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
24 марта 2023 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ И ИНФОРМАТИКА «Б1.О.13.02 МАТЕМАТИКА»

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 21.03.02 Землеустройство и кадастры

Направленность (профиль) подготовки: Управление недвижимостью и развитием территорий

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2023

Срок получения образования: 4 года

Объем: в зачетных единицах: 12 з.е.
в академических часах: 432 ак.ч.

Москва, 2023

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 21.03.02 Землеустройство и кадастры, утвержденного приказом Минобрнауки от 12.08.2020 № 978

Согласование и утверждение

№	Подразделение	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	факультет Управления территориями	Председатель ученого совета факультета	Зозуля В. В.	Рассмотрено	15.12.2022, № 2-2022

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

ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания

ОПК-1.1 Демонстрирует знания моделирования отдельных фрагментов процесса, математического анализа, выбора оптимального варианта для конкретных условий при создании землеустроительной и кадастровой документации

Знать:

ОПК-1.1/Зн1 Методы математического моделирования и анализа, применяемые в землеустройстве и кадастрах недвижимости

Уметь:

ОПК-1.1/Ум1 Использовать естественно-научные и инженерные знания для оптимизации землеустроительных процессов

Владеть:

ОПК-1.1/Нв1 Навыком выбора наилучшего метода моделирования и расчета при разработке землеустроительной и кадастровой документации

ОПК-1.2 Использует фундаментальные знания в профессиональной деятельности для решения конкретных задач в землеустройстве и кадастрах

Знать:

ОПК-1.2/Зн1 Фундаментальные концепции и теории, применимые в землеустройстве и кадастрах недвижимости

Уметь:

ОПК-1.2/Ум1 Интегрировать научные знания для решения реальных профессиональных задач

Владеть:

ОПК-1.2/Нв1 Навыком эффективного применения научного потенциала для улучшения качества землеустроительных и кадастровых процедур

ОПК-1.3 Анализирует причины снижения качества технологических процессов и предлагает эффективные способы повышения качества производства работ при выполнении различных технологических операций в землеустройстве и кадастре с учетом отечественного и зарубежного опытов с применением геоинформационных систем, информационно-телекоммуникационных технологий, делает расчеты построений

Знать:

ОПК-1.3/Зн1 Отечественный и международный опыт повышения качества землеустроительных и кадастровых работ

Уметь:

ОПК-1.3/Ум1 Диагностировать причины ухудшения технологического процесса и рассчитывать варианты исправлений

Владеть:

ОПК-1.3/Нв1 Навыком внедрения современных ГИС-технологий и ИКТ-решений для автоматизации и повышения точности землеустроительных и кадастровых операций

ОПК-1.4 Демонстрирует навыки использования современных инструментов и методов выполнения комплекса работ по внутрихозяйственному землеустройству и контролю проектов, связанных с осложнениями, возникающими при производстве работ

Знать:

ОПК-1.4/Зн1 Современные инструменты и технологии, применяемые в землеустройстве и контроле кадастровых проектов

Уметь:

ОПК-1.4/Ум1 Справляться с техническими сложностями и устранять препятствия в производственной деятельности

Владеть:

ОПК-1.4/Нв1 Навыком быстрого реагирования и оперативного устранения осложнений при выполнении землеустроительных и контрольных задач

ОПК-1.5 Демонстрирует навыки разработки землеустроительной документации и рабочих проектов по использованию и охране земельных угодий

Знать:

ОПК-1.5/Зн1 Нормативно-правовые основы и технологию разработки землеустроительной документации

Уметь:

ОПК-1.5/Ум1 Оформлять техническую документацию, соответствующую современным требованиям земельного законодательства

Владеть:

ОПК-1.5/Нв1 Навыком подготовки рабочих проектов по эффективному использованию и защите земельных ресурсов

ОПК-1.6 Демонстрирует навыки разрешения споров при проведении землеустройства и кадастра

Знать:

ОПК-1.6/Зн1 Нормативно-правовую базу урегулирования земельных споров и конфликтных ситуаций

Уметь:

ОПК-1.6/Ум1 Вести переговоры и разрешать споры в процессе землеустроительных и кадастровых работ

Владеть:

ОПК-1.6/Нв1 Навыком мирного урегулирования разногласий и защиты законных интересов сторон в спорах относительно земли и имущества

2. Показатели и критерии оценивания компетенций

Планируемые результаты освоения программы	Уровень овладения	Критерии оценивания (перечень сформированных ИДК/ЗУВ по уровням освоения)

ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания	Повышенный	ИДК ОПК-1.1 Демонстрирует знания моделирования отдельных фрагментов процесса, математического анализа, выбора оптимального варианта для конкретных условий при создании землеустроительной и кадастровой документации Знать: ОПК-1.1/Зн1 Методы математического моделирования и анализа, применяемые в землеустройстве и кадастрах недвижимости Уметь: ОПК-1.1/Ум1 Использовать естественно-научные и инженерные знания для оптимизации землеустроительных процессов Владеть: ОПК-1.1/Нв1 Навыком выбора наилучшего метода моделирования и расчета при разработке землеустроительной и кадастровой документации ИДК ОПК-1.2 Использует фундаментальные знания в профессиональной деятельности для решения конкретных задач в землеустройстве и кадастрах Знать: ОПК-1.2/Зн1 Фундаментальные концепции и теории, применимые в землеустройстве и кадастрах недвижимости Уметь: ОПК-1.2/Ум1 Интегрировать научные знания для решения реальных профессиональных задач Владеть: ОПК-1.2/Нв1 Навыком эффективного применения научного потенциала для улучшения качества землеустроительных и кадастровых процедур ИДК ОПК-1.3 Анализирует причины снижения качества технологических процессов и предлагает эффективные способы повышения качества производства работ при выполнении различных технологических операций в землеустройстве и кадастре с учетом отечественного и зарубежного опытов с применением геоинформационных систем, информационно-телекоммуникационных технологий, делает расчеты построений Знать: ОПК-1.3/Зн1 Отечественный и международный опыт повышения качества землеустроительных и кадастровых работ Уметь: ОПК-1.3/Ум1 Диагностировать причины ухудшения технологического процесса и рассчитывать варианты исправлений

			Владеть: ОПК-1.3/Нв1 Навыком внедрения современных ГИС-технологий и ИКТ-решений для автоматизации и повышения точности землеустроительных и кадастровых операций ИДК ОПК-1.4 Демонстрирует навыки использования современных инструментов и методов выполнения комплекса работ по внутрихозяйственному землеустройству и контролю проектов, связанных с осложнениями, возникающими при производстве работ Знать: ОПК-1.4/Зн1 Современные инструменты и технологии, применяемые в землеустройстве и контроле кадастровых проектов Уметь: ОПК-1.4/Ум1 Справляться с техническими сложностями и устранять препятствия в производственной деятельности Владеть: ОПК-1.4/Нв1 Навыком быстрого реагирования и оперативного устранения осложнений при выполнении землеустроительных и контрольных задач ИДК ОПК-1.5 Демонстрирует навыки разработки землеустроительной документации и рабочих проектов по использованию и охране земельных угодий Знать: ОПК-1.5/Зн1 Нормативно-правовые основы и технологию разработки землеустроительной документации Уметь: ОПК-1.5/Ум1 Оформлять техническую документацию, соответствующую современным требованиям земельного законодательства Владеть: ОПК-1.5/Нв1 Навыком подготовки рабочих проектов по эффективному использованию и защите земельных ресурсов ИДК ОПК-1.6 Демонстрирует навыки разрешения споров при проведении землеустройства и кадастра Знать: ОПК-1.6/Зн1 Нормативно-правовую базу урегулирования земельных споров и конфликтных ситуаций Уметь: ОПК-1.6/Ум1 Вести переговоры и разрешать споры в процессе землеустроительных и кадастровых работ

		Владеть: ОПК-1.6/Нв1 Навыком мирного урегулирования разногласий и защиты законных интересов сторон в спорах относительно земли и имущества
	Базовый	ИДК ОПК-1.1 Демонстрирует знания моделирования отдельных фрагментов процесса, математического анализа, выбора оптимального варианта для конкретных условий при создании землеустроительной и кадастровой документации Знать: ОПК-1.1/Зн1 Методы математического моделирования и анализа, применяемые в землеустройстве и кадастрах недвижимости Уметь: ОПК-1.1/Ум1 Использовать естественно-научные и инженерные знания для оптимизации землеустроительных процессов ИДК ОПК-1.2 Использует фундаментальные знания в профессиональной деятельности для решения конкретных задач в землеустройстве и кадастрах Знать: ОПК-1.2/Зн1 Фундаментальные концепции и теории, применимые в землеустройстве и кадастрах недвижимости Уметь: ОПК-1.2/Ум1 Интегрировать научные знания для решения реальных профессиональных задач ИДК ОПК-1.3 Анализирует причины снижения качества технологических процессов и предлагает эффективные способы повышения качества производства работ при выполнении различных технологических операций в землеустройстве и кадастре с учетом отечественного и зарубежного опытов с применением геоинформационных систем, информационно-телекоммуникационных технологий, делает расчеты построений Знать: ОПК-1.3/Зн1 Отечественный и международный опыт повышения качества землеустроительных и кадастровых работ Уметь: ОПК-1.3/Ум1 Диагностировать причины ухудшения технологического процесса и рассчитывать варианты исправлений

		ИДК ОПК-1.4 Демонстрирует навыки использования современных инструментов и методов выполнения комплекса работ по внутрихозяйственному землеустройству и контролю проектов, связанных с осложнениями, возникающими при производстве работ Знать: ОПК-1.4/Зн1 Современные инструменты и технологии, применяемые в землеустройстве и контроле кадастровых проектов Уметь: ОПК-1.4/Ум1 Справляться с техническими сложностями и устранять препятствия в производственной деятельности ИДК ОПК-1.5 Демонстрирует навыки разработки землеустроительной документации и рабочих проектов по использованию и охране земельных угодий Знать: ОПК-1.5/Зн1 Нормативно-правовые основы и технологию разработки землеустроительной документации Уметь: ОПК-1.5/Ум1 Оформлять техническую документацию, соответствующую современным требованиям земельного законодательства ИДК ОПК-1.6 Демонстрирует навыки разрешения споров при проведении землеустройства и кадастра Знать: ОПК-1.6/Зн1 Нормативно-правовую базу урегулирования земельных споров и конфликтных ситуаций Уметь: ОПК-1.6/Ум1 Вести переговоры и разрешать споры в процессе землеустроительных и кадастровых работ
	Пороговый	ИДК ОПК-1.1 Демонстрирует знания моделирования отдельных фрагментов процесса, математического анализа, выбора оптимального варианта для конкретных условий при создании землеустроительной и кадастровой документации Знать: ОПК-1.1/Зн1 Методы математического моделирования и анализа, применяемые в землеустройстве и кадастрах недвижимости

			ИДК ОПК-1.2 Использует фундаментальные знания в профессиональной деятельности для решения конкретных задач в землеустройстве и кадастрах Знать: ОПК-1.2/Зн1 Фундаментальные концепции и теории, применимые в землеустройстве и кадастрах недвижимости ИДК ОПК-1.3 Анализирует причины снижения качества технологических процессов и предлагает эффективные способы повышения качества производства работ при выполнении различных технологических операций в землеустройстве и кадастре с учетом отечественного и зарубежного опытов с применением геоинформационных систем, информационно-телекоммуникационных технологий, делает расчеты построений Знать: ОПК-1.3/Зн1 Отечественный и международный опыт повышения качества землеустроительных и кадастровых работ ИДК ОПК-1.4 Демонстрирует навыки использования современных инструментов и методов выполнения комплекса работ по внутрихозяйственному землеустройству и контролю проектов, связанных с осложнениями, возникающими при производстве работ Знать: ОПК-1.4/Зн1 Современные инструменты и технологии, применяемые в землеустройстве и контроле кадастровых проектов ИДК ОПК-1.5 Демонстрирует навыки разработки землеустроительной документации и рабочих проектов по использованию и охране земельных угодий Знать: ОПК-1.5/Зн1 Нормативно-правовые основы и технологию разработки землеустроительной документации ИДК ОПК-1.6 Демонстрирует навыки разрешения споров при проведении землеустройства и кадастра Знать: ОПК-1.6/Зн1 Нормативно-правовую базу урегулирования земельных споров и конфликтных ситуаций

3. Шкала оценивания

Оценка	Критерии оценивания (перечень сформированных ИДК/ЗУВ)
Отлично	ОПК-1.1 Демонстрирует знания моделирования отдельных фрагментов процесса, математического анализа, выбора оптимального варианта для конкретных условий при создании землеустроительной и кадастровой документации ОПК-1.1/Зн1 Методы математического моделирования и анализа, применяемые в землеустройстве и кадастрах недвижимости ОПК-1.1/Ум1 Использовать естественно-научные и инженерные знания для оптимизации землеустроительных процессов ОПК-1.1/Нв1 Навыком выбора наилучшего метода моделирования и расчета при разработке землеустроительной и кадастровой документации ОПК-1.2 Использует фундаментальные знания в профессиональной деятельности для решения конкретных задач в землеустройстве и кадастрах ОПК-1.2/Зн1 Фундаментальные концепции и теории, применимые в землеустройстве и кадастрах недвижимости ОПК-1.2/Ум1 Интегрировать научные знания для решения реальных профессиональных задач ОПК-1.2/Нв1 Навыком эффективного применения научного потенциала для улучшения качества землеустроительных и кадастровых процедур ОПК-1.3 Анализирует причины снижения качества технологических процессов и предлагает эффективные способы повышения качества производства работ при выполнении различных технологических операций в землеустройстве и кадастре с учетом отечественного и зарубежного опытов с применением геоинформационных систем, информационно-телекоммуникационных технологий, делает расчеты построений ОПК-1.3/Зн1 Отечественный и международный опыт повышения качества землеустроительных и кадастровых работ ОПК-1.3/Ум1 Диагностировать причины ухудшения технологического процесса и рассчитывать варианты исправлений ОПК-1.3/Нв1 Навыком внедрения современных ГИС-технологий и ИКТ-решений для автоматизации и повышения точности землеустроительных и кадастровых операций ОПК-1.4 Демонстрирует навыки использования современных инструментов и методов выполнения комплекса работ по внутрихозяйственному землеустройству и контролю проектов, связанных с осложнениями, возникающими при производстве работ ОПК-1.4/Зн1 Современные инструменты и технологии, применяемые в землеустройстве и контроле кадастровых проектов ОПК-1.4/Ум1 Справляться с техническими сложностями и устранять препятствия в производственной деятельности ОПК-1.4/Нв1 Навыком быстрого реагирования и оперативного устранения осложнений при выполнении землеустроительных и контрольных задач

	ОПК-1.5 Демонстрирует навыки разработки землеустроительной документации и рабочих проектов по использованию и охране земельных угодий ОПК-1.5/Зн1 Нормативно-правовые основы и технологию разработки землеустроительной документации ОПК-1.5/Ум1 Оформлять техническую документацию, соответствующую современным требованиям земельного законодательства ОПК-1.5/Нв1 Навыком подготовки рабочих проектов по эффективному использованию и защите земельных ресурсов ОПК-1.6 Демонстрирует навыки разрешения споров при проведении землеустройства и кадастра ОПК-1.6/Зн1 Нормативно-правовую базу урегулирования земельных споров и конфликтных ситуаций ОПК-1.6/Ум1 Вести переговоры и разрешать споры в процессе землеустроительных и кадастровых работ ОПК-1.6/Нв1 Навыком мирного урегулирования разногласий и защиты законных интересов сторон в спорах относительно земли и имущества
Хорошо	ОПК-1.1 Демонстрирует знания моделирования отдельных фрагментов процесса, математического анализа, выбора оптимального варианта для конкретных условий при создании землеустроительной и кадастровой документации ОПК-1.1/Зн1 Методы математического моделирования и анализа, применяемые в землеустройстве и кадастрах недвижимости ОПК-1.1/Ум1 Использовать естественно-научные и инженерные знания для оптимизации землеустроительных процессов ОПК-1.2 Использует фундаментальные знания в профессиональной деятельности для решения конкретных задач в землеустройстве и кадастрах ОПК-1.2/Зн1 Фундаментальные концепции и теории, применимые в землеустройстве и кадастрах недвижимости ОПК-1.2/Ум1 Интегрировать научные знания для решения реальных профессиональных задач ОПК-1.3 Анализирует причины снижения качества технологических процессов и предлагает эффективные способы повышения качества производства работ при выполнении различных технологических операций в землеустройстве и кадастре с учетом отечественного и зарубежного опытов с применением геоинформационных систем, информационно-телекоммуникационных технологий, делает расчеты построений ОПК-1.3/Зн1 Отечественный и международный опыт повышения качества землеустроительных и кадастровых работ ОПК-1.3/Ум1 Диагностировать причины ухудшения технологического процесса и рассчитывать варианты исправлений ОПК-1.4 Демонстрирует навыки использования современных инструментов и методов выполнения комплекса работ по внутрихозяйственному землеустройству и контролю проектов, связанных с осложнениями, возникающими при производстве работ ОПК-1.4/Зн1 Современные инструменты и технологии, применяемые в землеустройстве и контроле кадастровых проектов ОПК-1.4/Ум1 Справляться с техническими сложностями и устранять препятствия в производственной деятельности

	ОПК-1.5 Демонстрирует навыки разработки землеустроительной документации и рабочих проектов по использованию и охране земельных угодий ОПК-1.5/Зн1 Нормативно-правовые основы и технологию разработки землеустроительной документации ОПК-1.5/Ум1 Оформлять техническую документацию, соответствующую современным требованиям земельного законодательства ОПК-1.6 Демонстрирует навыки разрешения споров при проведении землеустройства и кадастра ОПК-1.6/Зн1 Нормативно-правовую базу урегулирования земельных споров и конфликтных ситуаций ОПК-1.6/Ум1 Вести переговоры и разрешать споры в процессе землеустроительных и кадастровых работ
Удовлетворительно	ОПК-1.1 Демонстрирует знания моделирования отдельных фрагментов процесса, математического анализа, выбора оптимального варианта для конкретных условий при создании землеустроительной и кадастровой документации ОПК-1.1/Зн1 Методы математического моделирования и анализа, применяемые в землеустройстве и кадастрах недвижимости ОПК-1.2 Использует фундаментальные знания в профессиональной деятельности для решения конкретных задач в землеустройстве и кадастрах ОПК-1.2/Зн1 Фундаментальные концепции и теории, применимые в землеустройстве и кадастрах недвижимости ОПК-1.3 Анализирует причины снижения качества технологических процессов и предлагает эффективные способы повышения качества производства работ при выполнении различных технологических операций в землеустройстве и кадастре с учетом отечественного и зарубежного опытов с применением геоинформационных систем, информационно-телекоммуникационных технологий, делает расчеты построений ОПК-1.3/Зн1 Отечественный и международный опыт повышения качества землеустроительных и кадастровых работ ОПК-1.4 Демонстрирует навыки использования современных инструментов и методов выполнения комплекса работ по внутрихозяйственному землеустройству и контролю проектов, связанных с осложнениями, возникающими при производстве работ ОПК-1.4/Зн1 Современные инструменты и технологии, применяемые в землеустройстве и контроле кадастровых проектов ОПК-1.5 Демонстрирует навыки разработки землеустроительной документации и рабочих проектов по использованию и охране земельных угодий ОПК-1.5/Зн1 Нормативно-правовые основы и технологию разработки землеустроительной документации ОПК-1.6 Демонстрирует навыки разрешения споров при проведении землеустройства и кадастра ОПК-1.6/Зн1 Нормативно-правовую базу урегулирования земельных споров и конфликтных ситуаций
Неудовлетворительно	Результаты обучения не сформированы на достаточном уровне

4. Контрольные мероприятия по дисциплине

Вид контроля	Форма контроля/Оценочное средство

Текущий контроль	Решение задач Контрольная работа Тестирование
Промежуточная аттестация	Контрольная работа Зачет с оценкой Экзамен

№ п/п	Наименование раздела	Контролируемые ИДК	Вид контроля/ используемые оценочные материалы	
			Текущий	Промежут. аттестация
1	Введение в математический анализ	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.6	Решение задач	Зачет с оценкой Экзамен
2	Дифференциальное исчисление функции одной действительной переменной	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.6	Решение задач	Зачет с оценкой Экзамен
3	Интегральное исчисление функции одной переменной	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.6	Решение задач Контрольная работа Тестирование	Зачет с оценкой Экзамен
4	Векторная алгебра и аналитическая геометрия	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.6	Решение задач	Зачет с оценкой Экзамен
5	Элементы линейной алгебры	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.6	Решение задач Контрольная работа Тестирование	Зачет с оценкой Экзамен
6	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.6	Решение задач	Зачет с оценкой Экзамен
7	Кратные и криволинейные интегралы	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.6	Решение задач Контрольная работа Тестирование	Зачет с оценкой Экзамен

8	Ряды	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.6	Решение задач	Зачет с оценкой Экзамен
9	Дифференциальные уравнения	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.6	Решение задач Контрольная работа Тестирование	Зачет с оценкой 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: Зачет с оценкой, 1 семестр.

Промежуточная аттестация: Экзамен, 2 семестр.

Промежуточная аттестация: Зачет с оценкой, 3 семестр.

Промежуточная аттестация: Экзамен, 4 семестр.

6. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Введение в математический анализ

Контролируемые ИДК: ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.6

Тема 1.1. Функции одной переменной

Форма контроля/оценочное средство: Решение задач

Вопросы/Задания:

1. Найдите область определения функции

$$y = \lg\left(\frac{x-5}{x^2-10x+24}\right) - \sqrt[3]{x+5}$$

2. Определите, является ли данная функция четной, нечетной или функцией общего вида.

$$y=|2x+1|+|x-1|,\ y=\left|\arcsin 2|x|\right|-\frac{\pi}{2}$$

Тема 1.2. Пределы

Форма контроля/оценочное средство: Решение задач

Вопросы/Задания:

1. Исходя из определения предела числовой последовательности, докажите, что

$$\lim_{n\to+\infty}\frac{3n^2+n+1}{2n^2+n+1}=\frac{3}{2}$$

2. Сформулируйте с помощью неравенств следующие утверждения. Поясните их геометрический смысл.

$$\lim_{x\to+\infty}f(x)=\infty,\quad \lim_{x\to-\infty}f(x)=A \quad \text{и} \quad \lim_{x\to a}f(x)=-\infty$$

3. Вычислите пределы

а) $\lim\limits_{x\to0}\dfrac{2\operatorname{tg}^2 3x}{2x\arcsin x}$; б) $\lim\limits_{x\to0}\dfrac{\ln\left(\dfrac{\sin x}{2}+1\right)}{e^{3x}-1}$; в) $\lim\limits_{x\to0}\dfrac{\operatorname{arctg}5x}{7^x-e^{-x}}$;

г) $\lim\limits_{x\to0}\dfrac{3^{\sin x}-1}{\ln(1+\operatorname{arctg}6x)}$; д) $\lim\limits_{x\to0}\dfrac{\arcsin 2x\cdot\left(e^{\sin 3x}-1\right)}{\sqrt{1-\cos x}\left(\sqrt{1+x}-1\right)}$; е) $\lim\limits_{x\to1}\dfrac{x^3-1}{\ln x}$;

ё) $\lim\limits_{x\to\frac{1}{2}}\dfrac{1+\cos 2\pi x}{\operatorname{tg}^2 2\pi x}$; ж) $\lim\limits_{x\to2}\dfrac{\sin 3\pi x}{\sin 8\pi x}$; з) $\lim\limits_{x\to0}\left(\dfrac{1+\sin x\cos 3x}{1+\sin x\cos 2x}\right)^{\frac{1}{\sin^3 x}}$;

и) $\lim\limits_{x\to+\infty}x\left(\ln(x+3)-\ln x\right)$.

Тема 1.3. Непрерывность функций

Форма контроля/оценочное средство: Решение задач

Вопросы/Задания:

1. Исследуйте данные функции на непрерывность, найдите точки разрыва, установите их род, найдите скачки в точках разрыва первого рода, доопределите функцию по непрерывности в точках устранимого разрыва

а) $f(x)=\dfrac{1}{x^2-4}$; б) $f(x)=\operatorname{arcctg}\dfrac{1}{x}$; в) $f(x)=\begin{cases}|x|x, & \text{при } x<2,\\ x+2, & \text{при } x\ge 2;\end{cases}$

г) $f(x)=\begin{cases}\dfrac{\sin x}{x}, & \text{при } x\ne 0,\\ 2, & \text{при } x=0;\end{cases}$ д) $f(x)=\dfrac{\sin|x|}{x}e^{\frac{1}{\pi-x}}$.

Раздел 2. Дифференциальное исчисление функции одной действительной переменной

Контролируемые ИДК: ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.6

Тема 2.1. Производная и дифференциал

Форма контроля/оценочное средство: Решение задач

Вопросы/Задания:

1. Найдите производную функции

$$y=\lg\left(\frac{x-5}{\ }\right)-\sqrt[3]{x+5}$$

$$y = \lg\left(\frac{}{x^2 - 10x + 24}\right) - \sqrt{x+5}$$

Тема 2.4. Исследование функций методами дифференциального исчисления

Форма контроля/оценочное средство: Решение задач

Вопросы/Задания:

1. Найдите асимптоты графика функции

$$f(x) = \ln\left(4 - x^2\right)$$

2. Исследуйте функцию и постройте ее график.

$$y = \sqrt[3]{(x+1)^2} - \sqrt[3]{(x-1)^2}$$

Раздел 3. Интегральное исчисление функции одной переменной

Контролируемые ИДК: ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.6

Тема 3.2. Основные методы интегрирования

Форма контроля/оценочное средство: Решение задач

Вопросы/Задания:

1. Найдите следующие интегралы

1. $\int\left(2 - x\sqrt[3]{x} + \frac{3}{x}\right)dx;$ $\int\frac{\left(\sqrt{2x} - \sqrt[3]{3x}\right)^2}{x}dx;$ $\int\left(5^x - \frac{1}{x^3}\right)dx;$

   $\int(2\operatorname{tg} x + 3\operatorname{ctg} x)^2\,dx.$

2. $\int x\sqrt[3]{6x^2+1}dx;$ $\int xe^{-2x^2}dx;$ $\int\frac{\sqrt{\ln 2x + 3}}{x}dx;$ $\int\frac{\sin 2x dx}{\sqrt[5]{\cos^2 2x}}.$

3. $\int\frac{dx}{x^2 - 6x};$ $\int\frac{(4-3x)dx}{5x^2+6x+18};$ $\int\frac{dx}{\sqrt{4-6x-3x^2}};$ $\int\frac{xdx}{\sqrt{2-11x+3x^2}}.$

4. $\int\frac{e^{\frac{x}{2}}dx}{\sqrt{16-e^x}};$ $\int\frac{dx}{e^{2x}+1};$ $\int\frac{dx}{x\sqrt{4x+x^2-1}};$ $\int\frac{dx}{(x-2)\sqrt{2x+x^2}}.$

5. $\int(3x - x^2)\cos 2x dx;$ $\int x^2\ln^2(x+1)dx;$ $\int\frac{x^2dx}{e^{2x}};$ $\int(e^{2x}+4)\sin 3x dx;$

   $\int\arcsin(3x+1)dx.$

Тема 3.5. Определенный интеграл и его свойства

Форма контроля/оценочное средство: Решение задач

Вопросы/Задания:

1. Вычислите следующие интегралы

а) $\int_1^5\cos 5x dx;$ $\int_0^9 e^{-\frac{8x}{9}}dx;$ $\int_0^{\sqrt{3}} x\sqrt[3]{1+x^2}dx;$ $\int_1^{\sqrt{e}}\frac{dx}{x\sqrt{1-\ln^2 x}};$

б) $\int_{-3}^1(4-x)\cos\frac{x}{3}dx;$ $\int_2^5\ln\frac{x}{2}(3x+2)dx;$ $\int_0^1(5-2x)e^{-\frac{x}{2}}dx;$ $\int_0^1 x\cdot\operatorname{arctg} x dx;$

в) $\int_0^1\frac{3x^4+3x^2+1}{x^2+1}dx;$ $\int_2^3\frac{2x^2+4}{x^3-x^2-x+1}dx;$ $\int_0^2\frac{dx}{(x+1)(x^2+4)};$ $\int_4^5\frac{dx}{(x-1)(x+2)};$

г) $\int\limits_{-1}^{1}\frac{dx}{x^2+2x+3}$; $\int\limits_{3}^{5}\frac{x^2dx}{\sqrt{8x-x^2-15}}$; $\int\limits_{4}^{5}\frac{xdx}{x^4-4x^2+3}$; $\int\limits_{-\frac{1}{3}}^{0}\frac{dx}{\sqrt{2-6x-9x^2}}$;

д) $\int\limits_{0}^{\frac{\pi}{2}}\frac{\cos x}{\sin^2 x+1}dx$; $\int\limits_{0}^{\frac{\pi}{3}}\frac{\sin^3 x}{\cos^4 x}dx$; $\int\limits_{\frac{\pi}{6}}^{\frac{\pi}{4}}\frac{(1+\operatorname{tg} x)\,dx}{\sin 2x}$; $\int\limits_{0}^{\frac{\pi}{8}}\sin x\sin 3x dx$;

е) $\int\limits_{0}^{\ln 2}\frac{dx}{e^x\left(3+e^{-x}\right)}$; $\int\limits_{3}^{8}\frac{1+\sqrt{x+1}}{\sqrt{x+1}-1}dx$; $\int\limits_{0}^{4}\frac{dx}{1+\sqrt{2x+1}}$; $\int\limits_{-1}^{1}\frac{xdx}{\sqrt{5-4x}}$.

Тема 3.6. Геометрические приложения определенного интеграла

Форма контроля/оценочное средство: Решение задач

Вопросы/Задания:

1. Вычислите длину дуги кривой
2. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями

$$y=x^2,\ y^2=x$$

Форма контроля/оценочное средство: Контрольная работа

Вопросы/Задания:

1. Исходя из определения односторонних пределов функции, докажите, что

$$\lim_{x\to 0-}2^{\frac{1}{x}}=0.$$

2. Исследуйте функцию на экстремум

$$y=\frac{4x}{x^2+4}$$

3. Вычислите объем тела, полученного вращением фигуры, ограниченной линиями $y^2=4-x$, $x=0$, вокруг оси Oy.

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Выберете верный ответ

Значение $\lim\limits_{x\to 0}\frac{\sin 3x}{\sin 5x}$ равно …

1) 1
2) $\frac{3}{5}$
3) $\frac{5}{3}$
4) 0

2. Выберете верный ответ

Значение производной функции $y=x\sin x$ в точке $x=\frac{\pi}{2}$ равно…

1) $\frac{\pi}{2}$
2) 1
3) 0
4) 0,5

3. Выберете верный ответ

Значение интеграла $\int_0^2(2x+1)\,dx$ равно …

1) 0
2) 2
3) 4
4) 6

4. Выберете верный ответ

Найдите точку максимума функции $y = -x^2 + 3x - 1$.

1) 1
2) 1,5
3) 1,75
4) 2

5. Выберете верный ответ

Значение $\lim\limits_{x \to -2} \frac{\sin(x+2)}{x^2-4}$ равно …

1) $-0{,}25$
2) 0,25
3) 0
4) 0,5

6. Выберете верный ответ

Значение интеграла $\int_0^1 (x+1)^3\, dx$ равно …

1) 3
2) 3,5
3) 3,75
4) 4

Раздел 4. Векторная алгебра и аналитическая геометрия

Контролируемые ИДК: ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.6

Тема 4.1. Векторы

Форма контроля/оценочное средство: Решение задач

Вопросы/Задания:

1. Решите задачу

Пусть $A=(3,4,-1)$, $B=(2,-4,2)$, $C=(5,6,0)$, $D=(11,-3,-12)$ в некотором правом ортонормированном репере $(O, \bar{e}_1, \bar{e}_2, \bar{e}_3)$.

а) Найдите координаты векторов $\overrightarrow{AB}$, $\overrightarrow{BC}$, $\overrightarrow{AC}$, $\overrightarrow{AD}$, $\overrightarrow{BD}$, $\overrightarrow{CD}$, их модули и направляющие косинусы.

б) Найдите координаты векторов $\overrightarrow{AB}-2\overrightarrow{BC}+4\overrightarrow{DA}$ и $7\overrightarrow{AB}-\overrightarrow{AC}+3\overrightarrow{DA}$.

в) Найдите угол между векторами $\overrightarrow{AB}$ и $\overrightarrow{AC}$.

г) Найдите проекцию вектора $\overrightarrow{AD}$ на вектор $\overrightarrow{AB}$.

д) Найдите координаты точки M, делящей отрезок $[AB]$ в отношении 2:1.

е) Докажите неколлинеарность векторов $\overrightarrow{AB}$, $\overrightarrow{AC}$ и вычислить площадь треугольника ABC.

ё) Вычислите длину высоты треугольника ABC, опущенную из вершины A.

ж) Докажите некомпланарность векторов $\overrightarrow{AB}$, $\overrightarrow{AC}$, $\overrightarrow{AD}$ и вычислить объем пирамиды $ABCD$.

з) Вычислите площадь сечения, проходящего через ребро $[BC]$ и

вершины A и D пирамиды $ABCD$.

и) Вычислите длину высоты пирамиды $ABCD$, опущенную из вершины D.

Тема 4.4. Элементы аналитической геометрии на плоскости

Форма контроля/оценочное средство: Решение задач

Вопросы/Задания:

1. Найдите координаты центра и радиус окружности

$$x^2 + y^2 - 10x + 4y + 20 = 0$$

Раздел 5. Элементы линейной алгебры

Контролируемые ИДК: ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.6

Тема 5.1. Матрицы и определители

Форма контроля/оценочное средство: Решение задач

Вопросы/Задания:

1. Вычислите произведения матриц А и В

а) $A=\begin{pmatrix}3&2&1\\0&1&2\end{pmatrix}$, $B=\begin{pmatrix}1\\2\\3\end{pmatrix}$; б) $A=\begin{pmatrix}2\\1\\3\end{pmatrix}$, $B=\begin{pmatrix}1&2&3\end{pmatrix}$; в) $A=\begin{pmatrix}1&2&3\end{pmatrix}$, $B=\begin{pmatrix}2\\4\\1\end{pmatrix}$;

г) $A=\begin{pmatrix}2&2&3\\1&-1&0\\-1&2&1\end{pmatrix}$, $B=\begin{pmatrix}3&1\\2&1\\1&0\end{pmatrix}$; д) $A=\begin{pmatrix}2&1&1\\3&0&1\end{pmatrix}$, $B=\begin{pmatrix}3&1\\2&1\\1&0\end{pmatrix}$; е) $A=\begin{pmatrix}1&1&4\\2&0&5\\-3&0&7\end{pmatrix}$,

$B=\begin{pmatrix}0&0&5\\1&1&2\\4&-1&1\end{pmatrix}$; ё) $A=\begin{pmatrix}1&0&2&-1\\-2&0&-4&2\\1&0&2&-1\\3&0&6&-3\end{pmatrix}$, $B=\begin{pmatrix}2&1&3&-1\\-4&-2&-6&2\\2&1&3&-1\\6&3&9&-3\end{pmatrix}$; ж)

$A=\begin{pmatrix}\chi_1&0&\cdots&0\\0&\chi_2&\cdots&0\\\cdots&\cdots&\cdots&\cdots\\0&0&\cdots&\chi_n\end{pmatrix}$, $B=\begin{pmatrix}\alpha_{11}&\alpha_{12}&\cdots&\alpha_{1n}\\\alpha_{21}&\alpha_{22}&\cdots&\alpha_{2n}\\\cdots&\cdots&\cdots&\cdots\\\alpha_{n1}&\alpha_{n2}&\cdots&\alpha_{nn}\end{pmatrix}$; з) $A=\begin{pmatrix}\lambda_1&0&\cdots&0\\0&\lambda_2&\cdots&0\\\cdots&\cdots&\cdots&\cdots\\0&0&\cdots&\lambda_n\end{pmatrix}$,

$B=\begin{pmatrix}\mu_1&0&\cdots&0\\0&\mu_2&\cdots&0\\\cdots&\cdots&\cdots&\cdots\\0&0&\cdots&\mu_n\end{pmatrix}$; и) $A=\begin{pmatrix}\cos\alpha&\sin\alpha\\-\sin\alpha&\cos\alpha\end{pmatrix}$, $B=\begin{pmatrix}\cos\beta&\sin\beta\\-\sin\beta&\cos\beta\end{pmatrix}$.

2. Найдите ранг матрицы

а) $A=\begin{pmatrix}2&4&5&6\\1&2&0&3\end{pmatrix}$; б) $A=\begin{pmatrix}2&0&7\\3&3&6\\2&2&4\end{pmatrix}$; в) $A=\begin{pmatrix}2&3&1&-1\\3&1&4&2\\1&2&3&-1\\1&4&-7&5\end{pmatrix}$.

3. Вычислите определители

а) $\begin{vmatrix}9&12\\-2&15\end{vmatrix}$; б) $\begin{vmatrix}6&1&1\\0&-1&-1\\1&-3&1\end{vmatrix}$; $\begin{vmatrix}4&3&1\\0&1&2\\4&0&1\end{vmatrix}$; в) $\begin{vmatrix}-3&-5&4&7\\9&8&-5&-8\\3&2&-3&-4\\6&7&-2&-5\end{vmatrix}$; $\begin{vmatrix}1&2&3&4\\3&4&5&6\\5&6&7&9\\31&23&55&42\end{vmatrix}$

Тема 5.2. Системы линейных уравнений

Форма контроля/оценочное средство: Решение задач

Вопросы/Задания:

1. Методом Гаусса решите системы

а) $\begin{cases} 8x_1 + 6x_2 + 5x_3 + 2x_4 = 21, \\ 3x_1 + 3x_2 + 2x_3 + x_4 = 10, \\ 4x_1 + 2x_2 + 3x_3 + x_4 = 8, \\ 3x_1 + 5x_2 + 1x_3 + x_4 = 15, \\ 7x_1 + 4x_2 + 5x_3 + 2x_4 = 18; \end{cases}$ $\begin{cases} x_1 - 2x_2 + x_3 + x_4 - x_5 = 0, \\ 2x_1 + x_2 - x_3 - x_4 + x_5 = 0, \\ x_1 + 7x_2 - 5x_3 - 5x_4 + 5x_5 = 0, \\ 3x_1 - x_2 - 2x_3 + x_4 - x_5 = 0; \end{cases}$

б) $\begin{cases} 12x_1 + 14x_2 - 15x_3 + 23x_4 + 27x_5 = 5, \\ 16x_1 + 18x_2 - 22x_3 + 29x_4 + 37x_5 = 8, \\ 18x_1 + 20x_2 - 21x_3 + 32x_4 + 41x_5 = 9, \\ 10x_1 + 12x_2 - 16x_3 + 20x_4 + 23x_5 = 4; \end{cases}$

в) $\begin{cases} x_1 - 2x_2 + 3x_3 - 4x_4 + 2x_5 = -2, \\ x_1 + 2x_2 - x_3 - x_5 = -3 \\ x_1 - x_2 + 2x_3 - 3x_4 = 10, \\ x_2 - x_3 + x_4 - 2x_5 = -5, \\ 2x_1 + 3x_2 - x_3 + x_4 + 4x_5 = 1. \end{cases}$

2. Матричным методом решите системы

а) $\begin{cases} x_1 + x_2 - x_3 = 0, \\ x_1 - x_2 + x_3 = 2, \\ -x_1 + x_2 + x_3 = 4; \end{cases}$

б) $\begin{cases} 2x_1 - 3x_2 + 3x_3 = -2, \\ 2x_1 - x_2 + x_3 = 2, \\ x_1 + x_2 + x_3 = 6; \end{cases}$

в) $\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 - 2x_4 = 6, \\ 2x_1 - x_2 - 2x_3 - 3x_4 = 8, \\ 3x_1 + 2x_2 - x_3 + 2x_4 = 4, \\ 2x_1 - 3x_2 + 2x_3 + x_4 = -8. \end{cases}$

Форма контроля/оценочное средство: Контрольная работа

Вопросы/Задания:

1. Решите матричное уравнение

$$AX = B, \text{ если } A = \begin{pmatrix} 5 & 5 & 5 & 4 \\ 5 & 5 & 4 & 5 \\ 5 & 4 & 5 & 5 \\ 4 & 5 & 5 & 5 \end{pmatrix}, \ B = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}.$$

2. Методом Крамера решите системы

а) $\begin{cases} 2x_1 - x_2 - x_3 = -3, \\ -x_1 + 2x_2 - x_3 = 3, \\ -x_1 - x_2 + 3x_3 = 2; \end{cases}$ б) $\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 5, \\ 2x_1 - x_2 - x_3 = 1, \\ x_1 + 3x_2 + 4x_3 = 6. \end{cases}$

3. Проверьте совместность системы уравнений по теореме Кронекера-Капелли и определите ее тип

$$\begin{cases} 7x_1 + 4x_2 - x_3 = 13, \\ 3x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 3, \\ 2x_1 - 3x_2 + x_3 = -10 \end{cases}$$

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Выберете верный ответ

Если векторы $\bar{a}$ и $\bar{b}$ образуют угол в 60°, $|\bar{a}| = 3$, $|\bar{b}| = 5$, то скалярное произведение $\bar{a} \cdot \bar{b}$ равно…

1) 7,5

2) $15\sqrt{3}$

2) $\frac{15\sqrt{3}}{2}$
3) $7\sqrt{3}$
4) 5,5

2. Выберете верный ответ

Если $A = \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \end{pmatrix}$, то произведение матриц $A \cdot B$ равно…

1) $\begin{pmatrix} 7 \\ 7 \end{pmatrix}$ 2) $\begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$

3) $\begin{pmatrix} 7 & 1 \end{pmatrix}$ 4) $\begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$

3. Выберете верный ответ

Если $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 0 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 0 & 2 \end{pmatrix}$, то произведение матриц $A \cdot B^T$ равно…

1) $\begin{pmatrix} 3 & 0 \\ 7 & 4 \end{pmatrix}$ 2) $\begin{pmatrix} 4 & 7 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}$

3) $\begin{pmatrix} 7 & 4 \\ 3 & 0 \end{pmatrix}$ 4) $\begin{pmatrix} 3 & 4 \\ 7 & 0 \end{pmatrix}$

4. Выберете верный ответ

Если $A = \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 2 & 4 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}$, то матрица $C = 2A - B$ имеет вид…

1) $\begin{pmatrix} 0 & 4 \\ 3 & 2 \end{pmatrix}$ 2) $\begin{pmatrix} 4 & 0 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$

3) $\begin{pmatrix} 3 & 4 \\ 0 & 2 \end{pmatrix}$ 4) $\begin{pmatrix} 4 & 3 \\ 0 & 2 \end{pmatrix}$

Раздел 6. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных

Контролируемые ИДК: ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.6

Тема 6.2. Производные и дифференциалы функции нескольких переменных

Форма контроля/оценочное средство: Решение задач

Вопросы/Задания:

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

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

2. Вычислите значение производной функции с точностью до двух знаков после запятой, если

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

3. Заменяя приращение функции дифференциалом, приближенно вычислите

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

Тема 6.4. Геометрические приложения частных производных

Форма контроля/оценочное средство: Решение задач

Вопросы/Задания:

1. Исследуйте на экстремум функцию

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

Раздел 7. Кратные и криволинейные интегралы

Контролируемые ИДК: ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.6

Тема 7.1. Двойной интеграл

Форма контроля/оценочное средство: Решение задач

Вопросы/Задания:

1. В данном повторном интеграле измените порядок интегрирования. Изобразите область 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 площадь фигуры D, ограниченной линиями

$$y^2-6y+x^2=0,\ \ y^2-10y+x^2=0,\ \ y=x,\ \ x=0$$

Тема 7.2. Криволинейные интегралы

Форма контроля/оценочное средство: Решение задач

Вопросы/Задания:

1. Вычислите

$$\int_L \frac{dx+dy}{\sqrt{x^2+y^2}} + z\,dz,$$

где L – часть кривой, заданной параметрическими уравнениями $x=e^t\cos t$, $y=e^t\sin t$, $z=e^t$ $(0\le t\le \pi)$.

2. Найдите функцию F(x, y), если

$$dF=\left(\sin y - y\sin x+\frac{1}{x}\right)dx+\left(x\cos y+\cos x-\frac{1}{y}\right)dy$$

Форма контроля/оценочное средство: Контрольная работа

Вопросы/Задания:

1. Вычислите

а) $\lim\limits_{\substack{x\to 0\\ y\to 0}} \dfrac{1-\cos\left(x^2+y^2\right)}{\left(x^2+y^2\right)x^2y^2}$; б) $\lim\limits_{\substack{x\to\infty\\ y\to\infty}} \dfrac{x^2+x-2y+2}{-y^2+3x^2}$.

2. Вычислите массу дуги кривой

$y=2\ln\left(\dfrac{4}{4-x^2}\right)$, где $0\le x\le 1$, если ее плотность в каждой точке равна $\mu(x,y)=x$.

3. Вычислите

$\iint\limits_D y\,dx\,dy$, где область D ограничена линиями $y^2-2y+x^2=0$, $y^2-4y+x^2=0$, $y=\dfrac{x}{\sqrt{3}}$, $y=x\sqrt{3}$.

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Выберете верный ответ

Вычислить повторный интеграл

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

1) 2/3;

1) 2/3;
2) 1/3;
3) −2/3;
4) 3;

2. Выберете верный ответ

Частная производная первого порядка по x функции двух переменных $z = \sin xy$ равна…

1) $z'_x = -x\cos xy$;
2) $z'_x = x\cos xy$;
3) $z'_x = -y\cos xy$;
4) $z'_x = y\cos xy$.

3. Выберете верный ответ

Смешанная частная производная второго порядка функции $z = x^2y^3$ равна…

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

4. Выберете верный ответ

Вычислить повторный интеграл

$$\int_0^1 dx \int_0^{\ln x} xe^y dy$$

1) 2/3;
2) 1/3;
3) −1/6;
4) 2;

Раздел 8. Ряды

Контролируемые ИДК: ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.6

Тема 8.1. Числовые ряды

Форма контроля/оценочное средство: Решение задач

Вопросы/Задания:

1. Исследуйте сходимость рядов

а) $\sum_{n=1}^{+\infty} n^2\left(e^{\frac{1}{2n^3}} - 1\right)$; б) $\sum_{n=1}^{+\infty} \operatorname{tg}\frac{\pi}{3^n}$; в) $\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{2^n n!}{n^n}$; г) $\sum_{n=1}^{+\infty}\left(\arcsin\frac{n+3}{2n+5}\right)^n$; д) $\sum_{n=1}^{+\infty} n^7\left(\frac{9}{10}\right)^n$; е) $\sum_{n=1}^{+\infty} n\left(\frac{2n^3+n}{3n^3-1}\right)^{n^2}$; ё) $\sum_{n=2}^{+\infty}\frac{n^2}{(n^3+2)\ln^2 n}$; ж) $\sum_{n=1}^{+\infty}\frac{1}{(5n+8)\ln^3(5n+8)}$; з) $\sum_{n=1}^{+\infty}(-1)^{n+1}\frac{2n+1}{(n+1)n}$; и) $\sum_{n=1}^{+\infty}(-1)^{n+1}\left(\frac{n}{3n+1}\right)^{n^2}$.

2. Вычислите сумму ряда

$$\sum_{n=1}^{+\infty}\frac{(-1)^{n+1}}{n^2} \text{ с точностью } \varepsilon = 0{,}01$$

Тема 8.2. Функциональные ряды

Форма контроля/оценочное средство: Решение задач

Вопросы/Задания:

1. Разложите в ряд Тейлора функцию

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

2. Разложите в ряд Фурье периодическую (с периодом 4) функцию

$$f(x) = \begin{cases} 1 + x, \text{ при } -2 < x \le 0, \\ -1, \text{ при } 0 < x \le 2. \end{cases}$$

Раздел 9. Дифференциальные уравнения

Контролируемые ИДК: ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.6

Тема 9.1. Дифференциальные уравнения первого порядка

Форма контроля/оценочное средство: Решение задач

Вопросы/Задания:

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

$$\text{а) } xy' - y = x\operatorname{tg}\frac{y}{x}; \text{ б) } xy' - y = (x + y)\ln\left(\frac{x + y}{x}\right);$$

$$\text{в) } (2x - 4y + 6)dx + (x + y - 3)dy = 0, y(0) = 0.$$

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

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

Тема 9.2. Дифференциальные уравнения второго и более высоких порядков

Форма контроля/оценочное средство: Решение задач

Вопросы/Задания:

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

$$\text{а) } y'' = xe^{x^2} + 3^{-x}; \text{ б) } y'' = (x^2 + 7x + 9)e^x, y(0) = 1, y'(0) = 4; \text{ в) } x^2y'' = y'^2;$$

$$\text{г) } y'' = 2yy'; \text{ д) } xyy'' - xy'^2 = yy', y(1) = e, y'(1) = 2e.$$

2. Найдите общие решения дифференциальных уравнений

$$\text{а) } y'' + y = \frac{1}{\sin x}; \text{ б) } y'' + 4y = 2\operatorname{tg}x; \text{ в) } y'' + 3y' + 2y = \frac{1}{e^x + 1}.$$

Тема 9.3. Системы линейных дифференциальных уравнений

Форма контроля/оценочное средство: Контрольная работа

Вопросы/Задания:

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

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

$$\text{б) } y'' - 4y' + 4y = 0;$$

$$\text{в) } y'' - 2y' + 2y = 0, y(0) = 1, y'(0) = 0.$$

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

$$\text{а) } 2xydx + \left(x^2 - y^2\right)dy = 0,\ y(0) = 0;$$

$$\text{б) } 2xy\ln y dx + \left(x^2 + y^2\sqrt{y^2+1}\right)dy = 0;$$

$$\text{в) } \left(3x^2 + 6xy^2\right)dx + \left(6x^2y + 4y^3\right)dy = 0.$$

3. Разложите в ряд Маклорена функцию

$$f(x) = \cos\frac{2x^3}{3}.$$

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Выберете верный ответ

Используя необходимый признак сходимости, исследуйте сходимость ряда $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{2n-3}{n(n+1)}$.

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

2. Выберете верный ответ

Используя радикальный признак Коши, исследуйте сходимость ряда $\sum_{n=1}^{\infty}\left(\frac{3n}{2n+1}\right)^n$.

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

3. Выберете верный ответ

Найти частное решение дифференциального уравнения $y'' = e^x$, удовлетворяющее начальным условиям $y'(0)=2$, $y(0)=3$.

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

4. Выберете верный ответ

Для дифференциального уравнения $y'' + 9y = 0$ составить его характеристическое уравнение.

1) $k + 9 = 0$;
2) $k^2 + 9 = 0$;
3) $k^2 + 9k = 0$;
4) $k - 9 = 0$;

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

1 семестр, Зачет с оценкой

Контролируемые ИДК: ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.6

Вопросы/Задания:

1. Сформулировать определения или свойства

Функция. График функции. Способы задания функции. Основные характеристики функции: монотонность, четность, периодичность

2. Сформулировать определения или свойства

Определённый интеграл как предел интегральной суммы
Геометрический и физический смысл определённого интеграла

3. Сформулировать определения или свойства

Применение дифференциала к приближенным вычислениям. Задача линеаризации функции.
Прием логарифмического дифференцирования.

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

Предел числовой последовательности
Предельный переход в неравенствах
Предел функции в точке

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

Признаки существования пределов: теорема о пределе промежуточной функции (доказательство); теорема о пределе монотонной функции

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

Дифференцирование параметрически заданных функций
Производные высших порядков; производные высших порядков от параметрически заданных функций

7. Вычислить с помощью эквивалентных б.м.

$$\lim_{x\to 0}\frac{\arcsin 2x\cdot\left(e^{\sin 3x}-1\right)}{\sqrt{1-\cos x}\left(\sqrt{1+x+\frac{x^2}{2}}-1\right)}$$

8. Вычислите интеграл

$$\int \sin x\cos^4 x dx$$

9. Вычислить площадь плоской фигуры, ограниченной параболой

$$y=4x^2 \text{ и прямой } y=4x$$

2 семестр, Экзамен

Контролируемые ИДК: ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.6

Вопросы/Задания:

1. Сформулировать определения или свойства

Определители второго и третьего порядков и их вычисление

2. Сформулировать определения или свойства

Общие уравнения эллипса, гиперболы и параболы и их геометрические характеристики

3. Сформулировать определения или свойства

Однородные системы линейных уравнений: основные определения
Общее решение линейной однородной системы

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

Свойства скалярного произведения. Условие ортогональности векторов
Скалярное произведение в декартовых координатах (вывод формулы)

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

Задачи: о расстоянии от точки до прямой на плоскости, о расстоянии между параллельными прямыми на плоскости
Угол между прямыми на плоскости (вывод формул)

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

Линейные операции над матрицами

Свойства определителей и основные методы их вычисления

7. Найдите общее решение однородной системы линейных алгебраических уравнений

$$\begin{cases} 6x_1 - 9x_2 + 21x_3 - 3x_4 - 12x_5 = 0, \\ 8x_1 - 12x_2 + 28x_3 - 4x_4 - 16x_5 = 0, \\ 2x_1 - 3x_2 + 7x_3 - x_4 - 4x_5 = 0. \end{cases}$$

8. Составьте уравнение плоскости, проходящей через две параллельные прямые, заданные уравнениями

$$\frac{x-3}{2} = \frac{y}{1} = \frac{z-1}{2} \text{ и } \frac{x+1}{2} = \frac{y-1}{1} = \frac{z}{2}$$

9. Решите задачу

Вычислите смешанное произведение $\left(\bar{a},\ \bar{b} - \bar{c},\ \bar{a} - 6\bar{c}\right)$, если

$\bar{a} = \bar{i} - 3\bar{j} + 2\bar{k}$, $\bar{b} = 5\bar{i} - \bar{j} + 4\bar{k}$, $\bar{c} = \bar{i} - 2\bar{j} - 3\bar{k}$

3 семестр, Зачет с оценкой

Контролируемые ИДК: ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.6

Вопросы/Задания:

10. Сформулировать определения или свойства

Определение функции двух переменных. Геометрический смысл области определения и множества значений

11. Сформулировать определения или свойства

Понятие предела функции двух переменных

Непрерывность функции двух переменных

12. Сформулировать определения или свойства

Задача о вычислении объема тела

Определение двойного интеграла

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

Задача о приближенных вычислениях с помощью дифференциала

Задача о линеаризации функции двух переменных

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

Способы вычисления криволинейного интеграла первого рода

Приложения криволинейного интеграла первого рода

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

Необходимый и достаточный признаки существования экстремума функции двух переменных

16. Найти частные производные первого и второго порядка неявной функции z(x, y) заданной уравнением

$z^2 \cdot x - x^2 \cdot y + y^2 \cdot z + 2 \cdot x - y = 0$ в точке (0;1).

17. Вычислить двойной интеграл

$$\iint\limits_{(D)} e^{x^2+y^2}\,dxdy,$$

выполнив замену переменных $x = \rho\cos\phi$, $y = \rho\sin\phi$,

$\rho > 0$, если область (D) представляет собой круг радиуса r с центром в начале координат

18. Показать, что следующее выражение будет полным дифференциалом некоторой функции. Восстановить эту функцию с помощью криволинейного интеграла второго рода.

$$\frac{x}{y}dy + \left(\frac{1}{1+x^2} - \frac{1}{x} + \ln y\right)dx$$

4 семестр, Экзамен

Контролируемые ИДК: ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.6

Вопросы/Задания:

10. Сформулировать определения или свойства

Геометрическая прогрессия как пример числового ряда

Примеры расходящихся числовых рядов

11. Сформулировать определения или свойства

Понятие функционального ряда и его области сходимости

12. Сформулировать определения или свойства

Дифференциальные уравнения второго порядка. Понятие общего и частного решений

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

Уравнения с разделяющимися переменными. Метод интегрирования

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

Признак Лейбница сходимости знакопеременных числовых рядов

Теорема Абеля

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

Метод решения линейного однородного линейного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами

16. Найдите общее решение дифференциального уравнения

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

17. Решите задачу Коши

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

18. Исследуйте на абсолютную и условную сходимость ряд

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