



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 информатики и геоинформационных технологий



**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)
ОСНОВЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРОЦЕССОВ И СИСТЕМ
«Б1.О.07.01 МЕТОДЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ»**

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 09.03.03 Прикладная информатика

Направленность(профиль) подготовки: Прикладная информатика

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 Информатики и геоинформационных технологий, к.н., доцент Сёмов А. М.

Профессор кафедры Информатики и геоинформационных технологий, д.н., профессор Журкин И. Г.

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, утвержденного приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 922

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 естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

ОПК-1.1 Разрабатывает и валидирует математические модели, основанные на естественнонаучных и общетехнических принципах, для описания, прогнозирования и оптимизации процессов и систем в профессиональной сфере, а также интерпретирует полученные результаты

Знать:

ОПК-1.1/Зн1 Знание основных математических и физических законов и моделей, основанных на естественнонаучных и общетехнических принципах, для описания, прогнозирования и оптимизации процессов и систем в профессиональной сфере, а также интерпретирует полученные результаты

Уметь:

ОПК-1.1/Ум2 Решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования

Владеть:

ОПК-1.1/Нв1 владение навыками применения основных математических и физических законов и моделей, основанных на естественнонаучных и общетехнических принципах, для описания, прогнозирования и оптимизации процессов и систем в профессиональной сфере, а также интерпретирует полученные результаты

ОПК-1.2 Интегрирует естественнонаучные и общетехнические знания с методами математического анализа и моделирования для системного анализа профессиональных задач и разработки обоснованных решений

Знать:

ОПК-1.2/Зн1 знание методов математического анализа и моделирования для системного анализа профессиональных задач и разработки обоснованных решений

Уметь:

ОПК-1.2/Ум1 умение применить методы математического анализа и моделирования для системного анализа профессиональных задач и разработки обоснованных решений

Владеть:

ОПК-1.2/Нв1 владение навыками применения методов математического анализа и моделирования для системного анализа профессиональных задач и разработки обоснованных решений

ОПК-1.3 Планирует, проводит и интерпретирует теоретические и экспериментальные исследования, выбирая адекватные методы, собирая, обрабатывая и анализируя данные, и критически оценивает их достоверность

Знать:

ОПК-1.3/Зн1 Знание физических законов и требований для планирования, проведения и интерпретации теоретических и экспериментальных исследований, выбора адекватных методов, обработки и анализа данных, и критической оценки их достоверности

Уметь:

ОПК-1.3/Ум1 умение применить физические законы и требования для планирования, проведения и интерпретации теоретических и экспериментальных исследований, выбора адекватных методов, обработки и анализа данных, и критической оценки их достоверности

Владеть:

ОПК-1.3/Нв1 владение навыками применения физических законов для планирования, проведения и интерпретации теоретических и экспериментальных исследований, выбора адекватных методов, обработки и анализа данных, и критической оценки их достоверности

ОПК-1.4 Использует современные цифровые инструменты для математических расчетов, моделирования и обработки исследовательских данных, а также для представления научно обоснованных решений

Знать:

ОПК-1.4/Зн1 знание современных цифровых инструментов для математических расчетов, моделирования и обработки исследовательских данных, а также для представления научно обоснованных решений

Уметь:

ОПК-1.4/Ум1 умение применения современных цифровых инструментов для математических расчетов, моделирования и обработки исследовательских данных, а также для представления научно обоснованных решений

Владеть:

ОПК-1.4/Нв1 владение навыками применения современных цифровых инструментов для математических расчетов, моделирования и обработки исследовательских данных, а также для представления научно обоснованных решений

ОПК-6 Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования

ОПК-6.2 Разрабатывает математические модели для описания, прогнозирования и оптимизации организационно-технических и экономических процессов, выбирая адекватные методы математического моделирования

Знать:

ОПК-6.2/Зн2 Знание основных классов математических моделей, применяемых в экономике и управлении.

Уметь:

ОПК-6.2/Ум3 Умение выбрать релевантную математическую модель для описания процесса

Владеть:

ОПК-6.2/Нв3 Владеет навыками постановки расчетных задач на основе выбранной математической модели процесса

ОПК-6.4 Интерпретирует результаты математического моделирования и системного анализа, оценивает их адекватность реальным процессам и использует полученные выводы для разработки рекомендаций по оптимизации или совершенствованию процессов

Знать:

ОПК-6.4/Зн2 Знание методов и приемов интерпретации результатов математических моделей и системного анализа, понимание смысла полученных данных и их связи с реальностью.

Уметь:

ОПК-6.4/Ум2 Умение использовать результаты анализа и моделирования для разработки эффективных управленческих решений.

Владеть:

ОПК-6.4/Нв2 Владение навыками оценки адекватности и достоверности результатов моделирования относительно реальных процессов, выявление ограничений и допущений моделей.

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 естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	Повышенный	ИДК ОПК-1.1 Разрабатывает и валидирует математические модели, основанные на естественнонаучных и общеинженерных принципах, для описания, прогнозирования и оптимизации процессов и систем в профессиональной сфере, а также интерпретирует полученные результаты Знать: ОПК-1.1/Зн1 Знание основных математических и физических законов и моделей, основанных на естественнонаучных и общеинженерных принципах, для описания, прогнозирования и оптимизации процессов и систем в профессиональной сфере, а также интерпретирует полученные результаты Уметь: ОПК-1.1/Ум2 Решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования Владеть: ОПК-1.1/Нв1 владение навыками применения основных математических и физических законов и моделей, основанных на естественнонаучных и общеинженерных принципах, для описания, прогнозирования и оптимизации процессов и систем в профессиональной сфере, а также интерпретирует полученные результаты ИДК ОПК-1.2 Интегрирует естественнонаучные и общеинженерные знания с методами математического анализа и моделирования для системного анализа профессиональных задач и разработки обоснованных решений Знать: ОПК-1.2/Зн1 знание методов математического анализа и моделирования для системного анализа профессиональных задач и разработки обоснованных решений

Уметь:

ОПК-1.2/Ум1 умение применить методы математического анализа и моделирования для системного анализа профессиональных задач и разработки обоснованных решений

Владеть:

ОПК-1.2/Нв1 владение навыками применения методов математического анализа и моделирования для системного анализа профессиональных задач и разработки обоснованных решений

ИДК ОПК-1.3 Планирует, проводит и интерпретирует теоретические и экспериментальные исследования, выбирая адекватные методы, собирая, обрабатывая и анализируя данные, и критически оценивает их достоверность

Знать:

ОПК-1.3/Зн1 Знание физических законов и требований для планирования, проведения и интерпретации теоретических и экспериментальных исследований, выбора адекватных методов, обработки и анализа данных, и критической оценки их достоверности

Уметь:

ОПК-1.3/Ум1 умение применить физические законы и требования для планирования, проведения и интерпретации теоретических и экспериментальных исследований, выбора адекватных методов, обработки и анализа данных, и критической оценки их достоверности

Владеть:

ОПК-1.3/Нв1 владение навыками применения физических законов для планирования, проведения и интерпретации теоретических и экспериментальных исследований, выбора адекватных методов, обработки и анализа данных, и критической оценки их достоверности

ИДК ОПК-1.4 Использует современные цифровые инструменты для математических расчетов, моделирования и обработки исследовательских данных, а также для представления научно обоснованных решений

Знать:

ОПК-1.4/Зн1 знание современных цифровых инструментов для математических расчетов, моделирования и обработки исследовательских данных, а также для представления научно обоснованных решений

	Уметь: ОПК-1.4/Ум1 умение применения современных цифровых инструментов для математических расчетов, моделирования и обработки исследовательских данных, а также для представления научно обоснованных решений Владеть: ОПК-1.4/Нв1 владение навыками применения современных цифровых инструментов для математических расчетов, моделирования и обработки исследовательских данных, а также для представления научно обоснованных решений
Базовый	ИДК ОПК-1.1 Разрабатывает и валидирует математические модели, основанные на естественнонаучных и общеинженерных принципах, для описания, прогнозирования и оптимизации процессов и систем в профессиональной сфере, а также интерпретирует полученные результаты Знать: ОПК-1.1/Зн1 Знание основных математических и физических законов и моделей, основанных на естественнонаучных и общеинженерных принципах, для описания, прогнозирования и оптимизации процессов и систем в профессиональной сфере, а также интерпретирует полученные результаты Уметь: ОПК-1.1/Ум2 Решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования ИДК ОПК-1.2 Интегрирует естественнонаучные и общеинженерные знания с методами математического анализа и моделирования для системного анализа профессиональных задач и разработки обоснованных решений Знать: ОПК-1.2/Зн1 знание методов математического анализа и моделирования для системного анализа профессиональных задач и разработки обоснованных решений Уметь: ОПК-1.2/Ум1 умение применить методы математического анализа и моделирования для системного анализа профессиональных задач и разработки обоснованных решений

	ИДК ОПК-1.3 Планирует, проводит и интерпретирует теоретические и экспериментальные исследования, выбирая адекватные методы, собирая, обрабатывая и анализируя данные, и критически оценивает их достоверность Знать: ОПК-1.3/Зн1 Знание физических законов и требований для планирования, проведения и интерпретации теоретических и экспериментальных исследований, выбора адекватных методов, обработки и анализа данных, и критической оценки их достоверности Уметь: ОПК-1.3/Ум1 умение применить физические законы и требования для планирования, проведения и интерпретации теоретических и экспериментальных исследований, выбора адекватных методов, обработки и анализа данных, и критической оценки их достоверности ИДК ОПК-1.4 Использует современные цифровые инструменты для математических расчетов, моделирования и обработки исследовательских данных, а также для представления научно обоснованных решений Знать: ОПК-1.4/Зн1 знание современных цифровых инструментов для математических расчетов, моделирования и обработки исследовательских данных, а также для представления научно обоснованных решений Уметь: ОПК-1.4/Ум1 умение применения современных цифровых инструментов для математических расчетов, моделирования и обработки исследовательских данных, а также для представления научно обоснованных решений
Пороговый	ИДК ОПК-1.1 Разрабатывает и валидирует математические модели, основанные на естественнонаучных и общетехнических принципах, для описания, прогнозирования и оптимизации процессов и систем в профессиональной сфере, а также интерпретирует полученные результаты Знать: ОПК-1.1/Зн1 Знание основных математических и физических законов и моделей, основанных на естественнонаучных и общетехнических принципах, для описания, прогнозирования и оптимизации процессов и систем в профессиональной сфере, а также интерпретирует полученные результаты

ИДК ОПК-1.2 Интегрирует естественнонаучные и общетехнические знания с методами математического анализа и моделирования для системного анализа профессиональных задач и разработки обоснованных решений

Знать:

ОПК-1.2/Зн1 знание методов математического анализа и моделирования для системного анализа профессиональных задач и разработки обоснованных решений

ИДК ОПК-1.3 Планирует, проводит и интерпретирует теоретические и экспериментальные исследования, выбирая адекватные методы, собирая, обрабатывая и анализируя данные, и критически оценивает их достоверность

Знать:

ОПК-1.3/Зн1 Знание физических законов и требований для планирования, проведения и интерпретации теоретических и экспериментальных исследований, выбора адекватных методов, обработки и анализа данных, и критической оценки их достоверности

ИДК ОПК-1.4 Использует современные цифровые инструменты для математических расчетов, моделирования и обработки исследовательских данных, а также для представления научно обоснованных решений

Знать:

ОПК-1.4/Зн1 знание современных цифровых инструментов для математических расчетов, моделирования и обработки исследовательских данных, а также для представления научно обоснованных решений

ОПК-6 Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования	Повышенный	ИДК ОПК-6.2 Разрабатывает математические модели для описания, прогнозирования и оптимизации организационно-технических и экономических процессов, выбирая адекватные методы математического моделирования Знать: ОПК-6.2/Зн2 Знание основных классов математических моделей, применяемых в экономике и управлении. Уметь: ОПК-6.2/Ум3 Умение выбрать релевантную математическую модель для описания процесса Владеть: ОПК-6.2/Нв3 Владеет навыками постановки расчетных задач на основе выбранной математической модели процесса ИДК ОПК-6.4 Интерпретирует результаты математического моделирования и системного анализа, оценивает их адекватность реальным процессам и использует полученные выводы для разработки рекомендаций по оптимизации или совершенствованию процессов Знать: ОПК-6.4/Зн2 Знание методов и приемов интерпретации результатов математических моделей и системного анализа, понимание смысла полученных данных и их связи с реальностью. Уметь: ОПК-6.4/Ум2 Умение использовать результаты анализа и моделирования для разработки эффективных управленческих решений. Владеть: ОПК-6.4/Нв2 Владение навыками оценки адекватности и достоверности результатов моделирования относительно реальных процессов, выявление ограничений и допущений моделей.
	Базовый	ИДК ОПК-6.2 Разрабатывает математические модели для описания, прогнозирования и оптимизации организационно-технических и экономических процессов, выбирая адекватные методы математического моделирования Знать: ОПК-6.2/Зн2 Знание основных классов математических моделей, применяемых в экономике и управлении. Уметь: ОПК-6.2/Ум3 Умение выбрать релевантную математическую модель для описания процесса

		ИДК ОПК-6.4 Интерпретирует результаты математического моделирования и системного анализа, оценивает их адекватность реальным процессам и использует полученные выводы для разработки рекомендаций по оптимизации или совершенствованию процессов Знать: ОПК-6.4/Зн2 Знание методов и приемов интерпретации результатов математических моделей и системного анализа, понимание смысла полученных данных и их связи с реальностью. Уметь: ОПК-6.4/Ум2 Умение использовать результаты анализа и моделирования для разработки эффективных управленческих решений.
	Пороговый	ИДК ОПК-6.2 Разрабатывает математические модели для описания, прогнозирования и оптимизации организационно-технических и экономических процессов, выбирая адекватные методы математического моделирования Знать: ОПК-6.2/Зн2 Знание основных классов математических моделей, применяемых в экономике и управлении. ИДК ОПК-6.4 Интерпретирует результаты математического моделирования и системного анализа, оценивает их адекватность реальным процессам и использует полученные выводы для разработки рекомендаций по оптимизации или совершенствованию процессов Знать: ОПК-6.4/Зн2 Знание методов и приемов интерпретации результатов математических моделей и системного анализа, понимание смысла полученных данных и их связи с реальностью.

3. Шкала оценивания

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

Отлично	ОПК-1.1 Разрабатывает и валидирует математические модели, основанные на естественнонаучных и общетехнических принципах, для описания, прогнозирования и оптимизации процессов и систем в профессиональной сфере, а также интерпретирует полученные результаты ОПК-1.1/Зн1 Знание основных математических и физических законов и моделей, основанных на естественнонаучных и общетехнических принципах, для описания, прогнозирования и оптимизации процессов и систем в профессиональной сфере, а также интерпретирует полученные результаты ОПК-1.1/Ум2 Решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования ОПК-1.1/Нв1 владение навыками применения основных математических и физических законов и моделей, основанных на естественнонаучных и общетехнических принципах, для описания, прогнозирования и оптимизации процессов и систем в профессиональной сфере, а также интерпретирует полученные результаты ОПК-1.2 Интегрирует естественнонаучные и общетехнические знания с методами математического анализа и моделирования для системного анализа профессиональных задач и разработки обоснованных решений ОПК-1.2/Зн1 знание методов математического анализа и моделирования для системного анализа профессиональных задач и разработки обоснованных решений ОПК-1.2/Ум1 умение применить методы математического анализа и моделирования для системного анализа профессиональных задач и разработки обоснованных решений ОПК-1.2/Нв1 владение навыками применения методов математического анализа и моделирования для системного анализа профессиональных задач и разработки обоснованных решений ОПК-6.2 Разрабатывает математические модели для описания, прогнозирования и оптимизации организационно-технических и экономических процессов, выбирая адекватные методы математического моделирования ОПК-6.2/Зн2 Знание основных классов математических моделей, применяемых в экономике и управлении. ОПК-6.2/Ум3 Умение выбрать релевантную математическую модель для описания процесса ОПК-6.2/Нв3 Владеет навыками постановки расчетных задач на основе выбранной математической модели процесса ОПК-1.3 Планирует, проводит и интерпретирует теоретические и экспериментальные исследования, выбирая адекватные методы, собирая, обрабатывая и анализируя данные, и критически оценивает их достоверность ОПК-1.3/Зн1 Знание физических законов и требований для планирования, проведения и интерпретации теоретических и экспериментальных исследований, выбора адекватных методов, обработки и анализа данных, и критической оценки их достоверности ОПК-1.3/Ум1 умение применить физические законы и требования для планирования, проведения и интерпретации теоретических и экспериментальных исследований, выбора адекватных методов, обработки и анализа данных, и критической оценки их достоверности ОПК-1.3/Нв1 владение навыками применения физических законов для планирования, проведения и интерпретации теоретических и экспериментальных исследований, выбора адекватных методов, обработки и анализа данных, и критической оценки их достоверности
---------	---

	ОПК-1.4 Использует современные цифровые инструменты для математических расчетов, моделирования и обработки исследовательских данных, а также для представления научно обоснованных решений ОПК-1.4/Зн1 знание современных цифровых инструментов для математических расчетов, моделирования и обработки исследовательских данных, а также для представления научно обоснованных решений ОПК-1.4/Ум1 умение применения современных цифровых инструментов для математических расчетов, моделирования и обработки исследовательских данных, а также для представления научно обоснованных решений ОПК-1.4/Нв1 владение навыками применения современных цифровых инструментов для математических расчетов, моделирования и обработки исследовательских данных, а также для представления научно обоснованных решений ОПК-6.4 Интерпретирует результаты математического моделирования и системного анализа, оценивает их адекватность реальным процессам и использует полученные выводы для разработки рекомендаций по оптимизации или совершенствованию процессов ОПК-6.4/Зн2 Знание методов и приемов интерпретации результатов математических моделей и системного анализа, понимание смысла полученных данных и их связи с реальностью. ОПК-6.4/Ум2 Умение использовать результаты анализа и моделирования для разработки эффективных управленческих решений. ОПК-6.4/Нв2 Владение навыками оценки адекватности и достоверности результатов моделирования относительно реальных процессов, выявление ограничений и допущений моделей.
Хорошо	ОПК-1.1 Разрабатывает и валидирует математические модели, основанные на естественнонаучных и инженерных принципах, для описания, прогнозирования и оптимизации процессов и систем в профессиональной сфере, а также интерпретирует полученные результаты ОПК-1.1/Зн1 Знание основных математических и физических законов и моделей, основанных на естественнонаучных и инженерных принципах, для описания, прогнозирования и оптимизации процессов и систем в профессиональной сфере, а также интерпретирует полученные результаты ОПК-1.1/Ум2 Решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования ОПК-1.2 Интегрирует естественнонаучные и инженерные знания с методами математического анализа и моделирования для системного анализа профессиональных задач и разработки обоснованных решений ОПК-1.2/Зн1 знание методов математического анализа и моделирования для системного анализа профессиональных задач и разработки обоснованных решений ОПК-1.2/Ум1 умение применить методы математического анализа и моделирования для системного анализа профессиональных задач и разработки обоснованных решений ОПК-6.2 Разрабатывает математические модели для описания, прогнозирования и оптимизации организационно-технических и экономических процессов, выбирая адекватные методы математического моделирования ОПК-6.2/Зн2 Знание основных классов математических моделей, применяемых в экономике и управлении. ОПК-6.2/Ум3 Умение выбрать релевантную математическую модель для описания процесса

	ОПК-1.3 Планирует, проводит и интерпретирует теоретические и экспериментальные исследования, выбирая адекватные методы, собирая, обрабатывая и анализируя данные, и критически оценивает их достоверность ОПК-1.3/Зн1 Знание физических законов и требований для планирования, проведения и интерпретации теоретических и экспериментальных исследований, выбора адекватных методов, обработки и анализа данных, и критической оценки их достоверности ОПК-1.3/Ум1 умение применить физические законы и требования для планирования, проведения и интерпретации теоретических и экспериментальных исследований, выбора адекватных методов, обработки и анализа данных, и критической оценки их достоверности ОПК-1.4 Использует современные цифровые инструменты для математических расчетов, моделирования и обработки исследовательских данных, а также для представления научно обоснованных решений ОПК-1.4/Зн1 знание современных цифровых инструментов для математических расчетов, моделирования и обработки исследовательских данных, а также для представления научно обоснованных решений ОПК-1.4/Ум1 умение применения современных цифровых инструментов для математических расчетов, моделирования и обработки исследовательских данных, а также для представления научно обоснованных решений ОПК-6.4 Интерпретирует результаты математического моделирования и системного анализа, оценивает их адекватность реальным процессам и использует полученные выводы для разработки рекомендаций по оптимизации или совершенствованию процессов ОПК-6.4/Зн2 Знание методов и приемов интерпретации результатов математических моделей и системного анализа, понимание смысла полученных данных и их связи с реальностью. ОПК-6.4/Ум2 Умение использовать результаты анализа и моделирования для разработки эффективных управленческих решений.
Удовлетворительно	ОПК-1.1 Разрабатывает и валидирует математические модели, основанные на естественнонаучных и общеинженерных принципах, для описания, прогнозирования и оптимизации процессов и систем в профессиональной сфере, а также интерпретирует полученные результаты ОПК-1.1/Зн1 Знание основных математических и физических законов и моделей, основанных на естественнонаучных и общеинженерных принципах, для описания, прогнозирования и оптимизации процессов и систем в профессиональной сфере, а также интерпретирует полученные результаты ОПК-1.2 Интегрирует естественнонаучные и общеинженерные знания с методами математического анализа и моделирования для системного анализа профессиональных задач и разработки обоснованных решений ОПК-1.2/Зн1 знание методов математического анализа и моделирования для системного анализа профессиональных задач и разработки обоснованных решений ОПК-6.2 Разрабатывает математические модели для описания, прогнозирования и оптимизации организационно-технических и экономических процессов, выбирая адекватные методы математического моделирования ОПК-6.2/Зн2 Знание основных классов математических моделей, применяемых в экономике и управлении.

	ОПК-1.3 Планирует, проводит и интерпретирует теоретические и экспериментальные исследования, выбирая адекватные методы, собирая, обрабатывая и анализируя данные, и критически оценивает их достоверность ОПК-1.3/Зн1 Знание физических законов и требований для планирования, проведения и интерпретации теоретических и экспериментальных исследований, выбора адекватных методов, обработки и анализа данных, и критической оценки их достоверности ОПК-1.4 Использует современные цифровые инструменты для математических расчетов, моделирования и обработки исследовательских данных, а также для представления научно обоснованных решений ОПК-1.4/Зн1 знание современных цифровых инструментов для математических расчетов, моделирования и обработки исследовательских данных, а также для представления научно обоснованных решений ОПК-6.4 Интерпретирует результаты математического моделирования и системного анализа, оценивает их адекватность реальным процессам и использует полученные выводы для разработки рекомендаций по оптимизации или совершенствованию процессов ОПК-6.4/Зн2 Знание методов и приемов интерпретации результатов математических моделей и системного анализа, понимание смысла полученных данных и их связи с реальностью.
Неудовлетворительно	Результаты обучения не сформированы на достаточном уровне

4. Контрольные мероприятия по дисциплине

Вид контроля	Форма контроля/Оценочное средство
Текущий контроль	Тестирование
Промежуточная аттестация	Зачет с оценкой

№ п/п	Наименование раздела	Контролируемые ИДК	Вид контроля/ используемые оценочные материалы	
			Текущий	Промежут. аттестация
1	Теория множеств, математическая логика и аналитическая геометрия в математическом моделировании	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-6.2	Тестирование	Зачет с оценкой
2	Графы в математическом моделировании	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-6.2 ОПК-6.4	Тестирование	Зачет с оценкой
3	Методы линейной алгебры в математическом моделировании	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ОПК-6.2 ОПК-6.4	Тестирование	Зачет с оценкой

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, 3 семестр.

6. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Теория множеств, математическая логика и аналитическая геометрия в математическом моделировании

Контролируемые ИДК: ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-6.2

Тема 1.1. Алгебра множеств. Диаграммы Эйлера-Вена

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. В приведенном предложении иероглифом %%% обозначено пропущенное слово. Укажите это слово в качестве ответа

%%% это множество всех элементов заданной природы.

2. В приведенном предложении иероглифом %%% обозначено пропущенное слово. Укажите это слово в качестве ответа

Универсум это множество %%% элементов заданной природы

3. В приведенном предложении иероглифом %%% обозначено пропущенное слово. Укажите это слово в качестве ответа

%%% не может содержать одинаковых элементов

4. В приведенном предложении иероглифом %%% обозначено пропущенное слово. Укажите это слово в качестве ответа

Три базовых операции с множествами: %%% до универсума; пересечение множеств; объединение множеств

5. В приведенном предложении иероглифом %%% обозначено пропущенное слово. Укажите это слово в качестве ответа

Три базовых операции с множествами: дополнение до универсума; %%% множеств; объединение множеств

6. В приведенном предложении иероглифом %%% обозначено пропущенное слово. Укажите это слово в качестве ответа

Три базовых операции с множествами: дополнение до универсума; пересечение множеств; %%% множеств

Тема 1.3. Алгебра логики

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. В приведенном предложении иероглифом %%% обозначено пропущенное слово. Укажите это слово в качестве ответа

Пять базовых логических операций: %%% ; конъюнкция; инверсия; импликация; эквиваленция

2. В приведенном предложении иероглифом %%% обозначено пропущенное слово. Укажите это слово в качестве ответа

Пять базовых логических операций: дизъюнкция ; %%%; инверсия; импликация; эквиваленция

3. В приведенном предложении иероглифом %%% обозначено пропущенное слово. Укажите это слово в качестве ответа

Пять базовых логических операций: дизъюнкция ; конъюнкция; %%%;; импликация; эквиваленция

4. В приведенном предложении иероглифом %%% обозначено пропущенное слово. Укажите это слово в качестве ответа

Пять базовых логических операций: дизъюнкция ; конъюнкция; инверсия; %%%;; эквиваленция

5. В приведенном предложении иероглифом %%% обозначено пропущенное слово. Укажите это слово в качестве ответа

Пять базовых логических операций: дизъюнкция ; конъюнкция; инверсия ;; импликация; %%%%;

Раздел 2. Графы в математическом моделировании

Контролируемые ИДК: ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-6.2 ОПК-6.4

Тема 2.1. Задачи для сети дорог с односторонним движением.

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. В приведенном предложении иероглифом %%% обозначено пропущенное слово. Укажите это слово в качестве ответа

%%% граф для краткости называют оргграфом

2. В приведенном предложении иероглифом %%% обозначено пропущенное слово. Укажите это слово в качестве ответа

Ориентированный граф для краткости называют %%%

3. В приведенном предложении иероглифом %%% обозначено пропущенное слово. Укажите это слово в качестве ответа

При графическом изображении на плоскости вершины графа обозначают жирными точками или %%% малого радиуса

4. В приведенном предложении иероглифом %%% обозначено пропущенное слово. Укажите это слово в качестве ответа

Рёбра (дуги) графа, соединяющие вершину графа с ней самой называют %%%

Тема 2.2. Задачи для сети дорог представленной взвешенным графом

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. В приведенном предложении иероглифом %%% обозначено пропущенное слово. Укажите это слово в качестве ответа

Алгоритм Прима решает задачу построения для взвешенного графа остоного дерева минимального %%%

Раздел 3. Методы линейной алгебры в матеиатическом моделировании

Контролируемые ИДК: ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ОПК-6.2 ОПК-6.4

Тема 3.2. Определение неизвестных параметров модели по результатам измерения значений других параметров в случае линейной зависимости этих двух групп параметров. Метод наименьших квадратов.

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. В приведенном предложении иероглифом %%% обозначено пропущенное слово. Укажите это слово в качестве ответа

Метод %%% квадратов - эффективный метод решения переопределенных систем линейных алгебраических уравнений

2. В приведенном предложении иероглифом %%% обозначено пропущенное слово. Укажите это слово в качестве ответа

Метод наименьших %%% - эффективный метод решения переопределенных систем линейных алгебраических уравнений

Тема 3.3. Линейная экономико-математическая модель Леонтьева баланса многоотраслевой экономики.

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. В приведенном предложении иероглифом %%% обозначено пропущенное слово. Укажите это слово в качестве ответа

Матричное уравнение линейного межотраслевого баланса Леонтьева связывает :

X - вектор-столбец валового %%% ;

Y - вектор-столбец конечного потребления;

A - матрицу коэффициентов прямых затрат

2. В приведенном предложении иероглифом %%% обозначено пропущенное слово. Укажите это слово в качестве ответа

Матричное уравнение линейного межотраслевого баланса Леонтьева связывает :

X - вектор-столбец валового выпуска;

Y - вектор-столбец конечного %%%;

A - матрицу коэффициентов прямых затрат

3. В приведенном предложении иероглифом %%% обозначено пропущенное слово. Укажите это слово в качестве ответа

Матричное уравнение линейного межотраслевого баланса Леонтьева связывает :

X - вектор-столбец валового выпуска;

Y - вектор-столбец конечного потребления;

A - матрицу коэффициентов прямых %%%

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

3 семестр, Зачет с оценкой

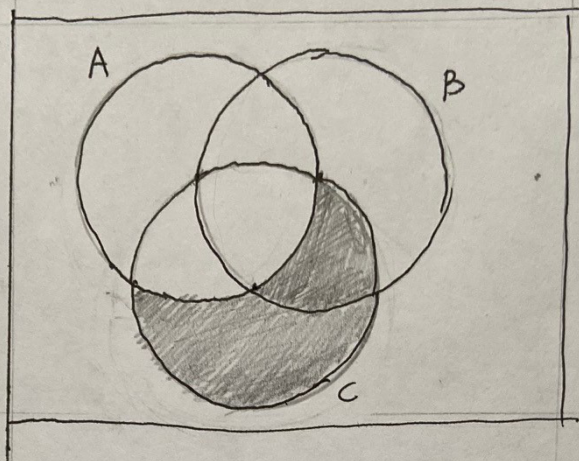
Контролируемые ИДК: ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-6.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ОПК-6.4

Вопросы/Задания:

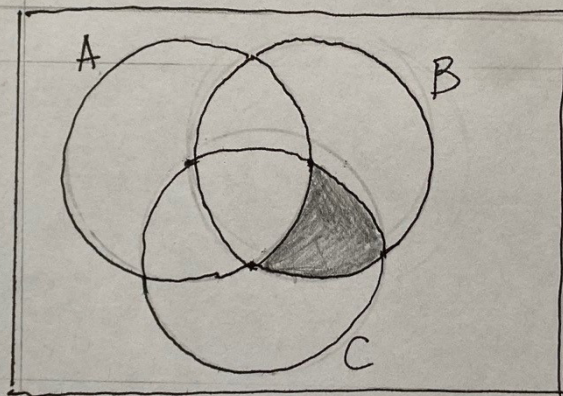
1. На рисунке дано выражение (формула) над множествами A, B, C. Построить диаграмму Эйлера - Вена этого выражения и сравнить её с тремя диаграммами приведенными на рисунке. В ответ запишите номер (1, 2 или 3) диаграммы, которая совпала с построенной вами. Если совпадения не случилось в ответ запишите число 4.

$$F(A, B, C) = (A \cap B \cup C) \cap \bar{A}$$

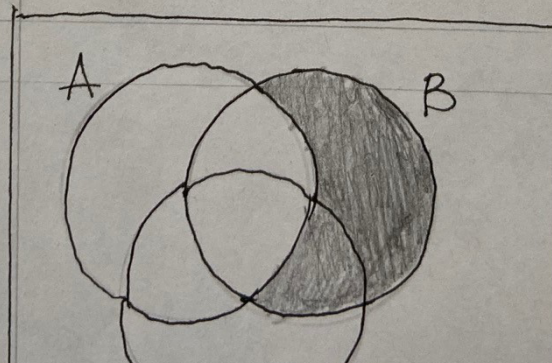
①

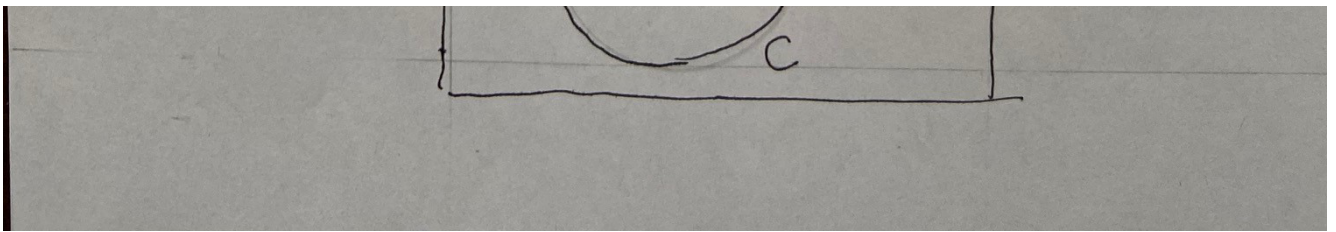


②



③





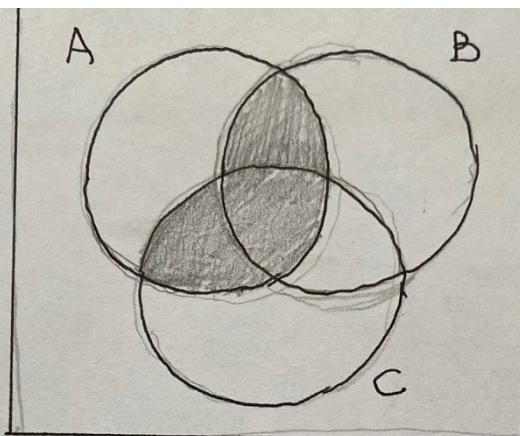
2. На рисунке дано выражение (формула) над множествами A, B, C.

Построить диаграмму Эйлера - Вена этого выражения и сравнить её с тремя диаграммами приведенными на рисунке.

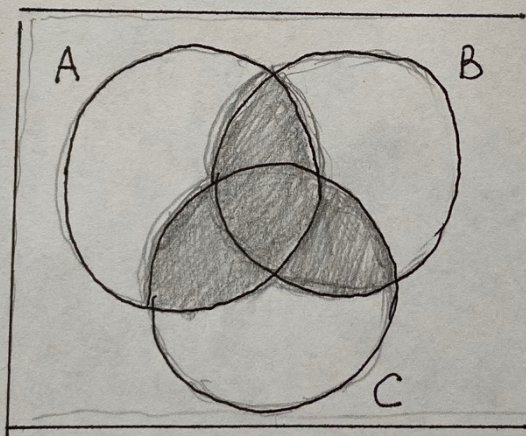
В ответ запишите номер (1. 2 или 3) диаграммы, которая совпала с построенной вами. Если совпадения не случилось в ответ запишите число 4.

$$F(A, B, C) = (A \cup B) \cap C \cup (A \cap B)$$

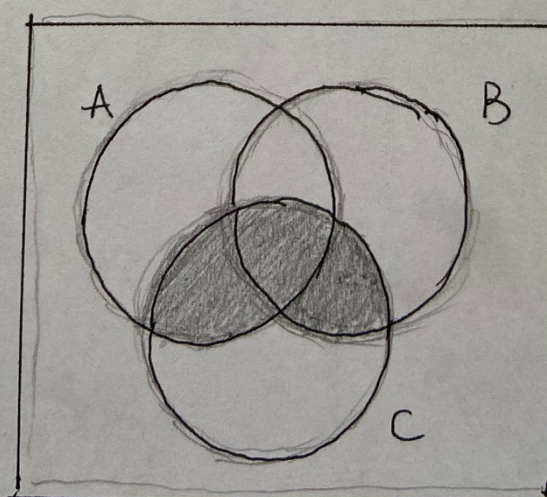
①



②



③



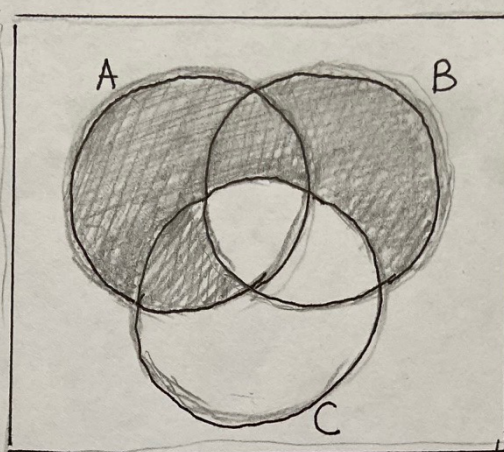
3. На рисунке дано выражение (формула) над множествами A, B, C.

Построить диаграмму Эйлера - Вена этого выражения и сравнить её с тремя диаграммами приведенными на рисунке.

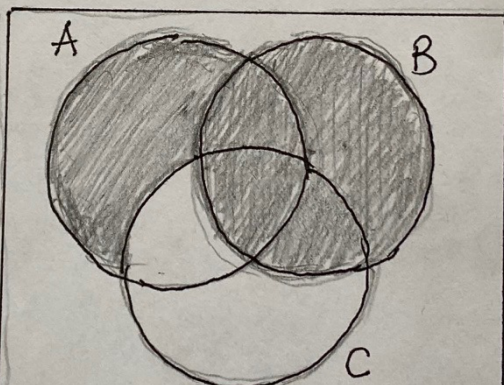
В ответ запишите номер (1. 2 или 3) диаграммы, которая совпала с построенной вами. Если совпадения не случилось в ответ запишите число 4.

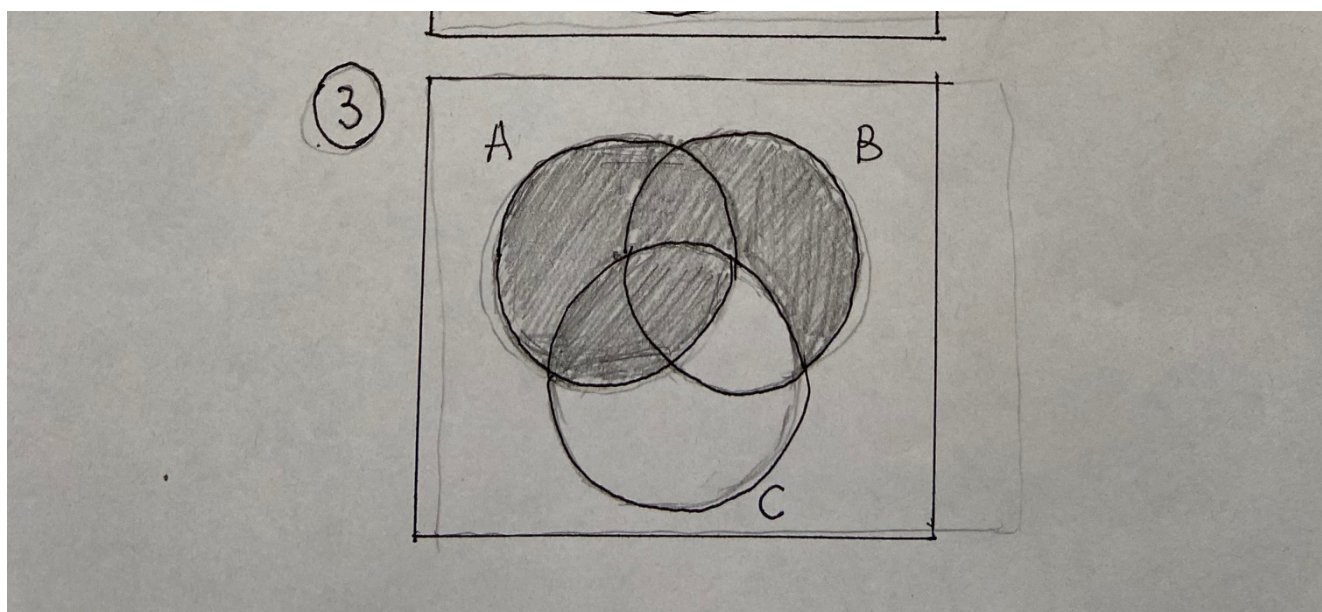
$$F(A, B, C) = \overline{A \cup C} \cap B \cup A$$

①

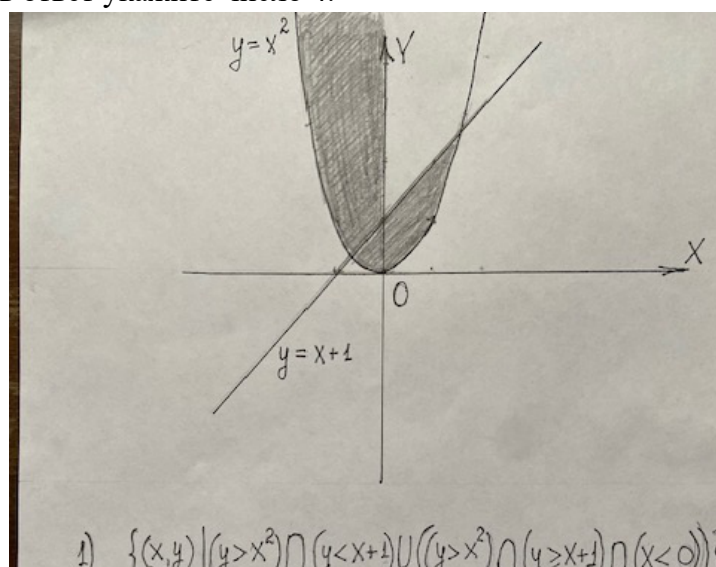


②





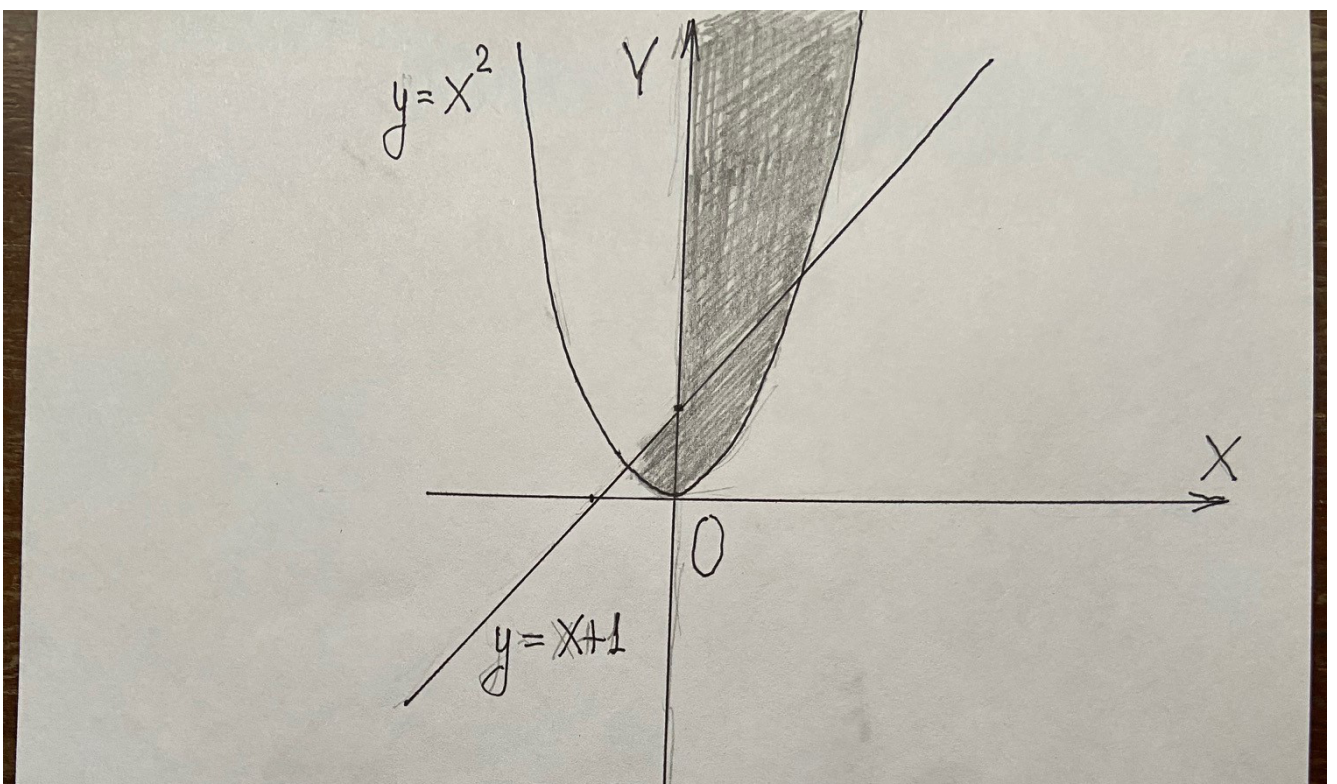
4. На координатной плоскости XOY , задано множество точек, показанное на рисунке. Там же на рисунке приведены три варианта порождающего свойства, определяющего это множество. В ответе укажите номер (1, 2 или 3) правильного порождающего свойства. Если считаете, что все порождающие свойства неверные, в ответ укажите число 4.



$$2) \{(x, y) | (y > x^2) \cap (y < x+1) \cup (y > x^2) \cap (y \geq x+1)\}$$

$$3) \{(x, y) | (y < x^2) \cap (y < x+1) \cup (y > x^2) \cap (y > x+1)\}$$

5. На координатной плоскости XOY , задано множество точек, показанное на рисунке. Там же на рисунке приведены три варианта порождающего свойства, определяющего это множество. В ответе укажите номер (1, 2 или 3) правильного порождающего свойства. Если считаете, что все порождающие свойства неверные, в ответ укажите число 4.

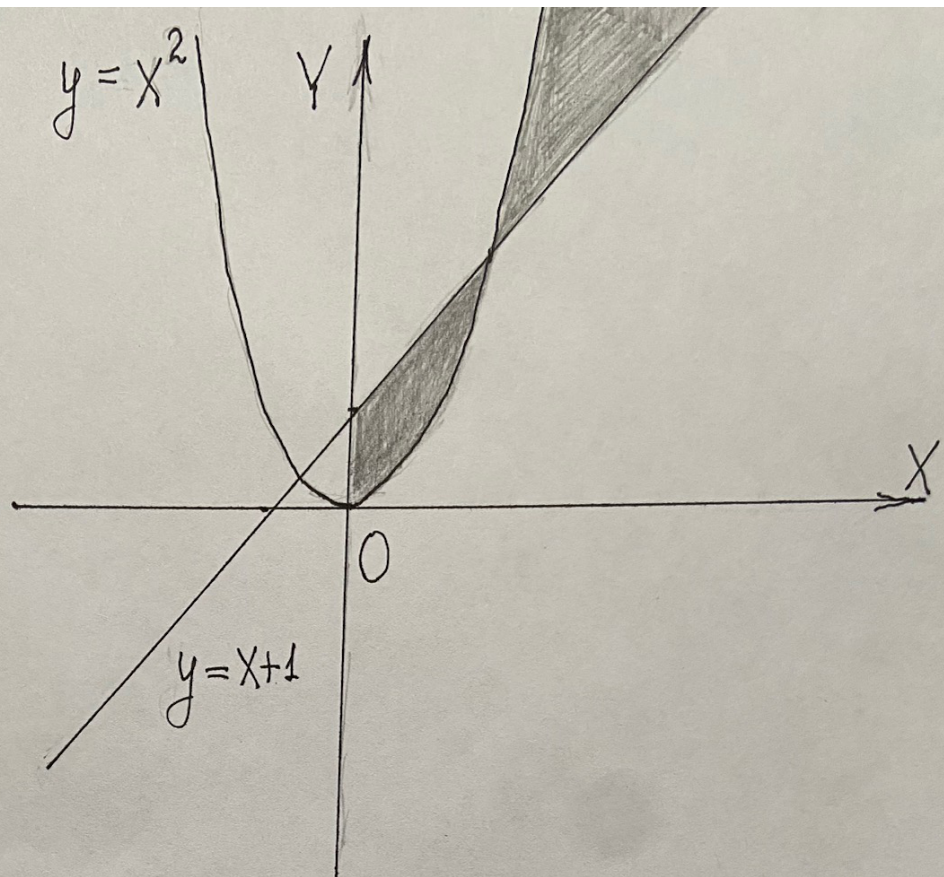


$$1) \{(x, y) | (y < x^2) \cap ((x \leq 0) \cup (y \leq x+1))\}$$

$$2) \{(x, y) | (y > x^2) \cap ((x \geq 0) \cup (y \leq x+1))\}$$

$$3) \{(x, y) | (y > x^2) \cap ((x \leq 0) \cup (y \leq x+1))\}$$

6. На координатной плоскости XOY, задано множество точек, показанное на рисунке. Там же на рисунке приведены три варианта порождающего свойства, определяющего это множество.
В ответе укажите номер (1, 2 или 3) правильного порождающего свойства. Если считаете, что все порождающие свойства неверные, в ответ укажите число 4.



$$1) \{(x, y) | (y < x^2) \cap ((y < x + 1) \cap (x > 0) \cup (y > x^2))\}$$

$$2) \{(x, y) | ((y > x^2) \cap (y < x + 1)) \cap (x > 0) \cup (y < x^2) \cap (y < x + 1)\}$$

$$3) \{(x, y) | (((y > x^2) \cap (y < x + 1)) \cup ((y < x^2) \cap (y > x + 1))) \cap (x > 0)\}$$

7. В приведенном предложении иероглифом %%% обозначено пропущенное слово.
Укажите это слово в качестве ответа

Пять базовых логических операций: дизъюнкция, %%%, инверсия, импликация, эквиваленция

8. В приведенном предложении иероглифом %%% обозначено пропущенное слово.
Укажите это слово в качестве ответа

Пять базовых логических операций: дизъюнкция, конъюнкция, %%%, импликация, эквиваленция

9. В приведенном предложении иероглифом %%% обозначено пропущенное слово.
Укажите это слово в качестве ответа

Пять базовых логических операций: дизъюнкция, конъюнкция, инверсия, %%%, эквиваленция

10. В приведенном предложении иероглифом %%% обозначено пропущенное слово.
Укажите это слово в качестве ответа

%%% граф для краткости называют оргграфом

11. В приведенном предложении иероглифом %%% обозначено пропущенное слово.
Укажите это слово в качестве ответа

Ориентированный граф для краткости называют %%%

12. В приведенном предложении иероглифом %%% обозначено пропущенное слово.
Укажите это слово в качестве ответа

Рёбра (дуги) графа, соединяющие вершину графа с ней самой называют %%%

13. В приведенном предложении иероглифом %%% обозначено пропущенное слово.
Укажите это слово в качестве ответа

Алгоритм Прима решает задачу построения для взвешенного графа %%% дерева минимального веса

14. В приведенном предложении иероглифом %%% обозначено пропущенное слово.
Укажите это слово в качестве ответа

Алгоритм Прима решает задачу построения для взвешенного графа остовного %%% минимального веса

15. В приведенном предложении иероглифом %%% обозначено пропущенное слово.
Укажите это слово в качестве ответа

Алгоритм Краскала решает задачу построения для взвешенного графа остовного %%%

минимального веса

16. В приведенном предложении иероглифом %%% обозначено пропущенное слово.
Укажите это слово в качестве ответа

Матричное уравнение линейного межотраслевого баланса Леонтьева связывает :

X - вектор-столбец %%% выпуска ;

Y - вектор-столбец конечного потребления;

A - матрицу коэффициентов прямых затрат

17. В приведенном предложении иероглифом %%% обозначено пропущенное слово.
Укажите это слово в качестве ответа

Матричное уравнение линейного межотраслевого баланса Леонтьева связывает :

X - вектор-столбец валового ;

Y - вектор-столбец %%% потребления;

A - матрицу коэффициентов прямых затрат

18. В приведенном предложении иероглифом %%% обозначено пропущенное слово.
Укажите это слово в качестве ответа

Матричное уравнение линейного межотраслевого баланса Леонтьева связывает :

X - вектор-столбец валового выпуска;

Y - вектор-столбец конечного потребления;

A - матрицу коэффициентов %%% затрат