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: Земельно-имущественные правоотношения

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	Воронцова А. А.	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/Зн2 Основные математические и естественные методы, позволяющие решать профессиональные задачи

Уметь:

ОПК-1.1/Ум2 Выявить перечень подходящих для решения конкретной задачи методов математической интерпретации процесса

Владеть:

ОПК-1.1/Нв2 Навыками создания математических моделей, позволяющих наделить рассматриваемый объект необходимыми свойствами оригинала, для отладки процедуры решения задачи

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

Знать:

ОПК-1.2/Зн2 О связи своей специализации с фундаментальными науками, на которые опирается ее инструментарий

Уметь:

ОПК-1.2/Ум2 Описать с использованием математического аппарата происходящие процессы

Владеть:

ОПК-1.2/Нв2 Основным математическим аппаратом для решения специализированных 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

Знать:

ОПК-1.3/Зн2 Аппарат, применяемый для описания изменения объекта с течением времени

Уметь:

ОПК-1.3/Ум3 Моделировать различные сценарии изменения объекта с течением времени

Владеть:

ОПК-1.3/Нв3 Способностью интерпретировать полученные численные значения характеристик, отражающих изменение объекта с течением времени

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/Зн3 Современные достижения математики

Уметь:

ОПК-1.4/Ум3 Использовать специализированную литературу для решения профессиональных задач

Владеть:

ОПК-1.4/Нв3 Способностью использовать современные научные разработки для анализа происходящих процессов и качественной оценки проведенных работ

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

Знать:

ОПК-1.5/Зн3 Источники размещения исследовательских работ по профессиональной тематике

Уметь:

ОПК-1.5/Ум3 Осуществлять поиск и выделять нужную информацию по тематике профессиональной деятельности

Владеть:

ОПК-1.5/Нв3 Навыками интерпретации результатов опубликованных работ с целбю применения существующих наработок для совершенствования методов решения профессиональных задач

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

Знать:

ОПК-1.6/Зн2 Фундаментальные принципы, лежащие в основе своей профессиональной деятельности науки

Уметь:

ОПК-1.6/Ум2 Идентифицировать наиболее оптимальный математический аппарат для решения конкретной задачи

Владеть:

ОПК-1.6/Нв2 Навыками решения профессиональных задач

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/Зн2 Основные математические и естественные методы, позволяющие решать профессиональные задачи Уметь: ОПК-1.1/Ум2 Выявить перечень подходящих для решения конкретной задачи методов математической интерпретации процесса Владеть: ОПК-1.1/Нв2 Навыками создания математических моделей, позволяющих наделить рассматриваемый объект необходимыми свойствами оригинала, для отладки процедуры решения задачи ИДК ОПК-1.2 Использует фундаментальные знания в профессиональной деятельности для решения конкретных задач в землеустройстве и кадастрах Знать: ОПК-1.2/Зн2 О связи своей специализации с фундаментальными науками, на которые опирается ее инструментарий Уметь: ОПК-1.2/Ум2 Описать с использованием математического аппарата происходящие процессы Владеть: ОПК-1.2/Нв2 Основным математическим аппаратом для решения специализированных 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/Зн2 Аппарат, применяемый для описания изменения объекта с течением времени Уметь: ОПК-1.3/Ум3 Моделировать различные сценарии изменения объекта с течением времени

			Владеть: ОПК-1.3/Нв3 Способностью интерпретировать полученные численные значения характеристик, отражающих изменение объекта с течением времени 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/Зн3 Современные достижения математики Уметь: ОПК-1.4/Ум3 Использовать специализированную литературу для решения профессиональных задач Владеть: ОПК-1.4/Нв3 Способностью использовать современные научные разработки для анализа происходящих процессов и качественной оценки проведенных работ ИДК ОПК-1.5 Демонстрирует навыки разработки землеустроительной документации и рабочих проектов по использованию и охране земельных угодий Знать: ОПК-1.5/Зн3 Источники размещения исследовательских работ по профессиональной тематике Уметь: ОПК-1.5/Ум3 Осуществлять поиск и выделять нужную информацию по тематике профессиональной деятельности Владеть: ОПК-1.5/Нв3 Навыками интерпретации результатов опубликованных работ с целбю применения существующих наработок для совершенствования методов решения профессиональных задач ИДК ОПК-1.6 Демонстрирует навыки разрешения споров при проведении землеустройства и кадастра Знать: ОПК-1.6/Зн2 Фундаментальные принципы, лежащие в основе своей профессиональной деятельности науки Уметь: ОПК-1.6/Ум2 Идентифицировать наиболее оптимальный математический аппарат для решения конкретной задачи

		Владеть: ОПК-1.6/Нв2 Навыками решения профессиональных задач
	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/Зн2 Основные математические и естественные методы, позволяющие решать профессиональные задачи Уметь: ОПК-1.1/Ум2 Выявить перечень подходящих для решения конкретной задачи методов математической интерпретации процесса ИДК ОПК-1.2 Использует фундаментальные знания в профессиональной деятельности для решения конкретных задач в землеустройстве и кадастрах Знать: ОПК-1.2/Зн2 О связи своей специализации с фундаментальными науками, на которые опирается ее инструментарий Уметь: ОПК-1.2/Ум2 Описать с использованием математического аппарата происходящие процессы 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/Зн2 Аппарат, применяемый для описания изменения объекта с течением времени Уметь: ОПК-1.3/Ум3 Моделировать различные сценарии изменения объекта с течением времени

		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/Зн3 Современные достижения математики Уметь: ОПК-1.4/Ум3 Использовать специализированную литературу для решения профессиональных задач ИДК ОПК-1.5 Демонстрирует навыки разработки землеустроительной документации и рабочих проектов по использованию и охране земельных угодий Знать: ОПК-1.5/Зн3 Источники размещения исследовательских работ по профессиональной тематике Уметь: ОПК-1.5/Ум3 Осуществлять поиск и выделять нужную информацию по тематике профессиональной деятельности ИДК ОПК-1.6 Демонстрирует навыки разрешения споров при проведении землеустройства и кадастра Знать: ОПК-1.6/Зн2 Фундаментальные принципы, лежащие в основе своей профессиональной деятельности науки Уметь: ОПК-1.6/Ум2 Идентифицировать наиболее оптимальный математический аппарат для решения конкретной задачи
	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/Зн2 Основные математические и естественные методы, позволяющие решать профессиональные задачи

		ИДК ОПК-1.2 Использует фундаментальные знания в профессиональной деятельности для решения конкретных задач в землеустройстве и кадастрах Знать: ОПК-1.2/Зн2 О связи своей специализации с фундаментальными науками, на которые опирается ее инструментарий 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/Зн2 Аппарат, применяемый для описания изменения объекта с течением времени 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/Зн3 Современные достижения математики ИДК ОПК-1.5 Демонстрирует навыки разработки землеустроительной документации и рабочих проектов по использованию и охране земельных угодий Знать: ОПК-1.5/Зн3 Источники размещения исследовательских работ по профессиональной тематике ИДК ОПК-1.6 Демонстрирует навыки разрешения споров при проведении землеустройства и кадастра Знать: ОПК-1.6/Зн2 Фундаментальные принципы, лежащие в основе своей профессиональной деятельности науки

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/Зн2 Основные математические и естественные методы, позволяющие решать профессиональные задачи ОПК-1.1/Ум2 Выявить перечень подходящих для решения конкретной задачи методов математической интерпретации процесса ОПК-1.1/Нв2 Навыками создания математических моделей, позволяющих наделить рассматриваемый объект необходимыми свойствами оригинала, для отладки процедуры решения задачи ОПК-1.2 Использует фундаментальные знания в профессиональной деятельности для решения конкретных задач в землеустройстве и кадастрах ОПК-1.2/Зн2 О связи своей специализации с фундаментальными науками, на которые опирается ее инструментарий ОПК-1.2/Ум2 Описать с использованием математического аппарата происходящие процессы ОПК-1.2/Нв2 Основным математическим аппаратом для решения специализированных 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/Зн2 Аппарат, применяемый для описания изменения объекта с течением времени ОПК-1.3/Ум3 Моделировать различные сценарии изменения объекта с течением времени ОПК-1.3/Нв3 Способностью интерпретировать полученные численные значения характеристик, отражающих изменение объекта с течением времени 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/Зн3 Современные достижения математики ОПК-1.4/Ум3 Использовать специализированную литературу для решения профессиональных задач ОПК-1.4/Нв3 Способностью использовать современные научные разработки для анализа происходящих процессов и качественной оценки проведенных работ

	ОПК-1.5 Демонстрирует навыки разработки землеустроительной документации и рабочих проектов по использованию и охране земельных угодий ОПК-1.5/Зн3 Источники размещения исследовательских работ по профессиональной тематике ОПК-1.5/Ум3 Осуществлять поиск и выделять нужную информацию по тематике профессиональной деятельности ОПК-1.5/Нв3 Навыками интерпретации результатов опубликованных работ с целбю применения существующих наработок для совершенствования методов решения профессиональных задач ОПК-1.6 Демонстрирует навыки разрешения споров при проведении землеустройства и кадастра ОПК-1.6/Зн2 Фундаментальные принципы, лежащие в основе своей профессиональной деятельности науки ОПК-1.6/Ум2 Идентифицировать наиболее оптимальный математический аппарат для решения конкретной задачи ОПК-1.6/Нв2 Навыками решения профессиональных задач
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/Зн2 Основные математические и естественные методы, позволяющие решать профессиональные задачи ОПК-1.1/Ум2 Выявить перечень подходящих для решения конкретной задачи методов математической интерпретации процесса ОПК-1.2 Использует фундаментальные знания в профессиональной деятельности для решения конкретных задач в землеустройстве и кадастрах ОПК-1.2/Зн2 О связи своей специализации с фундаментальными науками, на которые опирается ее инструментарий ОПК-1.2/Ум2 Описать с использованием математического аппарата происходящие процессы 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/Зн2 Аппарат, применяемый для описания изменения объекта с течением времени ОПК-1.3/Ум3 Моделировать различные сценарии изменения объекта с течением времени 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/Зн3 Современные достижения математики ОПК-1.4/Ум3 Использовать специализированную литературу для решения профессиональных задач

	ОПК-1.5 Демонстрирует навыки разработки землеустроительной документации и рабочих проектов по использованию и охране земельных угодий ОПК-1.5/Зн3 Источники размещения исследовательских работ по профессиональной тематике ОПК-1.5/Ум3 Осуществлять поиск и выделять нужную информацию по тематике профессиональной деятельности ОПК-1.6 Демонстрирует навыки разрешения споров при проведении землеустройства и кадастра ОПК-1.6/Зн2 Фундаментальные принципы, лежащие в основе своей профессиональной деятельности науки ОПК-1.6/Ум2 Идентифицировать наиболее оптимальный математический аппарат для решения конкретной задачи
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/Зн2 Основные математические и естественные методы, позволяющие решать профессиональные задачи ОПК-1.2 Использует фундаментальные знания в профессиональной деятельности для решения конкретных задач в землеустройстве и кадастрах ОПК-1.2/Зн2 О связи своей специализации с фундаментальными науками, на которые опирается ее инструментарий 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/Зн2 Аппарат, применяемый для описания изменения объекта с течением времени 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/Зн3 Современные достижения математики ОПК-1.5 Демонстрирует навыки разработки землеустроительной документации и рабочих проектов по использованию и охране земельных угодий ОПК-1.5/Зн3 Источники размещения исследовательских работ по профессиональной тематике ОПК-1.6 Демонстрирует навыки разрешения споров при проведении землеустройства и кадастра ОПК-1.6/Зн2 Фундаментальные принципы, лежащие в основе своей профессиональной деятельности науки
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.

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, системно показана совокупность освоенных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Ответ формулируется при помощи научного категориально-понятийного аппарата, изложен последовательно, логично, доказательно, демонстрирует авторскую позицию студента.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Ответ изложен последовательно, логично и доказательно, однако допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если дан полный, но недостаточно последовательный ответ на поставленный вопрос, но при этом показано умение выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Ответ логичен и изложен научным языком. Могут быть допущены 2-3 ошибки в определении основных понятий, которые студент затрудняется исправить самостоятельно.

Промежуточная аттестация: Экзамен, 2 семестр.

Список тем (теоретических вопросов) для подготовки к экзамену выдаётся студентам заранее. Накануне экзамена проводится консультация. Количество вопросов и заданий в билете определяется экзаменатором и объявляется на консультации, обычно 2-3 вопроса. На экзамене обучающийся вытягивает билет и готовится отвечать на него в течение сорока минут, по истечении времени экзаменатор вызывает отвечать обучающихся по очереди согласно

порядку, в котором они тянули билеты. Если обучающийся отказывается отвечать после того, как его вызвали, ему выставляется оценка "неудовлетворительно". Такая же оценка выставляется, если обучающемуся невозможно зачесть ответ ни на один вопрос/задание его экзаменационного билета. Оценка "отлично" выставляется, если засчитаны все ответы. "Хорошо" – если один ответ не зачтён. "Удовлетворительно" – если не зачтены два ответа из трёх. В последнем случае, если в билете лишь 2 вопроса/задания, 3-ий задаётся экзаменатором после ответов обучающимся на оба вопроса/задания экзаменационного билета (вопрос берётся из списка тем для подготовки к экзамену). Также экзаменатор может задать наводящий вопрос по теме ответа в случае, если затрудняется в его оценке (зачесть / не зачесть). При проведении оценивания в ходе промежуточной аттестации преподаватель может учитывать результаты текущего контроля.

Промежуточная аттестация: Зачет с оценкой, 3 семестр.

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, системно показана совокупность освоенных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Ответ формулируется при помощи научного категориально-понятийного аппарата, изложен последовательно, логично, доказательно, демонстрирует авторскую позицию студента.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Ответ изложен последовательно, логично и доказательно, однако допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если дан полный, но недостаточно последовательный ответ на поставленный вопрос, но при этом показано умение выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Ответ логичен и изложен научным языком. Могут быть допущены 2-3 ошибки в определении основных понятий, которые студент затрудняется исправить самостоятельно.

Промежуточная аттестация: Экзамен, 4 семестр.

Список тем (теоретических вопросов) для подготовки к экзамену выдаётся студентам заранее. Накануне экзамена проводится консультация. Количество вопросов и заданий в билете определяется экзаменатором и объявляется на консультации, обычно 2-3 вопроса. На экзамене обучающийся вытягивает билет и готовится отвечать на него в течение сорока минут, по истечении времени экзаменатор вызывает отвечать обучающихся по очереди согласно порядку, в котором они тянули билеты. Если обучающийся отказывается отвечать после того, как его вызвали, ему выставляется оценка "неудовлетворительно". Такая же оценка выставляется, если обучающемуся невозможно зачесть ответ ни на один вопрос/задание его экзаменационного билета. Оценка "отлично" выставляется, если засчитаны все ответы. "Хорошо" – если один ответ не зачтён. "Удовлетворительно" – если не зачтены два ответа из трёх. В последнем случае, если в билете лишь 2 вопроса/задания, 3-ий задаётся экзаменатором после ответов обучающимся на оба вопроса/задания экзаменационного билета (вопрос берётся из списка тем для подготовки к экзамену). Также экзаменатор может задать наводящий вопрос по теме ответа в случае, если затрудняется в его оценке (зачесть / не зачесть). При проведении оценивания в ходе промежуточной аттестации преподаватель может учитывать результаты текущего контроля.

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) $\lim\limits_{x\to0}\dfrac{\ln\left(\frac{\sin x}{2}+1\right)}{e^{3x}-1}$; 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

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

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

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

Тема 3.5. Определенный интеграл и его свойства

Форма контроля/оценочное средство: Решение задач

Вопросы/Задания:

1. Вычислите следующие интегралы

$\int^{5}$ $\int^{9}$ $-\frac{8x}{9}$ $\int^{\sqrt{3}}$ $\sqrt[3]{\quad 2}$ $\int^{\sqrt{e}}$ dx

а) $\int\limits_{1} \cos 5x dx$; $\int\limits_{0} e^{\ \ 9} dx$; $\int\limits_{0} x\sqrt[3]{1+x^2} dx$; $\int\limits_{1} \frac{\ldots}{x\sqrt{1-\ln^2 x}}$;

б) $\int\limits_{-3}^{1} (4-x)\cos\frac{x}{3} dx$; $\int\limits_{2}^{5} \ln\frac{x}{2}(3x+2) dx$; $\int\limits_{0}^{1} (5-2x)e^{-\frac{x}{2}} dx$; $\int\limits_{0}^{1} x \cdot \operatorname{arctg} x dx$;

в) $\int\limits_{0}^{1} \frac{3x^4+3x^2+1}{x^2+1} dx$; $\int\limits_{2}^{3} \frac{2x^2+4}{x^3-x^2-x+1} dx$; $\int\limits_{0}^{2} \frac{dx}{(x+1)(x^2+4)}$; $\int\limits_{4}^{5} \frac{dx}{(x-1)(x+2)}$;

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

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

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. Укажите 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. Укажите 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. Укажите верный ответ

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

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

4. Укажите верный ответ

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$\iint\limits_D ydxdy$, 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. Укажите 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;

2. Укажите верный ответ

Из перечисленных вариантов ответа выберите правильный вариант. Область определения функции двух переменных

$z = \dfrac{1}{x^2 + y^2}$ – 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 $x^2 + y^2 = 1$.

3. Укажите верный ответ

Из перечисленных вариантов ответа выберите правильный вариант. Частная производная первого порядка по x функции двух переменных $z = \dfrac{1}{x^2 + y^2}$ равна…

1) $z'_x = \dfrac{2x}{(x^2 + y^2)^3}$;
2) $z'_x = -\dfrac{2x}{(x^2 + y^2)^2}$;
3) $z'_x = -\dfrac{2y}{(x^2 + y^2)^5}$;
4) $z'_x = \dfrac{2y}{(x^2 + y^2)^2}$.

4. Укажите верный ответ

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

1) $z''_{xy} = 6xy^2$;
2) $z''_{xy} = 12xy$;
3) $z''_{xy} = 6xy$;
4) $z''_{xy} = 6x^2 y^2$.

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

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

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

б) $y'' - 4y' + 4y = 0$;

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

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

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

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. Используя необходимый признак сходимости, исследуйте сходимость ряда

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

$$\sum_{n=1}^{\infty}\frac{2n-3}{n(n+1)}.$$

2. Укажите верный ответ

Найти общее решение дифференциального уравнения
$dy - 4x^3dx = 0$.
1) $y = x^4 + c$;
2) $y = e^x + c$;
3) $y = 12x^2 + c$;
4) $y = x - c$;

3. Используя интегральный признак Коши, исследуйте сходимость ряда

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

$$\sum_{n=1}^{\infty}\frac{2n}{\left(n^2+1\right)^2}.$$

4. Укажите 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) $y = \frac{1}{x} - 2x$;

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

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

17. Вычислить двойной интеграл

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

[illegible] $x = a\cos\phi$, $y = a\sin\phi$

выполнив замену переменных $x = \rho\cos\varphi$, $y = \rho\sin\varphi$, $\rho > 0$, 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

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