



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 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
15 мая 2026 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)
ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ И ИНФОРМАТИКА
«Б1.О.13.09 ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА»**

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 27.03.03 Системный анализ и управление

Направленность (профиль) подготовки: Управление земельно-информационными системами

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2026

Срок получения образования: 4 года

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

Москва, 2026

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 27.03.03 Системный анализ и управление, утвержденного приказом Минобрнауки от 07.08.2020 № 902

Согласование и утверждение

№	Подразделение	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	факультет Управления территориями	Председатель ученого совета факультета	Воронцова А. А.	Рассмотрено	25.11.2025, № 8-2025

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

УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

УК-2.1 Формулирует проблему, решение которой напрямую связано с достижением цели проекта

Знать:

УК-2.1/Зн9 Методологии описания проблем в проектной деятельности

Уметь:

УК-2.1/Ум9 Формулировать проблему, решение которой напрямую связано с достижением цели проекта

Владеть:

УК-2.1/Нв6 Навыками проблемно-ориентированного анализа; методами декомпозиции генеральной цели проекта на подцели и проблемы

УК-2.2 Определяет связи между поставленными задачами и ожидаемые результаты их решения

Знать:

УК-2.2/Зн11 Методы выявления зависимостей между задачами и ожидаемыми результатами

Уметь:

УК-2.2/Ум7 Анализирует связи между поставленными задачами и ожидаемые результаты их решения

Владеть:

УК-2.2/Нв10 Навыками выявления связей между поставленными задачами и ожидаемыми результатами их решения

УК-2.3 Анализирует план-график реализации проекта в целом и выбирает оптимальный способ решения поставленных задач

Знать:

УК-2.3/Зн9 Методы решения задач с применением математического аппарата

Уметь:

УК-2.3/Ум9 Выбирать методы математического аппарата для решения поставленных задач

Владеть:

УК-2.3/Нв9 Анализировать оптимальность различных методов математического аппарата для решения поставленных задач

УК-2.4 В рамках поставленных задач определяет имеющиеся ресурсы и ограничения, действующие правовые нормы

Знать:

УК-2.4/Зн8 Методы оценки имеющихся ресурсов и ограничений при решении поставленных задач

Уметь:

УК-2.4/Ум8 Оценивать имеющиеся ресурсы и ограничения при решении поставленных задач

Владеть:

УК-2.4/Нв8 Оценивать оптимальность используемых методов относительно имеющихся ресурсов и ограничений

УК-2.5 Оценивает решение поставленных задач в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами контроля, при необходимости корректирует способы решения задач и выбирает оптимальный способ решения поставленных задач

Знать:

УК-2.5/Зн14 Методы оценки полученных методами математического аппарата результаты

Уметь:

УК-2.5/Ум12 Оценивать полученные методами математического аппарата результаты

Владеть:

УК-2.5/Нв10 Навыками оценки оптимальности решения поставленных задач и корректировки используемых способов

ОПК-1 Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики

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

Знать:

ОПК-1.1/Зн3 Основные понятия и определения теории графов

Уметь:

ОПК-1.1/Ум3 Пользоваться графами для описания однородных бинарных отношений

Владеть:

ОПК-1.1/Нв3 Основными методами решения оптимизационных задач на графах для практических приложений

ОПК-1.2 Использует фундаментальные знания в профессиональной деятельности для решения задач отрасли

Знать:

ОПК-1.2/Зн4 Способы представления графов в ЭВМ

Уметь:

ОПК-1.2/Ум3 Пользоваться графами для анализа однородных бинарных отношений;

Владеть:

ОПК-1.2/Нв4 Основными методами решения оптимизационных задач на графах для практических приложений

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

Знать:

ОПК-1.3/Зн3 Методы применения графов при решении прикладных задач

Уметь:

ОПК-1.3/Ум2 Пользоваться графами для описания иерархических структур

Владеть:

ОПК-1.3/Нв3 Основными методами решения оптимизационных задач на графах для практических приложений

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

Знать:

ОПК-1.4/Зн9 Распространенные алгоритмы решения оптимизационных задач на графах

Уметь:

ОПК-1.4/Ум8 Пользоваться графами для анализа иерархических структур

Владеть:

ОПК-1.4/Нв9 Основными методами решения оптимизационных задач на графах для практических приложений

ОПК-1.5 Демонстрирует навыки разработки технической документации и рабочих проектов

Знать:

ОПК-1.5/Зн3 Практические приложения алгоритмов решения оптимизационных задач на графах

Уметь:

ОПК-1.5/Ум3 Применять аппарат теории графов для решения задач ГИС-анализа и в сетевых технологиях

Владеть:

ОПК-1.5/Нв3 Основными методами решения оптимизационных задач на графах для практических приложений

ОПК-2 Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (модулей)

ОПК-2.1 Использует знание алгоритма организации выполнения работ в процессе проектной деятельности

Знать:

ОПК-2.1/Зн5 Основные определения теории множеств

Уметь:

ОПК-2.1/Ум6 Применять аппарат теории множеств для формализованного описания данных и их взаимосвязей

Владеть:

ОПК-2.1/Нв5 Методами алгебры множеств для анализа формальных моделей данных и их взаимосвязей

ОПК-2.2 Формулирует цели выполнения работ и предлагает пути их достижения при организации производства и управлении в профессиональной сфере

Знать:

ОПК-2.2/Зн6 Основные отношения на множествах

Уметь:

ОПК-2.2/Ум6 Применять аппарат отношений на множествах для формализованного описания данных и их взаимосвязей

Владеть:

ОПК-2.2/Нв5 Методами алгебры множеств для преобразований формальных моделей данных и их взаимосвязей

ОПК-2.3 Осуществляет сбор исходных данных для составления научно- технической, проектной и служебной документации

Знать:

ОПК-2.3/Зн6 Основные понятия логики высказываний

Уметь:

ОПК-2.3/Ум5 Пользоваться аппаратом математической логики в задачах обработки данных

Владеть:

ОПК-2.3/Нв6 Методами анализа логических выражений с помощью логических законов

ОПК-2.4 Выбирает соответствующие программные продукты или их части для решения конкретных профессиональных задач

Знать:

ОПК-2.4/Зн7 Основные логические операции

Уметь:

ОПК-2.4/Ум6 Пользоваться аппаратом математической логики в задачах анализа данных

Владеть:

ОПК-2.4/Нв7 Методами анализа логических выражений с помощью логических законов

ОПК-2.5 Демонстрирует навыки автоматизированного проектирования технологических процессов

Знать:

ОПК-2.5/Зн7 Основные законы математической логики

Уметь:

ОПК-2.5/Ум6 Пользоваться аппаратом математической логики в задачах анализа данных

Владеть:

ОПК-2.5/Нв6 Методами преобразований логических выражений с помощью логических законов

ОПК-2.6 Владеет навыками разработки и составления отдельных научно- технических, проектных и служебных документов, оформления научно- технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных работ

Знать:

ОПК-2.6/Зн5 Основные понятия комбинаторного анализа

Уметь:

ОПК-2.6/Ум4 Рационально описывать модели данных на основе анализа свойств бинарных отношений;

Владеть:

ОПК-2.6/Нв4 Методами решения комбинаторных задач

ОПК-2.7 Владеет современными технологиями и геоинформационными системами для оформления научно- технических отчетов, обзоров, публикаций, рецензий

Знать:

ОПК-2.7/Зн6 Основные формулы комбинаторного анализа

Уметь:

ОПК-2.7/Ум4 Рационально описывать модели данных на основе анализа свойств бинарных отношений;

Владеть:

ОПК-2.7/Нв4 Методами решения комбинаторных задач

2. Показатели и критерии оценивания компетенций

Планируемые результаты освоения программы	Уровень овладения	Критерии оценивания (перечень сформированных ИДК/ЗУВ по уровням освоения)
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	Повышенный	ИДК УК-2.1 Формулирует проблему, решение которой напрямую связано с достижением цели проекта Знать: УК-2.1/Зн9 Методологии описания проблем в проектной деятельности Уметь: УК-2.1/Ум9 Формулировать проблему, решение которой напрямую связано с достижением цели проекта Владеть: УК-2.1/Нв6 Навыками проблемно-ориентированного анализа; методами декомпозиции генеральной цели проекта на подцели и проблемы ИДК УК-2.2 Определяет связи между поставленными задачами и ожидаемые результаты их решения Знать: УК-2.2/Зн11 Методы выявления зависимостей между задачами и ожидаемыми результатами Уметь: УК-2.2/Ум7 Анализирует связи между поставленными задачами и ожидаемые результаты их решения Владеть: УК-2.2/Нв10 Навыками выявления связей между поставленными задачами и ожидаемыми результатами их решения ИДК УК-2.3 Анализирует план-график реализации проекта в целом и выбирает оптимальный способ решения поставленных задач Знать: УК-2.3/Зн9 Методы решения задач с применением математического аппарата Уметь: УК-2.3/Ум9 Выбирать методы математического аппарата для решения поставленных задач

	Владеть: УК-2.3/Нв9 Анализировать оптимальность различных методов математического аппарата для решения поставленных задач ИДК УК-2.4 В рамках поставленных задач определяет имеющиеся ресурсы и ограничения, действующие правовые нормы Знать: УК-2.4/Зн8 Методы оценки имеющихся ресурсов и ограничений при решении поставленных задач Уметь: УК-2.4/Ум8 Оценивать имеющиеся ресурсы и ограничения при решении поставленных задач Владеть: УК-2.4/Нв8 Оценивать оптимальность используемых методов относительно имеющихся ресурсов и ограничений ИДК УК-2.5 Оценивает решение поставленных задач в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами контроля, при необходимости корректирует способы решения задач и выбирает оптимальный способ решения поставленных задач Знать: УК-2.5/Зн14 Методы оценки полученных методами математического аппарата результаты Уметь: УК-2.5/Ум12 Оценивать полученные методами математического аппарата результаты Владеть: УК-2.5/Нв10 Навыками оценки оптимальности решения поставленных задач и корректировки используемых способов
Базовый	ИДК УК-2.1 Формулирует проблему, решение которой напрямую связано с достижением цели проекта Знать: УК-2.1/Зн9 Методологии описания проблем в проектной деятельности Уметь: УК-2.1/Ум9 Формулировать проблему, решение которой напрямую связано с достижением цели проекта ИДК УК-2.2 Определяет связи между поставленными задачами и ожидаемые результаты их решения Знать: УК-2.2/Зн11 Методы выявления зависимостей между задачами и ожидаемыми результатами

	Уметь: УК-2.2/Ум7 Анализирует связи между поставленными задачами и ожидаемые результаты их решения ИДК УК-2.3 Анализирует план-график реализации проекта в целом и выбирает оптимальный способ решения поставленных задач Знать: УК-2.3/Зн9 Методы решения задач с применением математического аппарата Уметь: УК-2.3/Ум9 Выбирать методы математического аппарата для решения поставленных задач ИДК УК-2.4 В рамках поставленных задач определяет имеющиеся ресурсы и ограничения, действующие правовые нормы Знать: УК-2.4/Зн8 Методы оценки имеющихся ресурсов и ограничений при решении поставленных задач Уметь: УК-2.4/Ум8 Оценивать имеющиеся ресурсы и ограничения при решении поставленных задач ИДК УК-2.5 Оценивает решение поставленных задач в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами контроля, при необходимости корректирует способы решения задач и выбирает оптимальный способ решения поставленных задач Знать: УК-2.5/Зн14 Методы оценки полученных методами математического аппарата результаты Уметь: УК-2.5/Ум12 Оценивать полученные методами математического аппарата результаты
Пороговый	ИДК УК-2.1 Формулирует проблему, решение которой напрямую связано с достижением цели проекта Знать: УК-2.1/Зн9 Методологии описания проблем в проектной деятельности ИДК УК-2.2 Определяет связи между поставленными задачами и ожидаемые результаты их решения Знать: УК-2.2/Зн11 Методы выявления зависимостей между задачами и ожидаемыми результатами

		ИДК УК-2.3 Анализирует план-график реализации проекта в целом и выбирает оптимальный способ решения поставленных задач Знать: УК-2.3/Зн9 Методы решения задач с применением математического аппарата ИДК УК-2.4 В рамках поставленных задач определяет имеющиеся ресурсы и ограничения, действующие правовые нормы Знать: УК-2.4/Зн8 Методы оценки имеющихся ресурсов и ограничений при решении поставленных задач ИДК УК-2.5 Оценивает решение поставленных задач в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами контроля, при необходимости корректирует способы решения задач и выбирает оптимальный способ решения поставленных задач Знать: УК-2.5/Зн14 Методы оценки полученных методами математического аппарата результаты
ОПК-1 Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики	Повышенный	ИДК ОПК-1.1 Демонстрирует знания моделирования отдельных фрагментов процесса, математического анализа, выбора оптимального варианта для конкретных условий при создании документации Знать: ОПК-1.1/Зн3 Основные понятия и определения теории графов Уметь: ОПК-1.1/Ум3 Пользоваться графами для описания однородных бинарных отношений Владеть: ОПК-1.1/Нв3 Основными методами решения оптимизационных задач на графах для практических приложений ИДК ОПК-1.2 Использует фундаментальные знания в профессиональной деятельности для решения задач отрасли Знать: ОПК-1.2/Зн4 Способы представления графов в ЭВМ Уметь: ОПК-1.2/Ум3 Пользоваться графами для анализа однородных бинарных отношений;

Владеть:

ОПК-1.2/Нв4 Основными методами решения оптимизационных задач на графах для практических приложений

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

Знать:

ОПК-1.3/Зн3 Методы применения графов при решении прикладных задач

Уметь:

ОПК-1.3/Ум2 Пользоваться графами для описания иерархических структур

Владеть:

ОПК-1.3/Нв3 Основными методами решения оптимизационных задач на графах для практических приложений

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

Знать:

ОПК-1.4/Зн9 Распространенные алгоритмы решения оптимизационных задач на графах

Уметь:

ОПК-1.4/Ум8 Пользоваться графами для анализа иерархических структур

Владеть:

ОПК-1.4/Нв9 Основными методами решения оптимизационных задач на графах для практических приложений

ИДК ОПК-1.5 Демонстрирует навыки разработки технической документации и рабочих проектов

Знать:

ОПК-1.5/Зн3 Практические приложения алгоритмов решения оптимизационных задач на графах

Уметь:

ОПК-1.5/Ум3 Применять аппарат теории графов для решения задач ГИС-анализа и в сетевых технологиях

	Владеть: ОПК-1.5/Нв3 Основными методами решения оптимизационных задач на графах для практических приложений
Базовый	ИДК ОПК-1.1 Демонстрирует знания моделирования отдельных фрагментов процесса, математического анализа, выбора оптимального варианта для конкретных условий при создании документации Знать: ОПК-1.1/Зн3 Основные понятия и определения теории графов Уметь: ОПК-1.1/Ум3 Пользоваться графами для описания однородных бинарных отношений ИДК ОПК-1.2 Использует фундаментальные знания в профессиональной деятельности для решения задач отрасли Знать: ОПК-1.2/Зн4 Способы представления графов в ЭВМ Уметь: ОПК-1.2/Ум3 Пользоваться графами для анализа однородных бинарных отношений; ИДК ОПК-1.3 Анализирует причины снижения качества технологических процессов и предлагает эффективные способы повышения качества производства работ при выполнении различных технологических операций с учетом отечественного и зарубежного опытов с применением геоинформационных систем, информационно-телекоммуникационных технологий, делает расчеты построений Знать: ОПК-1.3/Зн3 Методы применения графов при решении прикладных задач Уметь: ОПК-1.3/Ум2 Пользоваться графами для описания иерархических структур ИДК ОПК-1.4 Демонстрирует навыки использования современных инструментов и методов выполнения комплекса специальных работ по контролю проектов, связанных с осложнениями, возникающими при производстве работ Знать: ОПК-1.4/Зн9 Распространенные алгоритмы решения оптимизационных задач на графах

	Уметь: ОПК-1.4/Ум8 Пользоваться графами для анализа иерархических структур ИДК ОПК-1.5 Демонстрирует навыки разработки технической документации и рабочих проектов Знать: ОПК-1.5/Зн3 Практические приложения алгоритмов решения оптимизационных задач на графах Уметь: ОПК-1.5/Ум3 Применять аппарат теории графов для решения задач ГИС-анализа и в сетевых технологиях
Пороговый	ИДК ОПК-1.1 Демонстрирует знания моделирования отдельных фрагментов процесса, математического анализа, выбора оптимального варианта для конкретных условий при создании документации Знать: ОПК-1.1/Зн3 Основные понятия и определения теории графов ИДК ОПК-1.2 Использует фундаментальные знания в профессиональной деятельности для решения задач отрасли Знать: ОПК-1.2/Зн4 Способы представления графов в ЭВМ ИДК ОПК-1.3 Анализирует причины снижения качества технологических процессов и предлагает эффективные способы повышения качества производства работ при выполнении различных технологических операций с учетом отечественного и зарубежного опытов с применением геоинформационных систем, информационно-телекоммуникационных технологий, делает расчеты построений Знать: ОПК-1.3/Зн3 Методы применения графов при решении прикладных задач ИДК ОПК-1.4 Демонстрирует навыки использования современных инструментов и методов выполнения комплекса специальных работ по контролю проектов, связанных с осложнениями, возникающими при производстве работ Знать: ОПК-1.4/Зн9 Распространенные алгоритмы решения оптимизационных задач на графах

		ИДК ОПК-1.5 Демонстрирует навыки разработки технической документации и рабочих проектов Знать: ОПК-1.5/Зн3 Практические приложения алгоритмов решения оптимизационных задач на графах
ОПК-2 Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (модулей)	Повышенный	ИДК ОПК-2.1 Использует знание алгоритма организации выполнения работ в процессе проектной деятельности Знать: ОПК-2.1/Зн5 Основные определения теории множеств Уметь: ОПК-2.1/Ум6 Применять аппарат теории множеств для формализованного описания данных и их взаимосвязей Владеть: ОПК-2.1/Нв5 Методами алгебры множеств для анализа формальных моделей данных и их взаимосвязей ИДК ОПК-2.2 Формулирует цели выполнения работ и предлагает пути их достижения при организации производства и управлении в профессиональной сфере Знать: ОПК-2.2/Зн6 Основные отношения на множествах Уметь: ОПК-2.2/Ум6 Применять аппарат отношений на множествах для формализованного описания данных и их взаимосвязей Владеть: ОПК-2.2/Нв5 Методами алгебры множеств для преобразований формальных моделей данных и их взаимосвязей ИДК ОПК-2.3 Осуществляет сбор исходных данных для составления научно- технической, проектной и служебной документации Знать: ОПК-2.3/Зн6 Основные понятия логики высказываний Уметь: ОПК-2.3/Ум5 Пользоваться аппаратом математической логики в задачах обработки данных Владеть: ОПК-2.3/Нв6 Методами анализа логических выражений с помощью логических законов

ИДК ОПК-2.4 Выбирает соответствующие программные продукты или их части для решения конкретных профессиональных задач

Знать:

ОПК-2.4/Зн7 Основные логические операции

Уметь:

ОПК-2.4/Ум6 Пользоваться аппаратом математической логики в задачах анализа данных

Владеть:

ОПК-2.4/Нв7 Методами анализа логических выражений с помощью логических законов

ИДК ОПК-2.5 Демонстрирует навыки автоматизированного проектирования технологических процессов

Знать:

ОПК-2.5/Зн7 Основные законы математической логики

Уметь:

ОПК-2.5/Ум6 Пользоваться аппаратом математической логики в задачах анализа данных

Владеть:

ОПК-2.5/Нв6 Методами преобразований логических выражений с помощью логических законов

ИДК ОПК-2.6 Владеет навыками разработки и составления отдельных научно-технических, проектных и служебных документов, оформления научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных работ

Знать:

ОПК-2.6/Зн5 Основные понятия комбинаторного анализа

Уметь:

ОПК-2.6/Ум4 Рационально описывать модели данных на основе анализа свойств бинарных отношений;

Владеть:

ОПК-2.6/Нв4 Методами решения комбинаторных задач

ИДК ОПК-2.7 Владеет современными технологиями и геоинформационными системами для оформления научно-технических отчетов, обзоров, публикаций, рецензий

Знать:

ОПК-2.7/Зн6 Основные формулы комбинаторного анализа

Уметь:

ОПК-2.7/Ум4 Рационально описывать модели данных на основе анализа свойств бинарных отношений;

	Владеть: ОПК-2.7/Нв4 Методами решения комбинаторных задач
Базовый	ИДК ОПК-2.1 Использует знание алгоритма организации выполнения работ в процессе проектной деятельности Знать: ОПК-2.1/Зн5 Основные определения теории множеств Уметь: ОПК-2.1/Ум6 Применять аппарат теории множеств для формализованного описания данных и их взаимосвязей ИДК ОПК-2.2 Формулирует цели выполнения работ и предлагает пути их достижения при организации производства и управлении в профессиональной сфере Знать: ОПК-2.2/Зн6 Основные отношения на множествах Уметь: ОПК-2.2/Ум6 Применять аппарат отношений на множествах для формализованного описания данных и их взаимосвязей ИДК ОПК-2.3 Осуществляет сбор исходных данных для составления научно- технической, проектной и служебной документации Знать: ОПК-2.3/Зн6 Основные понятия логики высказываний Уметь: ОПК-2.3/Ум5 Пользоваться аппаратом математической логики в задачах обработки данных ИДК ОПК-2.4 Выбирает соответствующие программные продукты или их части для решения конкретных профессиональных задач Знать: ОПК-2.4/Зн7 Основные логические операции Уметь: ОПК-2.4/Ум6 Пользоваться аппаратом математической логики в задачах анализа данных ИДК ОПК-2.5 Демонстрирует навыки автоматизированного проектирования технологических процессов Знать: ОПК-2.5/Зн7 Основные законы математической логики Уметь: ОПК-2.5/Ум6 Пользоваться аппаратом математической логики в задачах анализа данных

	ИДК ОПК-2.6 Владеет навыками разработки и составления отдельных научно- технических, проектных и служебных документов, оформления научно- технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных работ Знать: ОПК-2.6/Зн5 Основные понятия комбинаторного анализа Уметь: ОПК-2.6/Ум4 Рационально описывать модели данных на основе анализа свойств бинарных отношений; ИДК ОПК-2.7 Владеет современными технологиями и геоинформационными системами для оформления научно- технических отчетов, обзоров, публикаций, рецензий Знать: ОПК-2.7/Зн6 Основные формулы комбинаторного анализа Уметь: ОПК-2.7/Ум4 Рационально описывать модели данных на основе анализа свойств бинарных отношений;
Пороговый	ИДК ОПК-2.1 Использует знание алгоритма организации выполнения работ в процессе проектной деятельности Знать: ОПК-2.1/Зн5 Основные определения теории множеств ИДК ОПК-2.2 Формулирует цели выполнения работ и предлагает пути их достижения при организации производства и управлении в профессиональной сфере Знать: ОПК-2.2/Зн6 Основные отношения на множествах ИДК ОПК-2.3 Осуществляет сбор исходных данных для составления научно- технической, проектной и служебной документации Знать: ОПК-2.3/Зн6 Основные понятия логики высказываний ИДК ОПК-2.4 Выбирает соответствующие программные продукты или их части для решения конкретных профессиональных задач Знать: ОПК-2.4/Зн7 Основные логические операции

		ИДК ОПК-2.5 Демонстрирует навыки автоматизированного проектирования технологических процессов Знать: ОПК-2.5/Зн7 Основные законы математической логики ИДК ОПК-2.6 Владеет навыками разработки и составления отдельных научно-технических, проектных и служебных документов, оформления научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных работ Знать: ОПК-2.6/Зн5 Основные понятия комбинаторного анализа ИДК ОПК-2.7 Владеет современными технологиями и геоинформационными системами для оформления научно-технических отчетов, обзоров, публикаций, рецензий Знать: ОПК-2.7/Зн6 Основные формулы комбинаторного анализа
--	--	--

3. Шкала оценивания

Оценка	Критерии оценивания (перечень сформированных ИДК/ЗУВ)
Отлично	УК-2.1 Формулирует проблему, решение которой напрямую связано с достижением цели проекта УК-2.1/Зн9 Методологии описания проблем в проектной деятельности УК-2.1/Ум9 Формулировать проблему, решение которой напрямую связано с достижением цели проекта УК-2.1/Нв6 Навыками проблемно-ориентированного анализа; методами декомпозиции генеральной цели проекта на подцели и проблемы УК-2.2 Определяет связи между поставленными задачами и ожидаемые результаты их решения УК-2.2/Зн11 Методы выявления зависимостей между задачами и ожидаемыми результатами УК-2.2/Ум7 Анализирует связи между поставленными задачами и ожидаемые результаты их решения УК-2.2/Нв10 Навыками выявления связей между поставленными задачами и ожидаемыми результатами их решения УК-2.3 Анализирует план-график реализации проекта в целом и выбирает оптимальный способ решения поставленных задач УК-2.3/Зн9 Методы решения задач с применением математического аппарата УК-2.3/Ум9 Выбирать методы математического аппарата для решения поставленных задач УК-2.3/Нв9 Анализировать оптимальность различных методов математического аппарата для решения поставленных задач

УК-2.4 В рамках поставленных задач определяет имеющиеся ресурсы и ограничения, действующие правовые нормы

УК-2.4/Зн8 Методы оценки имеющихся ресурсов и ограничений при решении поставленных задач

УК-2.4/Ум8 Оценивать имеющиеся ресурсы и ограничения при решении поставленных задач

УК-2.4/Нв8 Оценивать оптимальность используемых методов относительно имеющихся ресурсов и ограничений

УК-2.5 Оценивает решение поставленных задач в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами контроля, при необходимости корректирует способы решения задач и выбирает оптимальный способ решения поставленных задач

УК-2.5/Зн14 Методы оценки полученных методами математического аппарата результаты

УК-2.5/Ум12 Оценивать полученные методами математического аппарата результаты

УК-2.5/Нв10 Навыками оценки оптимальности решения поставленных задач и корректировки используемых способов

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

ОПК-1.1/Зн3 Основные понятия и определения теории графов

ОПК-1.1/Ум3 Пользоваться графами для описания однородных бинарных отношений

ОПК-1.1/Нв3 Основными методами решения оптимизационных задач на графах для практических приложений

ОПК-2.1 Использует знание алгоритма организации выполнения работ в процессе проектной деятельности

ОПК-2.1/Зн5 Основные определения теории множеств

ОПК-2.1/Ум6 Применять аппарат теории множеств для формализованного описания данных и их взаимосвязей

ОПК-2.1/Нв5 Методами алгебры множеств для анализа формальных моделей данных и их взаимосвязей

ОПК-1.2 Использует фундаментальные знания в профессиональной деятельности для решения задач отрасли

ОПК-1.2/Зн4 Способы представления графов в ЭВМ

ОПК-1.2/Ум3 Пользоваться графами для анализа однородных бинарных отношений;

ОПК-1.2/Нв4 Основными методами решения оптимизационных задач на графах для практических приложений

ОПК-2.2 Формулирует цели выполнения работ и предлагает пути их достижения при организации производства и управлении в профессиональной сфере

ОПК-2.2/Зн6 Основные отношения на множествах

ОПК-2.2/Ум6 Применять аппарат отношений на множествах для формализованного описания данных и их взаимосвязей

ОПК-2.2/Нв5 Методами алгебры множеств для преобразований формальных моделей данных и их взаимосвязей

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

ОПК-1.3/Зн3 Методы применения графов при решении прикладных задач

ОПК-1.3/Ум2 Пользоваться графами для описания иерархических структур

ОПК-1.3/Нв3 Основными методами решения оптимизационных задач на графах для практических приложений

ОПК-2.3 Осуществляет сбор исходных данных для составления научно-технической, проектной и служебной документации

ОПК-2.3/Зн6 Основные понятия логики высказываний

ОПК-2.3/Ум5 Пользоваться аппаратом математической логики в задачах обработки данных

ОПК-2.3/Нв6 Методами анализа логических выражений с помощью логических законов

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

ОПК-1.4/Зн9 Распространенные алгоритмы решения оптимизационных задач на графах

ОПК-1.4/Ум8 Пользоваться графами для анализа иерархических структур

ОПК-1.4/Нв9 Основными методами решения оптимизационных задач на графах для практических приложений

ОПК-2.4 Выбирает соответствующие программные продукты или их части для решения конкретных профессиональных задач

ОПК-2.4/Зн7 Основные логические операции

ОПК-2.4/Ум6 Пользоваться аппаратом математической логики в задачах анализа данных

ОПК-2.4/Нв7 Методами анализа логических выражений с помощью логических законов

ОПК-1.5 Демонстрирует навыки разработки технической документации и рабочих проектов

ОПК-1.5/Зн3 Практические приложения алгоритмов решения оптимизационных задач на графах

ОПК-1.5/Ум3 Применять аппарат теории графов для решения задач ГИС-анализа и в сетевых технологиях

ОПК-1.5/Нв3 Основными методами решения оптимизационных задач на графах для практических приложений

ОПК-2.5 Демонстрирует навыки автоматизированного проектирования технологических процессов

ОПК-2.5/Зн7 Основные законы математической логики

ОПК-2.5/Ум6 Пользоваться аппаратом математической логики в задачах анализа данных

ОПК-2.5/Нв6 Методами преобразований логических выражений с помощью логических законов

	ОПК-2.6 Владеет навыками разработки и составления отдельных научно- технических, проектных и служебных документов, оформления научно- технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных работ ОПК-2.6/Зн5 Основные понятия комбинаторного анализа ОПК-2.6/Ум4 Рационально описывать модели данных на основе анализа свойств бинарных отношений; ОПК-2.6/Нв4 Методами решения комбинаторных задач ОПК-2.7 Владеет современными технологиями и геоинформационными системами для оформления научно- технических отчетов, обзоров, публикаций, рецензий ОПК-2.7/Зн6 Основные формулы комбинаторного анализа ОПК-2.7/Ум4 Рационально описывать модели данных на основе анализа свойств бинарных отношений; ОПК-2.7/Нв4 Методами решения комбинаторных задач
Хорошо	УК-2.1 Формулирует проблему, решение которой напрямую связано с достижением цели проекта УК-2.1/Зн9 Методологии описания проблем в проектной деятельности УК-2.1/Ум9 Формулировать проблему, решение которой напрямую связано с достижением цели проекта УК-2.2 Определяет связи между поставленными задачами и ожидаемые результаты их решения УК-2.2/Зн11 Методы выявления зависимостей между задачами и ожидаемыми результатами УК-2.2/Ум7 Анализирует связи между поставленными задачами и ожидаемые результаты их решения УК-2.3 Анализирует план-график реализации проекта в целом и выбирает оптимальный способ решения поставленных задач УК-2.3/Зн9 Методы решения задач с применением математического аппарата УК-2.3/Ум9 Выбирать методы математического аппарата для решения поставленных задач УК-2.4 В рамках поставленных задач определяет имеющиеся ресурсы и ограничения, действующие правовые нормы УК-2.4/Зн8 Методы оценки имеющихся ресурсов и ограничений при решении поставленных задач УК-2.4/Ум8 Оценивать имеющиеся ресурсы и ограничения при решении поставленных задач УК-2.5 Оценивает решение поставленных задач в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами контроля, при необходимости корректирует способы решения задач и выбирает оптимальный способ решения поставленных задач УК-2.5/Зн14 Методы оценки полученных методами математического аппарата результаты УК-2.5/Ум12 Оценивать полученные методами математического аппарата результаты ОПК-1.1 Демонстрирует знания моделирования отдельных фрагментов процесса, математического анализа, выбора оптимального варианта для конкретных условий при создании документации ОПК-1.1/Зн3 Основные понятия и определения теории графов ОПК-1.1/Ум3 Пользоваться графами для описания однородных бинарных отношений

ОПК-2.1 Использует знание алгоритма организации выполнения работ в процессе проектной деятельности

ОПК-2.1/Зн5 Основные определения теории множеств

ОПК-2.1/Ум6 Применять аппарат теории множеств для формализованного описания данных и их взаимосвязей

ОПК-1.2 Использует фундаментальные знания в профессиональной деятельности для решения задач отрасли

ОПК-1.2/Зн4 Способы представления графов в ЭВМ

ОПК-1.2/Ум3 Пользоваться графами для анализа однородных бинарных отношений;

ОПК-2.2 Формулирует цели выполнения работ и предлагает пути их достижения при организации производства и управлении в профессиональной сфере

ОПК-2.2/Зн6 Основные отношения на множествах

ОПК-2.2/Ум6 Применять аппарат отношений на множествах для формализованного описания данных и их взаимосвязей

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

ОПК-1.3/Зн3 Методы применения графов при решении прикладных задач

ОПК-1.3/Ум2 Пользоваться графами для описания иерархических структур

ОПК-2.3 Осуществляет сбор исходных данных для составления научно-технической, проектной и служебной документации

ОПК-2.3/Зн6 Основные понятия логики высказываний

ОПК-2.3/Ум5 Пользоваться аппаратом математической логики в задачах обработки данных

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

ОПК-1.4/Зн9 Распространенные алгоритмы решения оптимизационных задач на графах

ОПК-1.4/Ум8 Пользоваться графами для анализа иерархических структур

ОПК-2.4 Выбирает соответствующие программные продукты или их части для решения конкретных профессиональных задач

ОПК-2.4/Зн7 Основные логические операции

ОПК-2.4/Ум6 Пользоваться аппаратом математической логики в задачах анализа данных

ОПК-1.5 Демонстрирует навыки разработки технической документации и рабочих проектов

ОПК-1.5/Зн3 Практические приложения алгоритмов решения оптимизационных задач на графах

ОПК-1.5/Ум3 Применять аппарат теории графов для решения задач ГИС-анализа и в сетевых технологиях

ОПК-2.5 Демонстрирует навыки автоматизированного проектирования технологических процессов

ОПК-2.5/Зн7 Основные законы математической логики

ОПК-2.5/Ум6 Пользоваться аппаратом математической логики в задачах анализа данных

	ОПК-2.6 Владеет навыками разработки и составления отдельных научно- технических, проектных и служебных документов, оформления научно- технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных работ ОПК-2.6/Зн5 Основные понятия комбинаторного анализа ОПК-2.6/Ум4 Рационально описывать модели данных на основе анализа свойств бинарных отношений; ОПК-2.7 Владеет современными технологиями и геоинформационными системами для оформления научно- технических отчетов, обзоров, публикаций, рецензий ОПК-2.7/Зн6 Основные формулы комбинаторного анализа ОПК-2.7/Ум4 Рационально описывать модели данных на основе анализа свойств бинарных отношений;
Удовлетворительно	УК-2.1 Формулирует проблему, решение которой напрямую связано с достижением цели проекта УК-2.1/Зн9 Методологии описания проблем в проектной деятельности УК-2.2 Определяет связи между поставленными задачами и ожидаемые результаты их решения УК-2.2/Зн11 Методы выявления зависимостей между задачами и ожидаемыми результатами УК-2.3 Анализирует план-график реализации проекта в целом и выбирает оптимальный способ решения поставленных задач УК-2.3/Зн9 Методы решения задач с применением математического аппарата УК-2.4 В рамках поставленных задач определяет имеющиеся ресурсы и ограничения, действующие правовые нормы УК-2.4/Зн8 Методы оценки имеющихся ресурсов и ограничений при решении поставленных задач УК-2.5 Оценивает решение поставленных задач в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами контроля, при необходимости корректирует способы решения задач и выбирает оптимальный способ решения поставленных задач УК-2.5/Зн14 Методы оценки полученных методами математического аппарата результаты ОПК-1.1 Демонстрирует знания моделирования отдельных фрагментов процесса, математического анализа, выбора оптимального варианта для конкретных условий при создании документации ОПК-1.1/Зн3 Основные понятия и определения теории графов ОПК-2.1 Использует знание алгоритма организации выполнения работ в процессе проектной деятельности ОПК-2.1/Зн5 Основные определения теории множеств ОПК-1.2 Использует фундаментальные знания в профессиональной деятельности для решения задач отрасли ОПК-1.2/Зн4 Способы представления графов в ЭВМ ОПК-2.2 Формулирует цели выполнения работ и предлагает пути их достижения при организации производства и управлении в профессиональной сфере ОПК-2.2/Зн6 Основные отношения на множествах

	ОПК-1.3 Анализирует причины снижения качества технологических процессов и предлагает эффективные способы повышения качества производства работ при выполнении различных технологических операций с учетом отечественного и зарубежного опытов с применением геоинформационных систем, информационно-телекоммуникационных технологий, делает расчеты построений ОПК-1.3/Зн3 Методы применения графов при решении прикладных задач ОПК-2.3 Осуществляет сбор исходных данных для составления научно- технической, проектной и служебной документации ОПК-2.3/Зн6 Основные понятия логики высказываний ОПК-1.4 Демонстрирует навыки использования современных инструментов и методов выполнения комплекса специальных работ по контролю проектов, связанных с осложнениями, возникающими при производстве работ ОПК-1.4/Зн9 Распространенные алгоритмы решения оптимизационных задач на графах ОПК-2.4 Выбирает соответствующие программные продукты или их части для решения конкретных профессиональных задач ОПК-2.4/Зн7 Основные логические операции ОПК-1.5 Демонстрирует навыки разработки технической документации и рабочих проектов ОПК-1.5/Зн3 Практические приложения алгоритмов решения оптимизационных задач на графах ОПК-2.5 Демонстрирует навыки автоматизированного проектирования технологических процессов ОПК-2.5/Зн7 Основные законы математической логики ОПК-2.6 Владеет навыками разработки и составления отдельных научно- технических, проектных и служебных документов, оформления научно- технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных работ ОПК-2.6/Зн5 Основные понятия комбинаторного анализа ОПК-2.7 Владеет современными технологиями и геоинформационными системами для оформления научно- технических отчетов, обзоров, публикаций, рецензий ОПК-2.7/Зн6 Основные формулы комбинаторного анализа
Неудовлетворительно	Результаты обучения не сформированы на достаточном уровне

4. Контрольные мероприятия по дисциплине

Вид контроля	Форма контроля/Оценочное средство
Текущий контроль	Тестирование Практическая работа Наличие конспекта лекций
Промежуточная аттестация	Зачет с оценкой Курсовая работа

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

1	Алгебра логики и комбинаторика	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 УК-2.4 УК-2.5 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-2.5 ОПК-2.6 ОПК-2.7	Тестирование Практическая работа Наличие конспекта лекций	Зачет с оценкой Курсовая работа
2	Теория графов	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 УК-2.4 УК-2.5 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ОПК-1.5	Тестирование Практическая работа Наличие конспекта лекций	Зачет с оценкой Курсовая работа

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, 2 семестр.

Промежуточная аттестация: Курсовая работа, 2 семестр.

6. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Алгебра логики и комбинаторика

*Контролируемые ИДК: ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-2.5 ОПК-2.6 ОПК-2.7
УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 УК-2.4 УК-2.5*

Тема 1.1. Логические высказывания

Форма контроля/оценочное средство: Наличие конспекта лекций

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Освоение табличного и графического способов описания логических функций. Построение СДНФ и СКНФ для заданных логических выражений.

Тема 1.2. Логические законы

Форма контроля/оценочное средство: Наличие конспекта лекций

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Решение задач на доказательство тавтологий и сокращения ДНФ с применением логических законов.

Тема 1.3. Системы булевых функций

Форма контроля/оценочное средство: Наличие конспекта лекций

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Преобразование логических выражений к АНФ. Решение задач на доказательство полноты различных систем булевых функций.

Тема 1.4. Множества

Форма контроля/оценочное средство: Наличие конспекта лекций

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Решение задач на операции над множествами методом характеристических функций. Описание геометрических конфигураций как операций над множествами точек плоскости.

Тема 1.5. Нечеткая логика и нечеткие множества

Форма контроля/оценочное средство: Наличие конспекта лекций

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Решение задач на операции над нечеткими множествами.

Тема 1.6. Отношения на множествах

Форма контроля/оценочное средство: Наличие конспекта лекций

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Составление композиций заданных отношений. Исследование свойств заданных однородных отношений. Исследование свойств заданных типов функциональных отношений.

Тема 1.7. Элементы комбинаторики

Форма контроля/оценочное средство: Наличие конспекта лекций

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Решение задач на комбинаторные конфигурации. Исследование свойств заданных комбинаторных конфигураций.

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

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

%%%% это множество всех элементов заданной природы.

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

Универсум это множество %%%% элементов заданной природы

3. В приведенном предложении иероглифом %%% обозначено пропущенное слово.
Укажите его в качестве ответа
%%% не может содержать одинаковых элементов
4. В приведенном предложении иероглифом %%% обозначено пропущенное слово.
Укажите его в качестве ответа
Три базовых операции с множествами: %%% до универсума; пересечение множеств; объединение множеств
5. В приведенном предложении иероглифом %%% обозначено пропущенное слово.
Укажите его в качестве ответа
Три базовых операции с множествами: дополнение до универсума; %%% множеств; объединение множеств
6. В приведенном предложении иероглифом %%% обозначено пропущенное слово.
Укажите его в качестве ответа
Три базовых операции с множествами: дополнение до универсума; пересечение множеств; %%% множеств
7. В приведенном предложении иероглифом %%% обозначено пропущенное слово.
Укажите его в качестве ответа
Пять базовых логических операций: %%% ; конъюнкция; инверсия; импликация; эквиваленция
8. В приведенном предложении иероглифом %%% обозначено пропущенное слово.
Укажите его в качестве ответа
Пять базовых логических операций: дизъюнкция; %%%; инверсия; импликация; эквиваленция
9. В приведенном предложении иероглифом %%% обозначено пропущенное слово.
Укажите его в качестве ответа
Пять базовых логических операций: дизъюнкция; конъюнкция; %%%; импликация; эквиваленция
10. В приведенном предложении иероглифом %%% обозначено пропущенное слово.
Укажите его в качестве ответа
Пять базовых логических операций: дизъюнкция; конъюнкция; инверсия; %%%; эквиваленция
11. В приведенном предложении иероглифом %%% обозначено пропущенное слово.
Укажите его в качестве ответа
Пять базовых логических операций: дизъюнкция; конъюнкция; инверсия; импликация; %%%

Раздел 2. Теория графов

Контролируемые ИДК: ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ОПК-1.5 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 УК-2.4 УК-2.5

Тема 2.1. Введение в теорию графов

Форма контроля/оценочное средство: Наличие конспекта лекций

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Описание заданных типов графов различными способами для ввода в ЭВМ.
Решение задач на теорему Эйлера о степенях вершин.

Тема 2.2. Связность и достижимость

Форма контроля/оценочное средство: Наличие конспекта лекций

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Решение задач на исследование связности графов с использованием численных оценок. Исследование свойств орграфов путем построения транзитивного замыкания.

Тема 2.3. Деревья и леса

Форма контроля/оценочное средство: Наличие конспекта лекций

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Построение остовного дерева минимального веса на заданном взвешенном графе методом Краскала. Линейное кодирование и декодирование корневых упорядоченных деревьев. Построение бинарного дерева из корневого упорядоченного дерева.

Тема 2.4. Кратчайшие пути

Форма контроля/оценочное средство: Наличие конспекта лекций

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Решение задач на построение матрицы кратчайших путей методом Форда-Беллмана и методом Дейкстры.

Тема 2.5. Элементы цикломатики

Форма контроля/оценочное средство: Наличие конспекта лекций

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Построение фундаментальной системы циклов. Анализ графов на планарность. Построение эйлеровых циклов и эйлеровых цепей.

Тема 2.6. Гамильтоновы графы и задача коммивояжера

Форма контроля/оценочное средство: Наличие конспекта лекций

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Решение задач на доказательство тавтологий и сокращения ДНФ с применением логических законов.

Тема 2.7. Задача о раскраске

Форма контроля/оценочное средство: Наличие конспекта лекций

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Решение задач на определение хроматического числа графов методом бихроматического разложения.

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

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

%%% граф для краткости называют оргграфом

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

Ориентированный граф для краткости называют %%%

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

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

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

2 семестр, Зачет с оценкой

Контролируемые ИДК: УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 УК-2.4 УК-2.5 ОПК-1.1 ОПК-2.1 ОПК-1.2 ОПК-2.2 ОПК-1.3 ОПК-2.3 ОПК-1.4 ОПК-2.4 ОПК-1.5 ОПК-2.5 ОПК-2.6 ОПК-2.7

Вопросы/Задания:

1. Основные понятия логики высказываний. Логические переменные и логические операции
2. Тавтологии, противоречия и логические функции. Способы представления логических функций в зависимости от значений переменных
3. Представление логических функций в совершенной дизъюнктивной и конъюнктивной нормальной форме
4. Логические законы
5. Понятие множества. Способы задания множеств. Системы подмножеств, булеан
6. Операции над множествами, их свойства. Связь с логическими законами
7. Нечеткая лингвистическая логика и нечеткие множества. Операции над нечеткими множествами
8. Отношения на множествах. Способы задания отношений. Композиция отношений
9. Однородные отношения, их свойства. Отношение эквивалентности и отношение порядка
10. Функциональные отношения (функции), их свойства
11. Основные комбинаторные конфигурации: размещения, размещения с повторениями, перестановки, сочетания, сочетания с повторениями
12. Бином Ньютона, свойства биномиальных коэффициентов
13. Разбиения и покрытия множеств. Числа Стирлинга
14. Определение графа, основные типы графов. Способы представления графов в ЭВМ.
15. Основные инварианты графа, теорема Эйлера о степенях вершин. Понятие изоморфизма графов. Методы обхода вершин графа (поиск в глубину и в ширину).
16. Понятия связности и достижимости. Оценка связности графа через его основные инварианты. Транзитивное замыкание графа.
17. Числа вершинной и реберной связности графа, соотношение между ними. Теорема Менгера в вершинной и реберной форме.

18. Двудольные графы и паросочетания. Теорема Холла.

19. Неориентированные (свободные) деревья, их свойства. Алгоритм Краскала построения остовного дерева минимального веса.

20. Ориентированные (корневые) деревья, их свойства. Упорядоченные и бинарные деревья. Представление деревьев в ЭВМ.

21. Поиск кратчайших путей на взвешенных графах: алгоритм Форда-Беллмана и алгоритм Дейкстры.

22. Циклы и коциклы. Фундаментальная система циклов, цикломатическое и коциклическое число. Плоские графы, триангуляции. Теорема Эйлера о плоских графах

23. Условие существования эйлера цикла. Алгоритм построения эйлера цикла в эйлеровом графе.

24. Достаточные условия существования гамильтонова цикла. Решение задачи коммивояжера методом ветвей и границ.

25. Независимые и покрывающие множества вершин и ребер. Теорема Галаи. Задача о раскраске. Хроматическое число графа. Теорема о четырех красках.

2 семестр, Курсовая работа

Контролируемые ИДК: УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 УК-2.4 УК-2.5 ОПК-1.1 ОПК-2.1 ОПК-1.2 ОПК-2.2 ОПК-1.3 ОПК-2.3 ОПК-1.4 ОПК-2.4 ОПК-1.5 ОПК-2.5 ОПК-2.6 ОПК-2.7

Вопросы/Задания:

1. Теория множеств: операции, законы и приложения к решению логических задач

2. Основные комбинаторные конфигурации (размещения, сочетания, перестановки) и их свойства