владеть: УК-1.3/Нв9 Навыками пользоваться современными технологиями и информационными системами для поиска, анализа и синтеза информации при решении поставленных задач ИДК УК-1.4 Осуществляет поиск, сбор и обработку информации для решения поставленной задачи Знать: УК-1.4/Зн6 Об основных положениях многофакторного анализа УК-1.4/Зн7 О методах создания математической модели задачи с использованием аппарата многофакторного анализа Уметь: УК-1.4/Ум6 Строить математические модели изучаемых процессов и явлений УК-1.4/Ум7 Выбрать приемлемые подходы и способы для решения задач с использованием методов многофакторного анализа Владеть: УК-1.4/Нв1 навыками применения стандартных моделей и методов для решения профессиональных задач в конкретной ситуации УК-1.4/Нв6 Навыками применения в профессиональной деятельности современных стандартных математических моделей и методов

		ИДК УК-1.5 Анализирует пути решения проблем мировоззренческого, нравственного и личностного характера на основе использования основных философских идей и категорий в их историческом развитии и социально-культурном контексте Знать: УК-1.5/Зн4 Об основных закономерностях и методах осуществления критического анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода при анализе противоречивой информации УК-1.5/Зн5 Об основных подходах при сборе, анализе и синтезе информации при решении поставленных задач Уметь: УК-1.5/Ум4 Применять методики и методы осуществления критического анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода УК-1.5/Ум5 Выбирать методики и соответствующие программные продукты или их части для решения задач поиска, анализа и синтеза информации при решении поставленных задач с учетом исторического развития Владеть: УК-1.5/Нв4 Навыками осуществления стратегии эффективного критического анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода УК-1.5/Нв5 Навыками использования современных технологий и информационных систем для поиска, анализа и синтеза информации при решении поставленных задач
	Базовый	ИДК УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие Знать: УК-1.1/Зн7 О закономерностях развития современного математического аппарата и его связи с профессиональной деятельности; УК-1.1/Зн8 О том, как составить математическую модель задачи с использованием аппарата многофакторного анализа; основные положения многофакторного анализа Уметь: УК-1.1/Ум7 Применять математический аппарат для решения практических задач профессиональной деятельности УК-1.1/Ум8 Определять подходы и способы для решения задач с использованием методов многофакторного анализа

			ИДК УК-1.2 Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов Знать: УК-1.2/Зн4 О закономерностях развития современного математического аппарата и его применения для решения практических задач в профессиональной деятельности Уметь: УК-1.2/Ум4 Строить математические модели изучаемых процессов и явлений для решения профессиональтных задач ИДК УК-1.3 При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы, в том числе с применением философского понятийного аппарата Знать: УК-1.3/Зн9 Об основных подходах и методиках поиска, анализа и синтеза информации при решении поставленных задач Уметь: УК-1.3/Ум9 Выбирать методики и соответствующие программные продукты или их части для решения задач поиска, анализа и синтеза информации при решении поставленных задач ИДК УК-1.4 Осуществляет поиск, сбор и обработку информации для решения поставленной задачи Знать: УК-1.4/Зн6 Об основных положениях многофакторного анализа УК-1.4/Зн7 О методах создания математической модели задачи с использованием аппарата многофакторного анализа Уметь: УК-1.4/Ум6 Строить математические модели изучаемых процессов и явлений УК-1.4/Ум7 Выбрать приемлемые подходы и способы для решения задач с использованием методов многофакторного анализа

		ИДК УК-1.5 Анализирует пути решения проблем мировоззренческого, нравственного и личностного характера на основе использования основных философских идей и категорий в их историческом развитии и социально-культурном контексте Знать: УК-1.5/Зн4 Об основных закономерностях и методах осуществления критического анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода при анализе противоречивой информации УК-1.5/Зн5 Об основных подходах при сборе, анализе и синтезе информации при решении поставленных задач Уметь: УК-1.5/Ум4 Применять методики и методы осуществления критического анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода УК-1.5/Ум5 Выбирать методики и соответствующие программные продукты или их части для решения задач поиска, анализа и синтеза информации при решении поставленных задач с учетом исторического развития
	Пороговый	ИДК УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие Знать: УК-1.1/Зн7 О закономерностях развития современного математического аппарата и его связи с профессиональной деятельности; УК-1.1/Зн8 О том, как составить математическую модель задачи с использованием аппарата многофакторного анализа; основные положения многофакторного анализа ИДК УК-1.2 Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов Знать: УК-1.2/Зн4 О закономерностях развития современного математического аппарата и его применения для решения практических задач в профессиональной деятельности

		ИДК УК-1.3 При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы, в том числе с применением философского понятийного аппарата Знать: УК-1.3/Зн9 Об основных подходах и методиках поиска, анализа и синтеза информации при решении поставленных задач ИДК УК-1.4 Осуществляет поиск, сбор и обработку информации для решения поставленной задачи Знать: УК-1.4/Зн6 Об основных положениях многофакторного анализа УК-1.4/Зн7 О методах создания математической модели задачи с использованием аппарата многофакторного анализа ИДК УК-1.5 Анализирует пути решения проблем мировоззренческого, нравственного и личностного характера на основе использования основных философских идей и категорий в их историческом развитии и социально-культурном контексте Знать: УК-1.5/Зн4 Об основных закономерностях и методах осуществления критического анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода при анализе противоречивой информации УК-1.5/Зн5 Об основных подходах при сборе, анализе и синтезе информации при решении поставленных задач	

ОПК-2 Способен разрабатывать и реализовывать управленческие решения, меры регулирующего воздействия, в том числе контрольно-надзорные функции, государственные и муниципальные программы на основе анализа социально-экономических процессов.	Повышенный	ИДК ОПК-2.1 Знает особенности разработки и реализации управленческих решений в области государственного и муниципального управления Знать: ОПК-2.1/Зн4 О закономерностях развития современного математического аппарата и его связи с экономическими проблемами ОПК-2.1/Зн5 Методов сбора, обработки, статистического анализа для решения поставленных задач ОПК-2.1/Зн6 Основных официальных интернет-ресуров и источников литературы для решения профессиональных задач Уметь: ОПК-2.1/Ум4 Формировать, обрабатывать и обобщать, анализировать данные, необходимые для решения профессиональных задач ОПК-2.1/Ум5 Решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием различных источников информации Владеть: ОПК-2.1/Нв4 Навыками применения стандартных математических моделей и методов ОПК-2.1/Нв5 Навыками поиска источников информации с целью нахождения решений стандартных профессиональных задач ИДК ОПК-2.2 Умеет разрабатывать и принимать эффективные управленческие решения и меры регулирующего воздействия, включая контрольно-надзорные функции, государственные и муниципальные программы Знать: ОПК-2.2/Зн5 Основных правил вывода и логического следования ОПК-2.2/Зн6 О мотивах и закономерностях поведения субъектов, позволяющих делать логические умозаключения и строить модели для решения проблемных управленческих ситуаций Уметь: ОПК-2.2/Ум5 Анализируя мотивы и закономерности поведения субъектов, строить таблицы истинности ОПК-2.2/Ум6 Анализировать логические модели, строить умозаключения и выводы Владеть: ОПК-2.2/Нв5 Навыками и способами приведения формул к конъюнктивной и дизъюнктивной нормальной форме ОПК-2.2/Нв6 Навыками анализировать мотивы и закономерности поведения субъектов для формирования моделей при решения проблемных управленческих ситуаций

		ИДК ОПК-2.3 Владеет навыками разработки и принятия управленческих решений в области государственного и муниципального управления Знать: ОПК-2.3/Зн7 Основного инструментария обработки и анализа данных, современных информационных технологий и программного обеспечения ОПК-2.3/Зн8 Способов и методов информационных технологий и программных средств для решения профессиональных задач на основе знаний (на промежуточном уровне) экономической, организационной и управленческой теории применительно к анализу деятельности исследуемого предприятия ОПК-2.3/Зн9 Современных информационных технологий и программного обеспечения для проведения анализа исследуемого объекта Уметь: ОПК-2.3/Ум2 применять на основе знаний теории (на промежуточном уровне) способы и методы информационных технологий и программных средств для решения профессиональных задач применительно к предприятию ОПК-2.3/Ум6 Использовать современные информационные технологии и программные средства при решении задач профессиональной деятельности ОПК-2.3/Ум7 Пользоваться современными информационными технологиями и программным обеспечением для анализа исследуемого объекта Владеть: ОПК-2.3/Нв3 навыками применять современные информационные технологии и программное обеспечение для прикладных задач при проведении анализа на предприятии ОПК-2.3/Нв6 Навыками применения современных информационных технологий и программных средств при решении задач профессиональной деятельности ОПК-2.3/Нв7 Навыками применять теоретические знания о способах и методах информационных технологий и программных средств для решения конкретных профессиональных задач прикладного характера

	Базовый	ИДК ОПК-2.1 Знает особенности разработки и реализации управленческих решений в области государственного и муниципального управления Знать: ОПК-2.1/Зн4 О закономерностях развития современного математического аппарата и его связи с экономическими проблемами ОПК-2.1/Зн5 Методов сбора, обработки, статистического анализа для решения поставленных задач ОПК-2.1/Зн6 Основных официальных интернет-ресуров и источников литературы для решения профессиональных задач Уметь: ОПК-2.1/Ум4 Формировать, обрабатывать и обобщать, анализировать данные, необходимые для решения профессиональных задач ОПК-2.1/Ум5 Решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием различных источников информации ИДК ОПК-2.2 Умеет разрабатывать и принимать эффективные управленческие решения и меры регулирующего воздействия, включая контрольно-надзорные функции, государственные и муниципальные программы Знать: ОПК-2.2/Зн5 Основных правил вывода и логического следования ОПК-2.2/Зн6 О мотивах и закономерностях поведения субъектов, позволяющих делать логические умозаключения и строить модели для решения проблемных управленческих ситуаций Уметь: ОПК-2.2/Ум5 Анализируя мотивы и закономерности поведения субъектов, строить таблицы истинности ОПК-2.2/Ум6 Анализировать логические модели, строить умозаключения и выводы ИДК ОПК-2.3 Владеет навыками разработки и принятия управленческих решений в области государственного и муниципального управления Знать: ОПК-2.3/Зн7 Основного инструментария обработки и анализа данных, современных информационных технологий и программного обеспечения

		ОПК-2.3/Зн8 Способов и методов информационных технологий и программных средств для решения профессиональных задач на основе знаний (на промежуточном уровне) экономической, организационной и управленческой теории применительно к анализу деятельности исследуемого предприятия ОПК-2.3/Зн9 Современных информационных технологий и программного обеспечения для проведения анализа исследуемого объекта Уметь: ОПК-2.3/Ум2 применять на основе знаний теории (на промежуточном уровне) способы и методы информационных технологий и программных средств для решения профессиональных задач применительно к предприятию ОПК-2.3/Ум6 Использовать современные информационные технологии и программные средства при решении задач профессиональной деятельности ОПК-2.3/Ум7 Пользоваться современными информационными технологиями и программным обеспечением для анализа исследуемого объекта
	Пороговый	ИДК ОПК-2.1 Знает особенности разработки и реализации управленческих решений в области государственного и муниципального управления Знать: ОПК-2.1/Зн4 О закономерностях развития современного математического аппарата и его связи с экономическими проблемами ОПК-2.1/Зн5 Методов сбора, обработки, статистического анализа для решения поставленных задач ОПК-2.1/Зн6 Основных официальных интернет-ресуров и источников литературы для решения профессиональных задач ИДК ОПК-2.2 Умеет разрабатывать и принимать эффективные управленческие решения и меры регулирующего воздействия, включая контрольно-надзорные функции, государственные и муниципальные программы Знать: ОПК-2.2/Зн5 Основных правил вывода и логического следования ОПК-2.2/Зн6 О мотивах и закономерностях поведения субъектов, позволяющих делать логические умозаключения и строить модели для решения проблемных управленческих ситуаций

		ИДК ОПК-2.3 Владеет навыками разработки и принятия управленческих решений в области государственного и муниципального управления Знать: ОПК-2.3/Зн7 Основного инструментария обработки и анализа данных, современных информационных технологий и программного обеспечения ОПК-2.3/Зн8 Способов и методов информационных технологий и программных средств для решения профессиональных задач на основе знаний (на промежуточном уровне) экономической, организационной и управленческой теории применительно к анализу деятельности исследуемого предприятия ОПК-2.3/Зн9 Современных информационных технологий и программного обеспечения для проведения анализа исследуемого объекта

3. Шкала оценивания

Оценка	Критерии оценивания (перечень сформированных ИДК/ЗУВ)
Отлично	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие УК-1.1/Зн7 О закономерностях развития современного математического аппарата и его связи с профессиональной деятельности; УК-1.1/Зн8 О том, как составить математическую модель задачи с использованием аппарата многофакторного анализа; основные положения многофакторного анализа УК-1.1/Ум7 Применять математический аппарат для решения практических задач профессиональной деятельности УК-1.1/Ум8 Определять подходы и способы для решения задач с использованием методов многофакторного анализа УК-1.1/Нв7 Навыками пользоваться основными методами разделов высшей математики; навыками применения стандартных математических моделей и методов УК-1.1/Нв8 Навыками применения стандартных моделей и методов; основными методами многофакторного анализа УК-1.2 Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов УК-1.2/Зн4 О закономерностях развития современного математического аппарата и его применения для решения практических задач в профессиональной деятельности УК-1.2/Ум4 Строить математические модели изучаемых процессов и явлений для решения профессиональтных задач УК-1.2/Нв4 Навыками применения стандартных математических моделей и методов

		УК-1.3 При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы, в том числе с применением философского понятийного аппарата УК-1.3/Зн9 Об основных подходах и методиках поиска, анализа и синтеза информации при решении поставленных задач УК-1.3/Ум9 Выбирать методики и соответствующие программные продукты или их части для решения задач поиска, анализа и синтеза информации при решении поставленных задач УК-1.3/Нв9 Навыками пользоваться современными технологиями и информационными системами для поиска, анализа и синтеза информации при решении поставленных задач УК-1.4 Осуществляет поиск, сбор и обработку информации для решения поставленной задачи УК-1.4/Зн6 Об основных положениях многофакторного анализа УК-1.4/Зн7 О методах создания математической модели задачи с использованием аппарата многофакторного анализа УК-1.4/Ум6 Строить математические модели изучаемых процессов и явлений УК-1.4/Ум7 Выбрать приемлемые подходы и способы для решения задач с использованием методов многофакторного анализа УК-1.4/Нв1 навыками применения стандартных моделей и методов для решения профессиональных задач в конкретной ситуации УК-1.4/Нв6 Навыками применения в профессиональной деятельности современных стандартных математических моделей и методов УК-1.5 Анализирует пути решения проблем мировоззренческого, нравственного и личностного характера на основе использования основных философских идей и категорий в их историческом развитии и социально-культурном контексте УК-1.5/Зн4 Об основных закономерностях и методах осуществления критического анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода при анализе противоречивой информации УК-1.5/Зн5 Об основных подходах при сборе, анализе и синтезе информации при решении поставленных задач УК-1.5/Ум4 Применять методики и методы осуществления критического анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода УК-1.5/Ум5 Выбирать методики и соответствующие программные продукты или их части для решения задач поиска, анализа и синтеза информации при решении поставленных задач с учетом исторического развития УК-1.5/Нв4 Навыками осуществления стратегии эффективного критического анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода УК-1.5/Нв5 Навыками использования современных технологий и информационных систем для поиска, анализа и синтеза информации при решении поставленных задач

		ОПК-2.1 Знает особенности разработки и реализации управленческих решений в области государственного и муниципального управления ОПК-2.1/Зн4 О закономерностях развития современного математического аппарата и его связи с экономическими проблемами ОПК-2.1/Зн5 Методов сбора, обработки, статистического анализа для решения поставленных задач ОПК-2.1/Зн6 Основных официальных интернет-ресуров и источников литературы для решения профессиональных задач ОПК-2.1/Ум4 Формировать, обрабатывать и обобщать, анализировать данные, необходимые для решения профессиональных задач ОПК-2.1/Ум5 Решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием различных источников информации ОПК-2.1/Нв4 Навыками применения стандартных математических моделей и методов ОПК-2.1/Нв5 Навыками поиска источников информации с целью нахождения решений стандартных профессиональных задач ОПК-2.2 Умеет разрабатывать и принимать эффективные управленческие решения и меры регулирующего воздействия, включая контрольно-надзорные функции, государственные и муниципальные программы ОПК-2.2/Зн5 Основных правил вывода и логического следования ОПК-2.2/Зн6 О мотивах и закономерностях поведения субъектов, позволяющих делать логические умозаключения и строить модели для решения проблемных управленческих ситуаций ОПК-2.2/Ум5 Анализируя мотивы и закономерности поведения субъектов, строить таблицы истинности ОПК-2.2/Ум6 Анализировать логические модели, строить умозаключения и выводы ОПК-2.2/Нв5 Навыками и способами приведения формул к конъюнктивной и дизъюнктивной нормальной форме ОПК-2.2/Нв6 Навыками анализировать мотивы и закономерности поведения субъектов для формирования моделей при решения проблемных управленческих ситуаций

	ОПК-2.3 Владеет навыками разработки и принятия управленческих решений в области государственного и муниципального управления ОПК-2.3/Зн7 Основного инструментария обработки и анализа данных, современных информационных технологий и программного обеспечения ОПК-2.3/Зн8 Способов и методов информационных технологий и программных средств для решения профессиональных задач на основе знаний (на промежуточном уровне) экономической, организационной и управленческой теории применительно к анализу деятельности исследуемого предприятия ОПК-2.3/Зн9 Современных информационных технологий и программного обеспечения для проведения анализа исследуемого объекта ОПК-2.3/Ум2 применять на основе знаний теории (на промежуточном уровне) способы и методы информационных технологий и программных средств для решения профессиональных задач применительно к предприятию ОПК-2.3/Ум6 Использовать современные информационные технологии и программные средства при решении задач профессиональной деятельности ОПК-2.3/Ум7 Пользоваться современными информационными технологиями и программным обеспечением для анализа исследуемого объекта ОПК-2.3/Нв3 навыками применять современные информационные технологии и программное обеспечение для прикладных задач при проведении анализа на предприятии ОПК-2.3/Нв6 Навыками применения современных информационных технологий и программных средств при решении задач профессиональной деятельности ОПК-2.3/Нв7 Навыками применять теоретические знания о способах и методах информационных технологий и программных средств для решения конкретных профессиональных задач прикладного характера
Хорошо	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие УК-1.1/Зн7 О закономерностях развития современного математического аппарата и его связи с профессиональной деятельности; УК-1.1/Зн8 О том, как составить математическую модель задачи с использованием аппарата многофакторного анализа; основные положения многофакторного анализа УК-1.1/Ум7 Применять математический аппарат для решения практических задач профессиональной деятельности УК-1.1/Ум8 Определять подходы и способы для решения задач с использованием методов многофакторного анализа УК-1.2 Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов УК-1.2/Зн4 О закономерностях развития современного математического аппарата и его применения для решения практических задач в профессиональной деятельности УК-1.2/Ум4 Строить математические модели изучаемых процессов и явлений для решения профессиональтных задач УК-1.3 При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы, в том числе с применением философского понятийного аппарата УК-1.3/Зн9 Об основных подходах и методиках поиска, анализа и синтеза информации при решении поставленных задач УК-1.3/Ум9 Выбирать методики и соответствующие программные продукты или их части для решения задач поиска, анализа и синтеза информации при решении поставленных задач

		УК-1.4 Осуществляет поиск, сбор и обработку информации для решения поставленной задачи УК-1.4/Зн6 Об основных положениях многофакторного анализа УК-1.4/Зн7 О методах создания математической модели задачи с использованием аппарата многофакторного анализа УК-1.4/Ум6 Строить математические модели изучаемых процессов и явлений УК-1.4/Ум7 Выбрать приемлемые подходы и способы для решения задач с использованием методов многофакторного анализа УК-1.5 Анализирует пути решения проблем мировоззренческого, нравственного и личностного характера на основе использования основных философских идей и категорий в их историческом развитии и социально-культурном контексте УК-1.5/Зн4 Об основных закономерностях и методах осуществления критического анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода при анализе противоречивой информации УК-1.5/Зн5 Об основных подходах при сборе, анализе и синтезе информации при решении поставленных задач УК-1.5/Ум4 Применять методики и методы осуществления критического анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода УК-1.5/Ум5 Выбирать методики и соответствующие программные продукты или их части для решения задач поиска, анализа и синтеза информации при решении поставленных задач с учетом исторического развития ОПК-2.1 Знает особенности разработки и реализации управленческих решений в области государственного и муниципального управления ОПК-2.1/Зн4 О закономерностях развития современного математического аппарата и его связи с экономическими проблемами ОПК-2.1/Зн5 Методов сбора, обработки, статистического анализа для решения поставленных задач ОПК-2.1/Зн6 Основных официальных интернет-ресуров и источников литературы для решения профессиональных задач ОПК-2.1/Ум4 Формировать, обрабатывать и обобщать, анализировать данные, необходимые для решения профессиональных задач ОПК-2.1/Ум5 Решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием различных источников информации ОПК-2.2 Умеет разрабатывать и принимать эффективные управленческие решения и меры регулирующего воздействия, включая контрольно-надзорные функции, государственные и муниципальные программы ОПК-2.2/Зн5 Основных правил вывода и логического следования ОПК-2.2/Зн6 О мотивах и закономерностях поведения субъектов, позволяющих делать логические умозаключения и строить модели для решения проблемных управленческих ситуаций ОПК-2.2/Ум5 Анализируя мотивы и закономерности поведения субъектов, строить таблицы истинности ОПК-2.2/Ум6 Анализировать логические модели, строить умозаключения и выводы

	ОПК-2.3 Владеет навыками разработки и принятия управленческих решений в области государственного и муниципального управления ОПК-2.3/Зн7 Основного инструментария обработки и анализа данных, современных информационных технологий и программного обеспечения ОПК-2.3/Зн8 Способов и методов информационных технологий и программных средств для решения профессиональных задач на основе знаний (на промежуточном уровне) экономической, организационной и управленческой теории применительно к анализу деятельности исследуемого предприятия ОПК-2.3/Зн9 Современных информационных технологий и программного обеспечения для проведения анализа исследуемого объекта ОПК-2.3/Ум2 применять на основе знаний теории (на промежуточном уровне) способы и методы информационных технологий и программных средств для решения профессиональных задач применительно к предприятию ОПК-2.3/Ум6 Использовать современные информационные технологии и программные средства при решении задач профессиональной деятельности ОПК-2.3/Ум7 Пользоваться современными информационными технологиями и программным обеспечением для анализа исследуемого объекта
Удовлетворительно	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие УК-1.1/Зн7 О закономерностях развития современного математического аппарата и его связи с профессиональной деятельности; УК-1.1/Зн8 О том, как составить математическую модель задачи с использованием аппарата многофакторного анализа; основные положения многофакторного анализа УК-1.2 Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов УК-1.2/Зн4 О закономерностях развития современного математического аппарата и его применения для решения практических задач в профессиональной деятельности УК-1.3 При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы, в том числе с применением философского понятийного аппарата УК-1.3/Зн9 Об основных подходах и методиках поиска, анализа и синтеза информации при решении поставленных задач УК-1.4 Осуществляет поиск, сбор и обработку информации для решения поставленной задачи УК-1.4/Зн6 Об основных положениях многофакторного анализа УК-1.4/Зн7 О методах создания математической модели задачи с использованием аппарата многофакторного анализа УК-1.5 Анализирует пути решения проблем мировоззренческого, нравственного и личностного характера на основе использования основных философских идей и категорий в их историческом развитии и социально-культурном контексте УК-1.5/Зн4 Об основных закономерностях и методах осуществления критического анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода при анализе противоречивой информации УК-1.5/Зн5 Об основных подходах при сборе, анализе и синтезе информации при решении поставленных задач

	ОПК-2.1 Знает особенности разработки и реализации управленческих решений в области государственного и муниципального управления ОПК-2.1/Зн4 О закономерностях развития современного математического аппарата и его связи с экономическими проблемами ОПК-2.1/Зн5 Методов сбора, обработки, статистического анализа для решения поставленных задач ОПК-2.1/Зн6 Основных официальных интернет-ресуров и источников литературы для решения профессиональных задач ОПК-2.2 Умеет разрабатывать и принимать эффективные управленческие решения и меры регулирующего воздействия, включая контрольно-надзорные функции, государственные и муниципальные программы ОПК-2.2/Зн5 Основных правил вывода и логического следования ОПК-2.2/Зн6 О мотивах и закономерностях поведения субъектов, позволяющих делать логические умозаключения и строить модели для решения проблемных управленческих ситуаций ОПК-2.3 Владеет навыками разработки и принятия управленческих решений в области государственного и муниципального управления ОПК-2.3/Зн7 Основного инструментария обработки и анализа данных, современных информационных технологий и программного обеспечения ОПК-2.3/Зн8 Способов и методов информационных технологий и программных средств для решения профессиональных задач на основе знаний (на промежуточном уровне) экономической, организационной и управленческой теории применительно к анализу деятельности исследуемого предприятия ОПК-2.3/Зн9 Современных информационных технологий и программного обеспечения для проведения анализа исследуемого объекта
Неудовле-творительно	Результаты обучения не сформированы на достаточном уровне

4. Контрольные мероприятия по дисциплине

Вид контроля	Форма контроля/Оценочное средство
Текущий контроль	Контрольная работа Тестирование
Промежуточная аттестация	Контрольная работа Экзамен

№ п/п	Наименование раздела	Контролируемые ИДК	Вид контроля/ используемые оценочные материалы	
			Текущий	Промежут. аттестация
1	Многофакторный анализ в экономике	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Контрольная работа Тестирование	Экзамен

5. Порядок проведения промежуточной аттестации

Порядок проведения промежуточной аттестации регламентируется локальными нормативными актами Университета:
- Положением о формах, периодичности, порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по основным образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский государственный университет геодезии и картографии», п.6 «Организация и проведение промежуточной аттестации».
- Положением о порядке осуществления образовательного процесса, проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский государственный университет геодезии и картографии», п.8 «Проведение промежуточной аттестации с применением ЭО и ДОТ».

Промежуточная аттестация: Экзамен, 6 семестр.

6. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Многофакторный анализ в экономике
Контролируемые ИДК: ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5

Тема 1.1. Дифференциальное исчисление функций многих переменных

Форма контроля/оценочное средство: Контрольная работа

Вопросы/Задания:

1. Найдите и изобразите область определения функции

$$z=\sqrt{\sin\pi\left(x^2+y^2\right)}$$

2. Вычислите

$$\text{а) } \lim_{\substack{x\to 0\\ y\to 0}}\frac{1-\cos\left(x^2+y^2\right)}{\left(x^2+y^2\right)x^2y^2};\ \text{б) } \lim_{\substack{x\to\infty\\ y\to\infty}}\frac{x^2+x-2y+2}{-y^2+3x^2}$$

3. Найдите значения частных производных функции z до второго порядка включительно в точке

$$A=\left(\frac{1}{2},\ 1\right),\ \text{если}\ z=\sqrt{2xy+y^2}$$

4. Заменяя приращение функции дифференциалом, приближенно вычислите

$$1{,}002\cdot 2{,}003^2$$

5. Вычислите значение производной функции с точностью до двух знаков после запятой

$$z=x^y,\ \text{где}\ x=e^t,\ y=\ln t,\ t_0=1$$

6. Исследуйте на экстремум функцию

$$z=\left(2x-x^2\right)\left(2y-y^2\right)$$

Тема 1.2. Метод наименьших квадратов

Форма контроля/оценочное средство: Контрольная работа

Вопросы/Задания:

1. Получить линейную зависимость y=ax+b по данным

x	1	2	3	4	5
y	6	8	10	12	14

2. В результате исследования зависимости между сроком эксплуатации машины и расходами на её ремонт получены результаты из таблицы.
Найти: а) линейную зависимость стоимости ремонта от срока эксплуатации;
б) предполагаемую величину затрат на ремонт за 8 год эксплуатации.

X, лет	1	2	3	4	5	6
Y, тыс.руб.	100	110	130	160	200	210

3. Прибыль компании за период деятельности по годам представлена в таблице.
Найти: а) квадратичную зависимость прибыли по годам деятельности компании;
б) определить ожидаемую прибыль для 5-го года деятельности.

X, год	1	2	3	4
Y, прибыль	50	60	70	80

Тема 1.3. Интегральное исчисление функций многих переменных

Форма контроля/оценочное средство: Контрольная работа

Вопросы/Задания:

1. В данном повторном интеграле измените порядок интегрирования

$$\int_{-6}^{-3} dy \int_{0}^{\sqrt{36-y^2}} f(x,y)\,dx + \int_{-3}^{0} dy \int_{0}^{\sqrt{-12y-y^2}} f(x,y)\,dx$$

2. Вычислите

$$\int_{0}^{1} dy \int_{y\sqrt{y}}^{2-\sqrt{y}} dx$$

3. Вычислите

$\iint_D (2x-y)\,dx\,dy$, где область D ограничена линиями $y=x^2$, $y=x$, $x=1$, $x=2$

4. Вычислите площадь фигуры D, ограниченной линиями

$y=x,\ y=-1+2x^2$

5. Вычислите массу пластины D, ограниченной кривыми

$x=2,\ y=0\ (y\ge 0),\ y^2=\frac{x}{2}$, если $\mu(x,y)=\frac{7x^2}{2}+8y$ – поверхностная плотность.

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Выберете верный ответ

Из перечисленных вариантов ответа выберите правильный вариант. Область определения функции двух переменных $z=\frac{1}{x^2+y^2}$ – это…

1) все точки координатной плоскости;
2) все точки координатной плоскости, кроме точки (0; 0);
3) все точки координатной плоскости, кроме точек, лежащих на прямой $y=-x$;
4) все точки координатной плоскости, кроме точек, лежащих на окружности $x^2+y^2=1$.

2. Выберете верный ответ

Из перечисленных вариантов ответа выберите правильный вариант. Частная производная первого порядка по x функции двух переменных $z=e^{xy}$ равна…

1) $z'_x = ye^{xy}$;

1) ;

2) $z'_x = -ye^{xy}$;

3) $z'_x = xe^{xy}$;

4) $z'_x = -xe^{xy}$.

3. Выберете верный ответ

Из перечисленных вариантов ответа выберите правильный вариант. Частная производная второго порядка z''_{xx} функции двух переменных $z = \sin xy$ равна…

1) $z''_{xx} = -2y\sin xy$;

2) $z''_{xx} = -2x\sin xy$;

3) $z''_{xx} = -x^2\sin xy$;

4) $z''_{xx} = -y^2\sin xy$.

4. Выберете верный ответ

Из перечисленных вариантов ответа выберите правильный вариант. Смешанная частная производная второго порядка функции $z = x^2y^3$ равна…

1) $z''_{xy} = 6xy^2$;

2) $z''_{xy} = 12xy$;

3) $z''_{xy} = 6xy$;

4) $z''_{xy} = 6x^2y^2$.

5. Выберете верный ответ

Вычислить повторный интеграл

$$\int_0^1 dx \int_0^x (1+y)dy$$

1) 2/3;
2) 1/3;
3) −2/3;
4) 3;

6. Выберете верный ответ

Вычислить двойной интеграл

$$\iint_D (x-2y)dxdy$$

по области D, границы которой заданы уравнениями

$$y = x^3, x = 1, y = 0.$$

1) 2/15;
2) 1/7;
3) −2/3;
4) 2/35;

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

6 семестр, Экзамен

Контролируемые ИДК: УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3

Вопросы/Задания:

1. Сформулировать определения или свойства

Функции нескольких переменных. Геометрическое изображение.

2. Сформулировать определения или свойства

Линии и поверхности уровня. Кривые безразличия и изокванты.

3. Сформулировать определения или свойства

Примеры функций нескольких переменных в экономике: функция полезности, многофакторные производственные функции.

4. Сформулировать определения или свойства

Предел функции нескольких переменных.

5. Сформулировать определения или свойства

Непрерывность функции двух переменных.

6. Сформулировать определения или свойства

Частные производные первого порядка.

7. Сформулировать определения или свойства

Дифференциал функции нескольких переменных.

8. Сформулировать определения или свойства

Частные производные и дифференциалы высших порядков.

9. Сформулировать определения или свойства

Касательная плоскость и нормаль к поверхности.

10. Сформулировать определения или свойства

Производная функции в данном направлении. Градиент.

11. Сформулировать определения или свойства

Предельные и средние величины в экономике. Средняя и предельная производительность труда и капиталоотдача.

12. Сформулировать определения или свойства

Средняя и точечная эластичность функции. Коэффициенты эластичности выпуска по труду и капиталу.

13. Сформулировать определения или свойства

Предельные нормы замещения факторов производства.

14. Сформулировать определения или свойства

Глобальный и локальный экстремумы функции нескольких переменных.

15. Сформулировать определения или свойства

Условный экстремум функции двух переменных. Метод множителей Лагранжа, экономический смысл множителей Лагранжа.

16. Сформулировать определения или свойства

Метод наименьших квадратов.

17. Сформулировать определения или свойства

Двойной интеграл.

18. Сформулировать определения или свойства

Геометрический и физический смысл двойного интеграла.

19. Уметь доказать утверждения, теоремы или свойства, вывести формулы

Способы задания функции нескольких переменных.

20. Уметь доказать утверждения, теоремы или свойства, вывести формулы

Предел функции нескольких переменных. Повторные пределы.

21. Уметь доказать утверждения, теоремы или свойства, вывести формулы

Непрерывность функции двух переменных.

22. Уметь доказать утверждения, теоремы или свойства, вывести формулы

Частные производные первого порядка и их геометрический смысл.

23. Уметь доказать утверждения, теоремы или свойства, вывести формулы Необходимое и достаточное условия дифференцируемости функции.

24. Уметь доказать утверждения, теоремы или свойства, вывести формулы Инвариантность формы 1-ого дифференциала.

25. Уметь доказать утверждения, теоремы или свойства, вывести формулы Формулы частных производных сложных функций и функций, заданных неявно

26. Уметь доказать утверждения, теоремы или свойства, вывести формулы Теорема Шварца о равенстве смешанных производных

27. Уметь доказать утверждения, теоремы или свойства, вывести формулы Дифференциалы высших порядков функции нескольких переменных.

28. Уметь доказать утверждения, теоремы или свойства, вывести формулы Производная функции в данном направлении. Градиент.

29. Уметь доказать утверждения, теоремы или свойства, вывести формулы Формулы Тейлора и Маклорена функции нескольких переменных.

30. Уметь доказать утверждения, теоремы или свойства, вывести формулы Необходимые и достаточные условия существования экстремума.

31. Уметь доказать утверждения, теоремы или свойства, вывести формулы Суть метода наименьших квадратов.

32. Уметь доказать утверждения, теоремы или свойства, вывести формулы Особенность оценок, полученных с помощью метода наименьших квадратов.

33. Уметь доказать утверждения, теоремы или свойства, вывести формулы Оценка погрешности параметров зависимости, полученных методом наименьших квадратов.

34. Уметь доказать утверждения, теоремы или свойства, вывести формулы Условия существования двойного интеграла. Основные свойства двойного интеграла.

35. Уметь доказать утверждения, теоремы или свойства, вывести формулы Вычисление двойного интеграла. Замена переменных в двойном интеграле.

36. Уметь доказать утверждения, теоремы или свойства, вывести формулы Вычисление двойного интеграла в полярных координатах. Приложения двойного интеграла.

37. Найдите и изобразите область определения функции

$$z=\sqrt{\sin\pi\left(x^2+y^2\right)}$$

38. Вычислите

$$\text{а) } \lim_{\substack{x\to 0\\ y\to 0}}\frac{1-\cos\left(x^2+y^2\right)}{\left(x^2+y^2\right)x^2y^2};\ \text{б) } \lim_{\substack{x\to\infty\\ y\to\infty}}\frac{x^2+x-2y+2}{-y^2+3x^2}$$

39. Найдите уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности

$$z=\operatorname{arctg}\left(\frac{x}{y}\right) \text{ в точке } M_0=\left(1,\ 1,\ \frac{\pi}{4}\right)$$

40. Найдите условные экстремумы функции

$z=2x^2+y^2$ на множестве решений уравнения $-\frac{x}{2}-\frac{y}{5}=1$

41. Исследовать на экстремум функцию

$$f(x,y)=-x^2+xy-y^2-9y+6x-35$$

42. Найти: производную функции

$u = x^2 y^2 z^2$ в точке $A(1,-1,3)$ в направлении, идущем от этой точки к точке $B(0,1,1)$; градиент в точке A.

43. Вычислить двойной интеграл

$\iint\limits_{(D)} (x+y)^3 (x-y)^2 \, dxdy$, если область (D) — квадрат, ограниченный прямыми $x+y=1,\ x-y=1,\ x+y=3,\ x-y=-1$.

44. Составить уравнения касательной прямой и нормальной плоскости к линии

$$x = \frac{t^4}{4}, y = \frac{t^3}{3}, z = \frac{t^2}{2} \text{ в точке } t = 1$$

45. Найти

$$\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y} \text{ для функции } z = x^2 \ln(x+y)$$

46. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями

$$x = y^2 - 2y\ ,\ x + y = 0$$