



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

Факультет геоинформатики и информационной безопасности
Кафедра высшей математики



**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

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

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор
А. Л. Степанченко
16 февраля 2024 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)
МАТЕМАТИЧЕСКИЙ БЛОК
«Б1.О.07.02 ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА»**

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 09.03.02 Информационные системы и технологии

Направленность(профиль) подготовки: Информационные системы и технологии

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2024

Срок получения образования: 4 года

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

Москва, 2024

Разработчики:

Доцент кафедры Высшей математики, к.н., доцент Чанга М. Е.

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии, утвержденного приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 926

Согласование и утверждение

№	Подразделение	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	факультет Геоинформатики и информационной безопасности	Председатель ученого совета факультета	Матерухин А. В.	Рассмотрено	14.12.2023, № 7-23

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

ОПК-1 Способен применять естественно-научные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

ОПК-1.1 Применяет основы математики, физики, вычислительной техники и программирования для решения задач

Знать:

ОПК-1.1/Зн11 Методы составления математических моделей практических задач

Уметь:

ОПК-1.1/Ум8 Выявить перечень подходящих для решения конкретной задачи методов математической интерпретации процесса

Владеть:

ОПК-1.1/Нв8 Навыками создания математических моделей, позволяющих наделять рассматриваемый объект необходимыми свойствами оригинала, для отладки процедуры решения задачи

ОПК-1.2 Решает стандартные профессиональные задачи с применением естественно-научных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования

Знать:

ОПК-1.2/Зн8 Знание методов математического анализа и моделирования для системного анализа профессиональных задач и разработки обоснованных решений

Уметь:

ОПК-1.2/Ум7 Умение применить методы математического анализа и моделирования для системного анализа профессиональных задач и разработки обоснованных решений

Владеть:

ОПК-1.2/Нв7 Владение навыками применения методов математического анализа и моделирования для системного анализа профессиональных задач и разработки обоснованных решений

ОПК-1.3 Выполняет теоретическое и экспериментальное исследования объектов профессиональной деятельности

Знать:

ОПК-1.3/Зн7 Основной математический аппарат применяемый в решении профессиональных задач

Уметь:

ОПК-1.3/Ум8 Выявлять перечень необходимых требований для решения профессиональных задач

Владеть:

ОПК-1.3/Нв7 Навыками поиска оптимального решения профессиональных задач

ОПК-8 Способен применять математические модели, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем

ОПК-8.1 Понимает методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем с использованием математических моделей

Знать:

ОПК-8.1/Зн1 методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем с использованием математических моделей

Уметь:

ОПК-8.1/Ум1 анализировать задачи проектирования и выбирать подходящие математические модели для их решения

Владеть:

ОПК-8.1/Нв1 навыками применения математических моделей и методов в процессе проектирования сложных информационных и автоматизированных систем

ОПК-8.2 Формирует решения задач с использованием математических моделей

Знать:

ОПК-8.2/Зн3 Классы математических моделей и границы их применимости

Уметь:

ОПК-8.2/Ум2 Формализовать профессиональную задачу в виде математической модели и выбрать метод ее решения

Владеть:

ОПК-8.2/Нв2 Инструментами имитационного моделирования для анализа поведения сложных систем и принятия решений

ОПК-8.3 Использует современные информационные, компьютерные и сетевые технологий для проектирования информационных и автоматизированных систем с помощью методов математического моделирования

Знать:

ОПК-8.3/Зн1 методологии и средства проектирования информационных и автоматизированных систем с помощью методов математического моделирования

Уметь:

ОПК-8.3/Ум1 применять методологии и средства проектирования информационных и автоматизированных систем с помощью методов математического моделирования

Владеть:

ОПК-8.3/Нв1 навыками использования методов и средств проектирования информационных и автоматизированных систем с помощью методов математического моделирования

2. Показатели и критерии оценивания компетенций

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

ОПК-1 Способен применять естественно-научные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	Повышенный	ИДК ОПК-1.1 Применяет основы математики, физики, вычислительной техники и программирования для решения задач Знать: ОПК-1.1/Зн11 Методы составления математических моделей практических задач Уметь: ОПК-1.1/Ум8 Выявить перечень подходящих для решения конкретной задачи методов математической интерпретации процесса Владеть: ОПК-1.1/Нв8 Навыками создания математических моделей, позволяющих наделять рассматриваемый объект необходимыми свойствами оригинала, для отладки процедуры решения задачи ИДК ОПК-1.2 Решает стандартные профессиональные задачи с применением естественно-научных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования Знать: ОПК-1.2/Зн8 Знание методов математического анализа и моделирования для системного анализа профессиональных задач и разработки обоснованных решений Уметь: ОПК-1.2/Ум7 Умение применить методы математического анализа и моделирования для системного анализа профессиональных задач и разработки обоснованных решений Владеть: ОПК-1.2/Нв7 Владение навыками применения методов математического анализа и моделирования для системного анализа профессиональных задач и разработки обоснованных решений ИДК ОПК-1.3 Выполняет теоретическое и экспериментальное исследования объектов профессиональной деятельности Знать: ОПК-1.3/Зн7 Основной математический аппарат применяемый в решении профессиональных задач Уметь: ОПК-1.3/Ум8 Выявлять перечень необходимых требований для решения профессиональных задач Владеть: ОПК-1.3/Нв7 Навыками поиска оптимального решения профессиональных задач
---	-------------------	--

Базовый	ИДК ОПК-1.1 Применяет основы математики, физики, вычислительной техники и программирования для решения задач Знать: ОПК-1.1/Зн11 Методы составления математических моделей практических задач Уметь: ОПК-1.1/Ум8 Выявить перечень подходящих для решения конкретной задачи методов математической интерпретации процесса ИДК ОПК-1.2 Решает стандартные профессиональные задачи с применением естественно-научных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования Знать: ОПК-1.2/Зн8 Знание методов математического анализа и моделирования для системного анализа профессиональных задач и разработки обоснованных решений Уметь: ОПК-1.2/Ум7 Умение применить методы математического анализа и моделирования для системного анализа профессиональных задач и разработки обоснованных решений ИДК ОПК-1.3 Выполняет теоретическое и экспериментальное исследования объектов профессиональной деятельности Знать: ОПК-1.3/Зн7 Основной математический аппарат применяемый в решении профессиональных задач Уметь: ОПК-1.3/Ум8 Выявлять перечень необходимых требований для решения профессиональных задач
Пороговый	ИДК ОПК-1.1 Применяет основы математики, физики, вычислительной техники и программирования для решения задач Знать: ОПК-1.1/Зн11 Методы составления математических моделей практических задач

		ИДК ОПК-1.2 Решает стандартные профессиональные задачи с применением естественно-научных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования Знать: ОПК-1.2/Зн8 Знание методов математического анализа и моделирования для системного анализа профессиональных задач и разработки обоснованных решения ИДК ОПК-1.3 Выполняет теоретическое и экспериментальное исследования объектов профессиональной деятельности Знать: ОПК-1.3/Зн7 Основной математический аппарат применяемый в решении профессиональных задач
ОПК-8 Способен применять математические модели, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем	Повышенный	ИДК ОПК-8.1 Понимает методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем с использованием математических моделей Знать: ОПК-8.1/Зн1 методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем с использованием математических моделей Уметь: ОПК-8.1/Ум1 анализировать задачи проектирования и выбирать подходящие математические модели для их решения Владеть: ОПК-8.1/Нв1 навыками применения математических моделей и методов в процессе проектирования сложных информационных и автоматизированных систем ИДК ОПК-8.2 Формирует решения задач с использованием математических моделей Знать: ОПК-8.2/Зн3 Классы математических моделей и границы их применимости Уметь: ОПК-8.2/Ум2 Формализовать профессиональную задачу в виде математической модели и выбирать метод ее решения Владеть: ОПК-8.2/Нв2 Инструментами имитационного моделирования для анализа поведения сложных систем и принятия решений

	ИДК ОПК-8.3 Использует современные информационные, компьютерные и сетевые технологий для проектирования информационных и автоматизированных систем с помощью методов математического моделирования Знать: ОПК-8.3/Зн1 методологии и средства проектирования информационных и автоматизированных систем с помощью методов математического моделирования Уметь: ОПК-8.3/Ум1 применять методологии и средства проектирования информационных и автоматизированных систем с помощью методов математического моделирования Владеть: ОПК-8.3/Нв1 навыками использования методов и средств проектирования информационных и автоматизированных систем с помощью методов математического моделирования
Базовый	ИДК ОПК-8.1 Понимает методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем с использованием математических моделей Знать: ОПК-8.1/Зн1 методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем с использованием математических моделей Уметь: ОПК-8.1/Ум1 анализировать задачи проектирования и выбирать подходящие математические модели для их решения ИДК ОПК-8.2 Формирует решения задач с использованием математических моделей Знать: ОПК-8.2/Зн3 Классы математических моделей и границы их применимости Уметь: ОПК-8.2/Ум2 Формализовать профессиональную задачу в виде математической модели и выбирать метод ее решения

		ИДК ОПК-8.3 Использует современные информационные, компьютерные и сетевые технологий для проектирования информационных и автоматизированных систем с помощью методов математического моделирования Знать: ОПК-8.3/Зн1 методологии и средства проектирования информационных и автоматизированных систем с помощью методов математического моделирования Уметь: ОПК-8.3/Ум1 применять методологии и средства проектирования информационных и автоматизированных систем с помощью методов математического моделирования
	Пороговый	ИДК ОПК-8.1 Понимает методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем с использованием математических моделей Знать: ОПК-8.1/Зн1 методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем с использованием математических моделей ИДК ОПК-8.2 Формирует решения задач с использованием математических моделей Знать: ОПК-8.2/Зн3 Классы математических моделей и границы их применимости ИДК ОПК-8.3 Использует современные информационные, компьютерные и сетевые технологий для проектирования информационных и автоматизированных систем с помощью методов математического моделирования Знать: ОПК-8.3/Зн1 методологии и средства проектирования информационных и автоматизированных систем с помощью методов математического моделирования

3. Шкала оценивания

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

Отлично	ОПК-1.1 Применяет основы математики, физики, вычислительной техники и программирования для решения задач ОПК-1.1/Зн1 Методы составления математических моделей практических задач ОПК-1.1/Ум8 Выявить перечень подходящих для решения конкретной задачи методов математической интерпретации процесса ОПК-1.1/Нв8 Навыками создания математических моделей, позволяющих наделить рассматриваемый объект необходимыми свойствами оригинала, для отладки процедуры решения задачи ОПК-8.1 Понимает методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем с использованием математических моделей ОПК-8.1/Зн1 методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем с использованием математических моделей ОПК-8.1/Ум1 анализировать задачи проектирования и выбирать подходящие математические модели для их решения ОПК-8.1/Нв1 навыками применения математических моделей и методов в процессе проектирования сложных информационных и автоматизированных систем ОПК-1.2 Решает стандартные профессиональные задачи с применением естественно-научных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования ОПК-1.2/Зн8 Знание методов математического анализа и моделирования для системного анализа профессиональных задач и разработки обоснованных решений ОПК-1.2/Ум7 Умение применить методы математического анализа и моделирования для системного анализа профессиональных задач и разработки обоснованных решений ОПК-1.2/Нв7 Владение навыками применения методов математического анализа и моделирования для системного анализа профессиональных задач и разработки обоснованных решений ОПК-8.2 Формирует решения задач с использованием математических моделей ОПК-8.2/Зн3 Классы математических моделей и границы их применимости ОПК-8.2/Ум2 Формализовать профессиональную задачу в виде математической модели и выбирать метод ее решения ОПК-8.2/Нв2 Инструментами имитационного моделирования для анализа поведения сложных систем и принятия решений ОПК-1.3 Выполняет теоретическое и экспериментальное исследования объектов профессиональной деятельности ОПК-1.3/Зн7 Основной математический аппарат применяемый в решении профессиональных задач ОПК-1.3/Ум8 Выявлять перечень необходимых требований для решения профессиональных задач ОПК-1.3/Нв7 Навыками поиска оптимального решения профессиональных задач
---------	---

	ОПК-8.3 Использует современные информационные, компьютерные и сетевые технологий для проектирования информационных и автоматизированных систем с помощью методов математического моделирования ОПК-8.3/Зн1 методологии и средства проектирования информационных и автоматизированных систем с помощью методов математического моделирования ОПК-8.3/Ум1 применять методологии и средства проектирования информационных и автоматизированных систем с помощью методов математического моделирования ОПК-8.3/Нв1 навыками использования методов и средств проектирования информационных и автоматизированных систем с помощью методов математического моделирования
Хорошо	ОПК-1.1 Применяет основы математики, физики, вычислительной техники и программирования для решения задач ОПК-1.1/Зн11 Методы составления математических моделей практических задач ОПК-1.1/Ум8 Выявить перечень подходящих для решения конкретной задачи методов математической интерпретации процесса ОПК-8.1 Понимает методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем с использованием математических моделей ОПК-8.1/Зн1 методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем с использованием математических моделей ОПК-8.1/Ум1 анализировать задачи проектирования и выбирать подходящие математические модели для их решения ОПК-1.2 Решает стандартные профессиональные задачи с применением естественно-научных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования ОПК-1.2/Зн8 Знание методов математического анализа и моделирования для системного анализа профессиональных задач и разработки обоснованных решений ОПК-1.2/Ум7 Умение применить методы математического анализа и моделирования для системного анализа профессиональных задач и разработки обоснованных решений ОПК-8.2 Формирует решения задач с использованием математических моделей ОПК-8.2/Зн3 Классы математических моделей и границы их применимости ОПК-8.2/Ум2 Формализовать профессиональную задачу в виде математической модели и выбирать метод ее решения ОПК-1.3 Выполняет теоретическое и экспериментальное исследования объектов профессиональной деятельности ОПК-1.3/Зн7 Основной математический аппарат применяемый в решении профессиональных задач ОПК-1.3/Ум8 Выявлять перечень необходимых требований для решения профессиональных задач

	ОПК-8.3 Использует современные информационные, компьютерные и сетевые технологий для проектирования информационных и автоматизированных систем с помощью методов математического моделирования ОПК-8.3/Зн1 методологии и средства проектирования информационных и автоматизированных систем с помощью методов математического моделирования ОПК-8.3/Ум1 применять методологии и средства проектирования информационных и автоматизированных систем с помощью методов математического моделирования
Удовлетворительно	ОПК-1.1 Применяет основы математики, физики, вычислительной техники и программирования для решения задач ОПК-1.1/Зн11 Методы составления математических моделей практических задач ОПК-8.1 Понимает методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем с использованием математических моделей ОПК-8.1/Зн1 методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем с использованием математических моделей ОПК-1.2 Решает стандартные профессиональные задачи с применением естественно-научных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования ОПК-1.2/Зн8 Знание методов математического анализа и моделирования для системного анализа профессиональных задач и разработки обоснованных решений ОПК-8.2 Формирует решения задач с использованием математических моделей ОПК-8.2/Зн3 Классы математических моделей и границы их применимости ОПК-1.3 Выполняет теоретическое и экспериментальное исследования объектов профессиональной деятельности ОПК-1.3/Зн7 Основной математический аппарат применяемый в решении профессиональных задач ОПК-8.3 Использует современные информационные, компьютерные и сетевые технологий для проектирования информационных и автоматизированных систем с помощью методов математического моделирования ОПК-8.3/Зн1 методологии и средства проектирования информационных и автоматизированных систем с помощью методов математического моделирования
Неудовлетворительно	Результаты обучения не сформированы на достаточном уровне

4. Контрольные мероприятия по дисциплине

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

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

1	Векторная алгебра и аналитическая геометрия	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3	Решение задач	Экзамен
2	Элементы линейной алгебры	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3	Решение задач	Экзамен

5. Порядок проведения промежуточной аттестации

Порядок проведения промежуточной аттестации регламентируется локальными нормативными актами Университета:

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

Промежуточная аттестация: Экзамен, 1 семестр.

6. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Векторная алгебра и аналитическая геометрия

Контролируемые ИДК: ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3

Тема 1.2. 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 $(O, \vec{e}_1, \vec{e}_2, \vec{e}_3)$.

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

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

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

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

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 1.3. Скалярное произведение

Форма контроля/оценочное средство: Решение задач

Вопросы/Задания:

1. Вычислите скалярное произведение

$$(\bar{b} + 2\bar{a}) \cdot (\bar{c} + \bar{a}) \quad \text{и} \quad \sin\left(\frac{\pi}{2}, \bar{c}\right), \quad \text{если} \quad \bar{a} = 2\bar{i} - 2\bar{j} + \bar{k}, \\ \bar{b} = \bar{j} + 3\bar{k}, \quad \bar{c} = 3\bar{i} + \bar{j} - 2\bar{k} \quad \text{в каноническом базисе} \\ e_0 = (\bar{i}, \bar{j}, \bar{k}).$$

Тема 1.4. Векторное и смешанное произведение векторов

Форма контроля/оценочное средство: Решение задач

Вопросы/Задания:

1. Вычислите модуль векторного произведения

$$[3\bar{a} - \bar{b}, 2\bar{c} + \bar{a}], \quad \text{если} \quad \bar{a} = 2\bar{i} + 2\bar{j} - \bar{k}, \quad \bar{b} = -\bar{j} - \bar{k}, \\ \bar{c} = 5\bar{i} - 2\bar{k} \quad \text{в каноническом базисе} \quad e_0 = (\bar{i}, \bar{j}, \bar{k}).$$

2. Вычислите смешанное произведение

$$(\bar{a}, \bar{b} - 2\bar{c}, \bar{a} - \bar{c}), \quad \text{если} \quad \bar{a} = \bar{i} - \bar{j} + 2\bar{k}, \quad \bar{b} = \bar{i} - \bar{j} + 3\bar{k}, \\ \bar{c} = \bar{i} - 2\bar{j} - 2\bar{k} \quad \text{в каноническом базисе} \quad e_0 = (\bar{i}, \bar{j}, \bar{k}).$$

Тема 1.9. Прямая в пространстве

Форма контроля/оценочное средство: Решение задач

Вопросы/Задания:

1. Решите задачу

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

- а) Напишите уравнение плоскости (ABC) .
- б) Напишите канонические уравнения прямой l , проходящей через точку D перпендикулярно плоскости (ABC) .
- в) Напишите канонические уравнения прямой m , проходящей через точку D параллельно прямой (AB) .

- г) Вычислите расстояние от точки D до плоскости (ABC) .
- д) Вычислите расстояние от точки D до прямой (AB) .
- е) Вычислите расстояние между прямыми l и (AB) .
- ё) Напишите уравнение плоскости π , проходящей через точку D параллельно плоскости (ABC) .
- ж) Напишите уравнение плоскости α , проходящей через точку D перпендикулярно плоскости (ABC) .
- з) Напишите параметрические и канонические уравнения прямой пересечения плоскостей π и (ABD) .
- и) Найдите угол между плоскостями π и (ABD) .
- й) Найдите угол между прямыми l и (CD) .
- к) Найдите угол между прямой (AB) и плоскостью (CBD) .

Тема 1.10. Поверхности второго порядка и исследование их форм по каноническим уравнениям

Форма контроля/оценочное средство: Решение задач

Вопросы/Задания:

1. Найдите координаты центра и радиус окружности

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

Раздел 2. Элементы линейной алгебры

Контролируемые ИДК: ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3

Тема 2.1. Матрицы

Форма контроля/оценочное средство: Решение задач

Вопросы/Задания:

1. Вычислите

$$A + 3B - 10C \quad \text{и} \quad A^T + 3B^T + C^T, \quad \text{если} \quad A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 & 7 \\ 7 & 0 & 2 & 1 \end{pmatrix},$$

$$B = \begin{pmatrix} 3 & 2 & 3 & 1 \\ 1 & 4 & 3 & 3 \end{pmatrix}, \quad C = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}.$$

2. Вычислите

$$\text{а)} \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}^2 - (a+b) \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix} + (ad-bc) \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix};$$

$$\text{б)} \left(\begin{pmatrix} 1001 & 1002 & 999 \\ 998 & 1001 & 1003 \\ 1003 & 1000 & 999 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 0 & 2 & 1 \\ -3 & -2 & 1 \\ 3 & 0 & -2 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 7 & 3 & -5 \\ -6 & 6 & 8 \\ 3 & -6 & -5 \end{pmatrix} \right)^2;$$

$$\text{в)} \left(\left(\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 0 & 1 & 2 & 3 \\ 0 & 0 & 1 & 2 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & -2 & -3 & -4 \\ 0 & 1 & -2 & -3 \\ 0 & 0 & 1 & -2 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \right)^2 + 8 \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 & 3 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} \right)^3;$$

Тема 2.2. Определители

Форма контроля/оценочное средство: Решение задач

Вопросы/Задания:

1. Вычислите определители

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

Тема 2.6. Системы линейных уравнений

Форма контроля/оценочное средство: Решение задач

Вопросы/Задания:

1. Матричным методом решите системы

$$\text{а) } \begin{cases} x_1 + x_2 - x_3 = 0, \\ x_1 - x_2 + x_3 = 2, \\ -x_1 + x_2 + x_3 = 4; \end{cases} \text{ б) } \begin{cases} 2x_1 - 3x_2 + 3x_3 = -2, \\ 2x_1 - x_2 + x_3 = 2, \\ x_1 + x_2 + x_3 = 6; \end{cases}$$

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

2. Методом Крамера решите системы

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

3. Методом Гаусса решите системы

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

$$\begin{cases} x_1 - 2x_2 + x_3 + x_4 - x_5 = 0, \\ 2x_1 + x_2 - x_3 - x_4 + x_5 = 0, \\ x_1 + 7x_2 - 5x_3 - 5x_4 + 5x_5 = 0, \\ 3x_1 - x_2 - 2x_3 + x_4 - x_5 = 0; \end{cases}$$

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

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

4. Найдите общее решение однородной системы линейных алгебраических уравнений

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

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

1 семестр, Экзамен

Контролируемые ИДК: ОПК-1.1 ОПК-8.1 ОПК-1.2 ОПК-8.2 ОПК-1.3 ОПК-8.3

Вопросы/Задания:

1. Сформулировать определения или свойства

Матрица. Виды матриц

2. Сформулировать определения или свойства

Определители второго и третьего порядков и их вычисление

Индуктивное определение определителя n-ого порядка

3. Сформулировать определения или свойства

Понятие системы линейных уравнений и ее решения

Однородные системы линейных уравнений: основные определения

4. Сформулировать определения или свойства

Размерность линейного пространства

5. Сформулировать определения или свойства

Ядро и образ оператора. Определения.

Матрица линейного оператора

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

Теорема о существовании обратной матрицы и ее построение

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

Процесс ортогонализации Грама-Шмидта

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

Исследование решения однородной СЛАУ

Фундаментальная система решений однородной СЛАУ

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

Условие совместности системы линейных уравнений (теорема Кронекера-Капелли)

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

Приведение квадратичной формы к каноническому виду. Метод Лагранжа

11. Вычислить определитель

$$\begin{vmatrix} 15325 & 15323 & 37527 \\ 23735 & 23735 & 17417 \\ 23737 & 23737 & 17418 \end{vmatrix}.$$

12. Дана система линейных алгебраических уравнений. Проверить совместность системы уравнений по теореме Кронекера-Капелли и в случае совместности решить ее матричным методом

$$\begin{cases} 3x_1 - x_2 + x_3 = -11, \\ 5x_1 + x_2 + 2x_3 = 8, \\ x_1 + 2x_2 + 4x_3 = 16. \end{cases}$$

13. Найти общее решение однородной системы линейных алгебраических уравнений

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

14. Выясните, являются ли линейными подпространствами данные множества в n-мерном арифметическом пространстве?

$$\text{а) } V = \{(x_1, x_2, \dots, x_n) \in R^n \mid x_1 + x_2 + \dots + x_n = 0\};$$

$$\text{б) } V = \{(x_1, x_2, \dots, x_n) \in R^n \mid x_1^2 - x_n^2 = 0\};$$

$$\text{в) } V = \{(x_1, x_2, \dots, x_n) \in R^n \mid x_1 = 1\}.$$

15. Выпишите все векторы, входящие в линейную оболочку данной системы векторов

а) $(1,0,0,0)$; б) $(1,0,0,1)$; $(0,0,0,1)$;

в) $(1,0,0,0)$; $(0,0,0,1)$; $(0,1,1,0)$.