



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
18 апреля 2025 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)
АНАЛИЗ В РЕШЕНИИ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ЗАДАЧ
«Б1.О.05.06 ПОСТРОЕНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ
РЯДОВ И ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ»**

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 38.03.01 Экономика

Направленность(профиль) подготовки: Бизнес-аналитика в сфере недвижимости

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2025

Срок получения образования: 4 года

Объем:
в зачетных единицах: 3 з.е.
в академических часах: 108 ак.ч.

Москва, 2025

Разработчики:

Доцент кафедры Высшей математики, к.н., доцент Емгушева Г.
П.

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 38.03.01 Экономика, утвержденного приказом Минобрнауки от 12.08.2020 № 957

Согласование и утверждение

№	Подразделение	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	факультет Управления территориями	Председатель ученого совета факультета	Воронцова А. А.	Рассмотрено	19.12.2024, № 2-2024

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

Знать:

УК-1.4/Зн1 Методы поиска информации: Знать различные методы и инструменты для поиска информации, включая базы данных, специализированные сайты, научные публикации и аналитические отчеты, относящиеся к рынку недвижимости.

УК-1.4/Зн2 Типы данных и их источники: Понимать различные типы данных (количественные, качественные) и их источники (государственные, частные, исследовательские), которые могут быть использованы для анализа рынка недвижимости.

УК-1.4/Зн3 Этапы обработки информации: Знать основные этапы обработки информации, включая сбор, фильтрацию, анализ и интерпретацию данных, а также методы визуализации информации для представления результатов.

Уметь:

УК-1.4/Ум1 Осуществлять поиск информации: Уметь эффективно использовать различные инструменты и ресурсы для поиска актуальной информации, относящейся к задачам в сфере недвижимости.

УК-1.4/Ум2 Собирать и систематизировать данные: Уметь собирать данные из различных источников и систематизировать их для дальнейшего анализа, обеспечивая структурированность и доступность информации.

УК-1.4/Ум3 Обрабатывать и анализировать информацию: Уметь применять методы количественного и качественного анализа для обработки собранной информации, выявляя ключевые тенденции и зависимости на рынке недвижимости.

Владеть:

УК-1.4/Нв1 Навыками работы с аналитическими инструментами: Владеть навыками работы с программным обеспечением и инструментами для анализа данных, что позволяет эффективно обрабатывать и визуализировать информацию.

УК-1.4/Нв2 Методами документирования результатов: Владеть методами документирования и представления результатов анализа в виде отчетов, презентаций или других форматов, обеспечивая четкость и понятность представленных данных.

УК-1.4/Нв3 Способностью к критической оценке информации: Владеть способностью критически оценивать достоверность и актуальность собранной информации, что позволяет принимать обоснованные решения на основе анализа данных.

ОПК-2 Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач;)

ОПК-2.3 Демонстрирует навыки применения методов сбора, обработки, статистического анализа необходимых для решения поставленных экономических задач

Знать:

ОПК-2.3/Зн1 Методы сбора данных: Знать различные методы сбора данных, включая опросы, интервью, наблюдения и использование вторичных источников данных.

ОПК-2.3/Зн2 Статистические методы: Знать основные статистические методы, такие как описательная статистика, регрессионный анализ, корреляционный анализ и методы выборочного исследования.

Уметь:

ОПК-2.3/Ум1 Собирать данные: Уметь эффективно собирать данные с использованием различных методов, выбирая наиболее подходящие в зависимости от поставленной экономической задачи.

ОПК-2.3/Ум2 Обработать данные: Уметь обрабатывать собранные данные, включая очистку, структурирование и подготовку их к анализу.

ОПК-2.3/Ум3 Проводить статистический анализ: Уметь применять статистические методы для анализа данных, интерпретировать результаты и делать выводы на основе полученных данных.

Владеть:

ОПК-2.3/Нв1 Навыками работы с данными: Владеть навыками работы с большими объемами данных, включая их обработку, анализ и визуализацию результатов.

ОПК-2.3/Нв2 Аналитическими навыками: Владеть аналитическими навыками для выявления тенденций, закономерностей и аномалий в данных, что позволяет принимать обоснованные решения.

ОПК-2.3/Нв3 Презентацией результатов: Владеть навыками представления результатов анализа в ясной и доступной форме, включая создание отчетов и визуализаций, которые подчеркивают ключевые выводы и рекомендации.

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-1.4 Осуществляет поиск, сбор и обработку информации для решения поставленной задачи Знать: УК-1.4/Зн1 Методы поиска информации: Знать различные методы и инструменты для поиска информации, включая базы данных, специализированные сайты, научные публикации и аналитические отчеты, относящиеся к рынку недвижимости. УК-1.4/Зн2 Типы данных и их источники: Понимать различные типы данных (количественные, качественные) и их источники (государственные, частные, исследовательские), которые могут быть использованы для анализа рынка недвижимости. УК-1.4/Зн3 Этапы обработки информации: Знать основные этапы обработки информации, включая сбор, фильтрацию, анализ и интерпретацию данных, а также методы визуализации информации для представления результатов. Уметь: УК-1.4/Ум1 Осуществлять поиск информации: Уметь эффективно использовать различные инструменты и ресурсы для поиска актуальной информации, относящейся к задачам в сфере недвижимости. УК-1.4/Ум2 Собирать и систематизировать данные: Уметь собирать данные из различных источников и систематизировать их для дальнейшего анализа, обеспечивая структурированность и доступность информации. УК-1.4/Ум3 Обрабатывать и анализировать информацию: Уметь применять методы количественного и качественного анализа для обработки собранной информации, выявляя ключевые тенденции и зависимости на рынке недвижимости. Владеть: УК-1.4/Нв1 Навыками работы с аналитическими инструментами: Владеть навыками работы с программным обеспечением и инструментами для анализа данных, что позволяет эффективно обрабатывать и визуализировать информацию. УК-1.4/Нв2 Методами документирования результатов: Владеть методами документирования и представления результатов анализа в виде отчетов, презентаций или других форматов, обеспечивая четкость и понятность представленных данных. УК-1.4/Нв3 Способностью к критической оценке информации: Владеть способностью критически оценивать достоверность и актуальность собранной информации, что позволяет принимать обоснованные решения на основе анализа данных.
--	-------------------	---

Базовый	ИДК УК-1.4 Осуществляет поиск, сбор и обработку информации для решения поставленной задачи Знать: УК-1.4/Зн1 Методы поиска информации: Знать различные методы и инструменты для поиска информации, включая базы данных, специализированные сайты, научные публикации и аналитические отчеты, относящиеся к рынку недвижимости. УК-1.4/Зн2 Типы данных и их источники: Понимать различные типы данных (количественные, качественные) и их источники (государственные, частные, исследовательские), которые могут быть использованы для анализа рынка недвижимости. УК-1.4/Зн3 Этапы обработки информации: Знать основные этапы обработки информации, включая сбор, фильтрацию, анализ и интерпретацию данных, а также методы визуализации информации для представления результатов. Уметь: УК-1.4/Ум1 Осуществлять поиск информации: Уметь эффективно использовать различные инструменты и ресурсы для поиска актуальной информации, относящейся к задачам в сфере недвижимости. УК-1.4/Ум2 Собирать и систематизировать данные: Уметь собирать данные из различных источников и систематизировать их для дальнейшего анализа, обеспечивая структурированность и доступность информации. УК-1.4/Ум3 Обрабатывать и анализировать информацию: Уметь применять методы количественного и качественного анализа для обработки собранной информации, выявляя ключевые тенденции и зависимости на рынке недвижимости.
Пороговый	ИДК УК-1.4 Осуществляет поиск, сбор и обработку информации для решения поставленной задачи Знать: УК-1.4/Зн1 Методы поиска информации: Знать различные методы и инструменты для поиска информации, включая базы данных, специализированные сайты, научные публикации и аналитические отчеты, относящиеся к рынку недвижимости. УК-1.4/Зн2 Типы данных и их источники: Понимать различные типы данных (количественные, качественные) и их источники (государственные, частные, исследовательские), которые могут быть использованы для анализа рынка недвижимости. УК-1.4/Зн3 Этапы обработки информации: Знать основные этапы обработки информации, включая сбор, фильтрацию, анализ и интерпретацию данных, а также методы визуализации информации для представления результатов.

ОПК-2 Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач;)	Повышенный	ИДК ОПК-2.3 Демонстрирует навыки применения методов сбора, обработки, статистического анализа необходимых для решения поставленных экономических задач Знать: ОПК-2.3/Зн1 Методы сбора данных: Знать различные методы сбора данных, включая опросы, интервью, наблюдения и использование вторичных источников данных. ОПК-2.3/Зн2 Статистические методы: Знать основные статистические методы, такие как описательная статистика, регрессионный анализ, корреляционный анализ и методы выборочного исследования. Уметь: ОПК-2.3/Ум1 Собирать данные: Уметь эффективно собирать данные с использованием различных методов, выбирая наиболее подходящие в зависимости от поставленной экономической задачи. ОПК-2.3/Ум2 Обрабатывать данные: Уметь обрабатывать собранные данные, включая очистку, структурирование и подготовку их к анализу. ОПК-2.3/Ум3 Проводить статистический анализ: Уметь применять статистические методы для анализа данных, интерпретировать результаты и делать выводы на основе полученных данных. Владеть: ОПК-2.3/Нв1 Навыками работы с данными: Владеть навыками работы с большими объемами данных, включая их обработку, анализ и визуализацию результатов. ОПК-2.3/Нв2 Аналитическими навыками: Владеть аналитическими навыками для выявления тенденций, закономерностей и аномалий в данных, что позволяет принимать обоснованные решения. ОПК-2.3/Нв3 Презентацией результатов: Владеть навыками представления результатов анализа в ясной и доступной форме, включая создание отчетов и визуализаций, которые подчеркивают ключевые выводы и рекомендации.
---	-------------------	--

Базовый	ИДК ОПК-2.3 Демонстрирует навыки применения методов сбора, обработки, статистического анализа необходимых для решения поставленных экономических задач Знать: ОПК-2.3/Зн1 Методы сбора данных: Знать различные методы сбора данных, включая опросы, интервью, наблюдения и использование вторичных источников данных. ОПК-2.3/Зн2 Статистические методы: Знать основные статистические методы, такие как описательная статистика, регрессионный анализ, корреляционный анализ и методы выборочного исследования. Уметь: ОПК-2.3/Ум1 Собирать данные: Уметь эффективно собирать данные с использованием различных методов, выбирая наиболее подходящие в зависимости от поставленной экономической задачи. ОПК-2.3/Ум2 Обрабатывать данные: Уметь обрабатывать собранные данные, включая очистку, структурирование и подготовку их к анализу. ОПК-2.3/Ум3 Проводить статистический анализ: Уметь применять статистические методы для анализа данных, интерпретировать результаты и делать выводы на основе полученных данных.
Пороговый	ИДК ОПК-2.3 Демонстрирует навыки применения методов сбора, обработки, статистического анализа необходимых для решения поставленных экономических задач Знать: ОПК-2.3/Зн1 Методы сбора данных: Знать различные методы сбора данных, включая опросы, интервью, наблюдения и использование вторичных источников данных. ОПК-2.3/Зн2 Статистические методы: Знать основные статистические методы, такие как описательная статистика, регрессионный анализ, корреляционный анализ и методы выборочного исследования.

3. Шкала оценивания

Оценка	Критерии оценивания (перечень сформированных ИДК/ЗУВ)
--------	---

Отлично	УК-1.4 Осуществляет поиск, сбор и обработку информации для решения поставленной задачи УК-1.4/Зн1 Методы поиска информации: Знать различные методы и инструменты для поиска информации, включая базы данных, специализированные сайты, научные публикации и аналитические отчеты, относящиеся к рынку недвижимости. УК-1.4/Зн2 Типы данных и их источники: Понимать различные типы данных (количественные, качественные) и их источники (государственные, частные, исследовательские), которые могут быть использованы для анализа рынка недвижимости. УК-1.4/Зн3 Этапы обработки информации: Знать основные этапы обработки информации, включая сбор, фильтрацию, анализ и интерпретацию данных, а также методы визуализации информации для представления результатов. УК-1.4/Ум1 Осуществлять поиск информации: Уметь эффективно использовать различные инструменты и ресурсы для поиска актуальной информации, относящейся к задачам в сфере недвижимости. УК-1.4/Ум2 Собирать и систематизировать данные: Уметь собирать данные из различных источников и систематизировать их для дальнейшего анализа, обеспечивая структурированность и доступность информации. УК-1.4/Ум3 Обрабатывать и анализировать информацию: Уметь применять методы количественного и качественного анализа для обработки собранной информации, выявляя ключевые тенденции и зависимости на рынке недвижимости. УК-1.4/Нв1 Навыками работы с аналитическими инструментами: Владеть навыками работы с программным обеспечением и инструментами для анализа данных, что позволяет эффективно обрабатывать и визуализировать информацию. УК-1.4/Нв2 Методами документирования результатов: Владеть методами документирования и представления результатов анализа в виде отчетов, презентаций или других форматов, обеспечивая четкость и понятность представленных данных. УК-1.4/Нв3 Способностью к критической оценке информации: Владеть способностью критически оценивать достоверность и актуальность собранной информации, что позволяет принимать обоснованные решения на основе анализа данных.
---------	---

	ОПК-2.3 Демонстрирует навыки применения методов сбора, обработки, статистического анализа необходимых для решения поставленных экономических задач ОПК-2.3/Зн1 Методы сбора данных: Знать различные методы сбора данных, включая опросы, интервью, наблюдения и использование вторичных источников данных. ОПК-2.3/Зн2 Статистические методы: Знать основные статистические методы, такие как описательная статистика, регрессионный анализ, корреляционный анализ и методы выборочного исследования. ОПК-2.3/Ум1 Собирать данные: Уметь эффективно собирать данные с использованием различных методов, выбирая наиболее подходящие в зависимости от поставленной экономической задачи. ОПК-2.3/Ум2 Обрабатывать данные: Уметь обрабатывать собранные данные, включая очистку, структурирование и подготовку их к анализу. ОПК-2.3/Ум3 Проводить статистический анализ: Уметь применять статистические методы для анализа данных, интерпретировать результаты и делать выводы на основе полученных данных. ОПК-2.3/Нв1 Навыками работы с данными: Владеть навыками работы с большими объемами данных, включая их обработку, анализ и визуализацию результатов. ОПК-2.3/Нв2 Аналитическими навыками: Владеть аналитическими навыками для выявления тенденций, закономерностей и аномалий в данных, что позволяет принимать обоснованные решения. ОПК-2.3/Нв3 Презентацией результатов: Владеть навыками представления результатов анализа в ясной и доступной форме, включая создание отчетов и визуализаций, которые подчеркивают ключевые выводы и рекомендации.
Хорошо	УК-1.4 Осуществляет поиск, сбор и обработку информации для решения поставленной задачи УК-1.4/Зн1 Методы поиска информации: Знать различные методы и инструменты для поиска информации, включая базы данных, специализированные сайты, научные публикации и аналитические отчеты, относящиеся к рынку недвижимости. УК-1.4/Зн2 Типы данных и их источники: Понимать различные типы данных (количественные, качественные) и их источники (государственные, частные, исследовательские), которые могут быть использованы для анализа рынка недвижимости. УК-1.4/Зн3 Этапы обработки информации: Знать основные этапы обработки информации, включая сбор, фильтрацию, анализ и интерпретацию данных, а также методы визуализации информации для представления результатов. УК-1.4/Ум1 Осуществлять поиск информации: Уметь эффективно использовать различные инструменты и ресурсы для поиска актуальной информации, относящейся к задачам в сфере недвижимости. УК-1.4/Ум2 Собирать и систематизировать данные: Уметь собирать данные из различных источников и систематизировать их для дальнейшего анализа, обеспечивая структурированность и доступность информации. УК-1.4/Ум3 Обрабатывать и анализировать информацию: Уметь применять методы количественного и качественного анализа для обработки собранной информации, выявляя ключевые тенденции и зависимости на рынке недвижимости.

	ОПК-2.3 Демонстрирует навыки применения методов сбора, обработки, статистического анализа необходимых для решения поставленных экономических задач ОПК-2.3/Зн1 Методы сбора данных: Знать различные методы сбора данных, включая опросы, интервью, наблюдения и использование вторичных источников данных. ОПК-2.3/Зн2 Статистические методы: Знать основные статистические методы, такие как описательная статистика, регрессионный анализ, корреляционный анализ и методы выборочного исследования. ОПК-2.3/Ум1 Собирать данные: Уметь эффективно собирать данные с использованием различных методов, выбирая наиболее подходящие в зависимости от поставленной экономической задачи. ОПК-2.3/Ум2 Обрабатывать данные: Уметь обрабатывать собранные данные, включая очистку, структурирование и подготовку их к анализу. ОПК-2.3/Ум3 Проводить статистический анализ: Уметь применять статистические методы для анализа данных, интерпретировать результаты и делать выводы на основе полученных данных.
Удовлетворительно	УК-1.4 Осуществляет поиск, сбор и обработку информации для решения поставленной задачи УК-1.4/Зн1 Методы поиска информации: Знать различные методы и инструменты для поиска информации, включая базы данных, специализированные сайты, научные публикации и аналитические отчеты, относящиеся к рынку недвижимости. УК-1.4/Зн2 Типы данных и их источники: Понимать различные типы данных (количественные, качественные) и их источники (государственные, частные, исследовательские), которые могут быть использованы для анализа рынка недвижимости. УК-1.4/Зн3 Этапы обработки информации: Знать основные этапы обработки информации, включая сбор, фильтрацию, анализ и интерпретацию данных, а также методы визуализации информации для представления результатов. ОПК-2.3 Демонстрирует навыки применения методов сбора, обработки, статистического анализа необходимых для решения поставленных экономических задач ОПК-2.3/Зн1 Методы сбора данных: Знать различные методы сбора данных, включая опросы, интервью, наблюдения и использование вторичных источников данных. ОПК-2.3/Зн2 Статистические методы: Знать основные статистические методы, такие как описательная статистика, регрессионный анализ, корреляционный анализ и методы выборочного исследования.
Неудовлетворительно	Результаты обучения не сформированы на достаточном уровне

4. Контрольные мероприятия по дисциплине

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

№ п/п	Наименование раздела	Контролируемые ИДК	Вид контроля/ используемые оценочные материалы	
			Текущий	Промежут. аттестация

1	Построение экономических моделей с использованием рядов и дифференциальных уравнений	УК-1.4 ОПК-2.3	Тестирование Решение задач	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, 5 семестр.

Цели и задачи зачета/экзамена

Оценить уровень усвоения студентами теоретических знаний и практических навыков, полученных в ходе изучения дисциплины.

Проверить способность студентов применять полученные знания в реальных ситуациях профессиональной деятельности.

Способствовать развитию критического мышления и аналитических навыков студентов.

Подготовка к экзамену/зачету

Объявление об экзамене/зачете:

Заранее информировать студентов о дате и времени проведения испытания.

Ознакомить студентов с форматом зачета и критериями оценки.

Материалы для подготовки:

Рекомендовать студентам перечень литературы и дополнительных материалов для подготовки.

Провести обзор ключевых тем дисциплины, включая:

Понятие профессиональной деятельности.

Классификация профессий.

Основные виды профессиональной деятельности и их задачи.

Значение экономического образования для профессионального роста.

Формирование вопросов:

Подготовить список вопросов, включая как теоретические, так и практические задачи.

Вопросы могут включать:

Определение профессиональной деятельности и ее виды.

Классификацию профессий и их особенности.

Задачи и результаты профессиональной деятельности в различных сферах.

Проведение зачета

Организация процесса:

Убедиться, что все студенты присутствуют и готовы к испытанию.

Объяснить правила проведения зачета, включая порядок ответов на вопросы и время, отведенное на каждый ответ.

Формат зачета/экзамена:

Зачет/экзамен может проводиться в формате:

Устного опроса.

Письменного тестирования.

Комбинированного формата (устные вопросы + письменные задания).

Устные вопросы могут быть заданы индивидуально или в группах, в зависимости от количества студентов.

Оценивание:

Установить четкие критерии оценки ответов студентов:

Полнота и точность ответа.

Логичность и последовательность изложения.

Умение применять теоретические знания на практике.

Оценивание может быть по пятибалльной системе или по системе "зачет/незачет".

Обратная связь:

После завершения зачета/экзамена предоставить студентам обратную связь по их ответам.

Обсудить сильные стороны и области для улучшения.

Заключение

Подвести итоги, поблагодарить студентов за участие.

Обсудить результаты и возможные шаги для дальнейшего обучения и развития в области профессиональной деятельности.

Рекомендуется предложить студентам дополнительные ресурсы для углубленного изучения тем, которые вызвали затруднения.

6. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Построение экономических моделей с использованием рядов и дифференциальных уравнений

Контролируемые ИДК: ОПК-2.3 УК-1.4

Тема 1.1. Числовые ряды

Форма контроля/оценочное средство: Решение задач

Вопросы/Задания:

1. Найдите сумму ряда

$$\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{90}{4n^2 + 8n - 5}$$

2. Исследуйте сходимость рядов

$$\text{а) } \sum_{n=1}^{+\infty} n^2 \left(e^{\frac{1}{2n^3}} - 1 \right); \text{ б) } \sum_{n=1}^{+\infty} \operatorname{tg} \frac{\pi}{3^n}; \text{ в) } \sum_{n=1}^{+\infty} \frac{2^n n!}{n^n};$$

$$\text{г) } \sum_{n=1}^{+\infty} \left(\arcsin \frac{n+3}{2n+5} \right)^n; \text{ д) } \sum_{n=1}^{+\infty} n^7 \left(\frac{9}{10} \right)^n; \text{ е) } \sum_{n=1}^{+\infty} n \left(\frac{2n^3 + n}{3n^3 - 1} \right)^{n^2}; \text{ ё) } \sum_{n=2}^{+\infty} \frac{n^2}{(n^3 + 2) \ln^2 n};$$

$$\text{ж) } \sum_{n=1}^{+\infty} \frac{1}{(5n+8) \ln^3(5n+8)}; \text{ з) } \sum_{n=1}^{+\infty} (-1)^{n+1} \frac{2n+1}{(n+1)n}; \text{ и) } \sum_{n=1}^{+\infty} (-1)^{n+1} \left(\frac{n}{3n+1} \right)^{n^2}.$$

Тема 1.2. Функциональные ряды

Форма контроля/оценочное средство: Решение задач

Вопросы/Задания:

1. Найдите области сходимости функциональных рядов

$$а) \sum_{n=1}^{+\infty} \frac{\sin(2n-1)x}{(2n-1)^2};$$

$$б) \sum_{n=1}^{+\infty} \frac{6^n}{n^2(x^2 - 2x + 6)^n}.$$

2. Разложите в ряд Тейлора функцию

$$f(x) = 2x^3 + x^2 - 4x, \text{ если } x_0 = -2.$$

Тема 1.3. Дифференциальные уравнения первого порядка

Форма контроля/оценочное средство: Решение задач

Вопросы/Задания:

1. С помощью метода изоклин приближенно постройте несколько интегральных кривых уравнения

$$y' = x - y^2.$$

2. Решите данные дифференциальные уравнения. В задачах, где указаны начальные условия, решите задачу Коши

$$а) y' = (1+x^2)(4+y^2); \quad б) 2x^2 y y' + y^2 = 2, \quad y(-1) = 2; \quad в) x y dx + (x+1) dy = 0, \quad y(0) = 1.$$

Тема 1.4. Дифференциальные уравнения второго и более высоких порядков

Форма контроля/оценочное средство: Решение задач

Вопросы/Задания:

1. Найдите общие решения дифференциальных уравне

$$а) y'' + y' = 12x^2; \quad б) y'' - 3y' + 2y = (x^2 + x)e^{3x}; \quad в) y'' + 9y = 2x \sin x + x e^{3x}.$$

2. Решите данные дифференциальные уравнения. В задачах, где указаны начальные условия, решите задачу Коши

$$а) y'' - 3y' - 10y = 0, \quad y(0) = 1, \quad y'(0) = \frac{1}{2};$$

$$б) y'' - 4y' + 4y = 0;$$

$$в) y'' - 2y' + 2y = 0, \quad y(0) = 1, \quad y'(0) = 0.$$

Тема 1.5. Применение дифференциальных уравнений в экономике

Форма контроля/оценочное средство: Решение задач

Вопросы/Задания:

1. Решите задачу

Эластичность спроса относительно цены p определяется формулой

$$E_p(y) = \frac{p}{y} \frac{dy}{dp}. \text{ Найти функцию спроса } y(p), \text{ если } E_p(y) = -3, y(2) = \frac{1}{4}.$$

2. Решите задачу

Функции спроса и предложения имеют соответственно вид

$y = 16 - 3p + 2 \frac{dp}{dt}$, $y = 7 - 2p + 3 \frac{dp}{dt}$. Найти зависимость равновесной цены от времени t , если в начальный момент $p(0) = 8$. Является ли цена устойчивой?

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Выберите верный ответ

Исследуйте на сходимость ряд $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{2n+1}{n}$.

- 1) Сходится.
- 2) Расходится.
- 3) Абсолютно сходится.
- 4) Условно сходится.

2. Выберите верный ответ

Используя признаки сравнения, исследуйте сходимость ряда

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(2n-1)^2}.$$

- 1) Сходится.
- 2) Расходится.
- 3) Однозначно сказать нельзя.
- 4) Условно сходится.

3. Выберите верный ответ

Используя признаки сравнения, исследуйте сходимость ряда

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt[3]{n-3}}.$$

- 1) Сходится.
- 2) Расходится.
- 3) Однозначно сказать нельзя.
- 4) Условно сходится.

4. Выберите верный ответ

Найти частное решение дифференциального уравнения $x dx + y dy = 0$, удовлетворяющее начальному условию $y(1)=1$.

- 1) $\frac{x^2}{2} + \frac{y^2}{2} = 1$;
- 2) $2x + 2y = 2$;
- 3) $\sqrt{x} + \sqrt{y} = 5$;
- 4) $\ln x + \ln y = 7$;

5. Выберите верный ответ

Найти частное решение дифференциального уравнения $y'' + 2y' = x$.

- 1) $y = 2x + 3$;
- 2) $y = e^{7x}$;
- 3) $y = \frac{x^2}{4} - \frac{x}{4}$;
- 4) $y = 6x^3 - 8$;

6. Выберите верный ответ

Найти частное решение дифференциального уравнения $y'' = x$, удовлетворяющее начальным условиям: $y'(0) = 0$, $y(0) = 0$.

- 1) $y = \frac{x^3}{6}$;
- 2) $y = \frac{x^2}{7}$;
- 3) $y = 2x$;
- 4) $y = \frac{11}{x}$;

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

5 семестр, Экзамен

Контролируемые ИДК: УК-1.4 ОПК-2.3

Вопросы/Задания:

1. Сформулировать определения или свойства
Понятие числового ряда. Сходимость и расходимость ряда. Необходимое условие сходимости ряда. гармонический ряд.
2. Сформулировать определения или свойства
Знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимость ряда.
3. Сформулировать определения или свойства
Разложение функций в ряд Тейлора и Маклорена.
4. Сформулировать определения или свойства
Виды дифференциальных уравнений первого порядка и методы их решения. Задача Коши. Особое решение.
5. Сформулировать определения или свойства
Линейные уравнения второго порядка. Теория решений линейных уравнений с постоянными коэффициентами второго и более высоких порядков.
6. Сформулировать определения или свойства
Применение дифференциальных уравнений в экономике. Эластичность и функция спроса. Уравнение снабжения. Функции спроса и предложения.
7. Уметь доказать утверждения, теоремы или свойства, вывести формулы
Свойства сходящихся числовых рядов
Необходимый признак сходимости числовых рядов
8. Уметь доказать утверждения, теоремы или свойства, вывести формулы
Признак Лейбница сходимости знакопеременных числовых рядов
9. Уметь доказать утверждения, теоремы или свойства, вывести формулы
Разложение основных элементарных функций в степенные ряды (привести примеры разложений с выводом формул)
10. Уметь доказать утверждения, теоремы или свойства, вывести формулы
Приближенные вычисления с применением степенных рядов. Оценка погрешности
11. Уметь доказать утверждения, теоремы или свойства, вывести формулы
Однородные уравнения. Метод интегрирования
12. Уметь доказать утверждения, теоремы или свойства, вывести формулы
Метод решения линейного неоднородного линейного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами с правой частью специального вида
13. Найти общее решение дифференциального уравнения

$$y' = (1 + x^2)(4 + y^2)$$

14. Решить задачу Коши

$$y'' - y' - 12y = 0, \quad y(0) = 1, \quad y'(0) = 4$$

15. Исследовать на абсолютную и условную сходимость ряд

$$\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{(-1)^n}{3n+4}$$

16. Разложить в ряд Фурье функцию

$$f(x) = e^x \text{ в интервале } (-\pi, \pi)$$

17. Решите задачу

Вычислить $\sqrt[3]{e}$ с точностью $\alpha = 0,00001$,
воспользовавшись разложением в степенной ряд
соответствующим образом подобранной функции

18. Найти общее решение дифференциального уравнения

$$(xy^2 + x)dx + (y - x^2y)dy = 0.$$