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
21 апреля 2023 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) АНАЛИЗ И СИНТЕЗ ПРОЦЕССОВ И СИСТЕМ «Б1.О.14.02 ОСНОВЫ ТЕОРИИ СИСТЕМ И СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА»

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): 2023

Срок получения образования: 4 года

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

Москва, 2023

Разработчики:
Доцент кафедры Информатики и геоинформационных технологий, к.н. Кудлаев А. А.

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	15.12.2022, № 2-2022

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

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие

Знать:

УК-1.1/Зн1 Виды и методы проведения предпроектных исследований, включая исторические и культурологические

УК-1.1/Зн2 Принципы и правила анализа информации и текстов, в том числе, философских

Уметь:

УК-1.1/Ум1 Участвовать в проведении предпроектных исследований, включая исторические, культурологические и социологические

УК-1.1/Ум2 Применять принципы и правила анализа информации и текстов, в том числе, философских.

УК-1.1/Ум3 Работать с программами редактирования табличных данных

Владеть:

УК-1.1/Нв2 Правилами и принципами анализа информации и текстов, в том числе, философских

УК-1.1/Нв3 Навыками визуализации цифровых данных, табличных данных, построением графиков и диаграмм

УК-1.2 Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов

Знать:

УК-1.2/Зн1 Основные источники получения информации, включая нормативные, методические, справочные и реферативные

Уметь:

УК-1.2/Ум1 Оформлять результаты работ по сбору, обработке и анализу данных

УК-1.2/Ум3 Работать с программами редактирования табличных данных

Владеть:

УК-1.2/Нв3 Навыками визуализации цифровых данных, табличных данных, построением графиков и диаграмм

УК-1.2/Нв6 Навыками сбора и анализа информации для составления отчетов, обзоров, справок, заявок и др. в соответствии с производственной ситуацией

УК-1.3 При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы, в том числе с применением философского понятийного аппарата

Знать:

УК-1.3/Зн1 Средства и методы работы с библиографическими и иконографическими источниками

УК-1.3/Зн5 О требованиях для поиска информации, связанной с профессиональной деятельностью

Уметь:

УК-1.3/Ум1 Использовать библиографические и иконографические источники

УК-1.3/Ум3 Работать с программами редактирования табличных данных

УК-1.3/Ум6 Осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач в области управления проектами

Владеть:

УК-1.3/Нв3 Навыками визуализации цифровых данных, табличных данных, построением графиков и диаграмм

УК-1.3/Нв4 Навыками пользоваться современными технологиями и информационными системами для поиска, анализа и синтеза информации при решении поставленных задач

УК-1.4 Осуществляет поиск, сбор и обработку информации для решения поставленной задачи

Знать:

УК-1.4/Зн1 Основные методы критического анализа, критерии сопоставления различных вариантов поставленной задачи

Уметь:

УК-1.4/Ум1 Осуществлять поиск необходимой информации, опираясь на результаты анализа поставленной задачи

УК-1.4/Ум3 Работать с программами редактирования табличных данных

Владеть:

УК-1.4/Нв1 Методами поиска, сбора и обработки информации, методикой системного подхода для решения поставленных задач

УК-1.4/Нв3 Навыками визуализации цифровых данных, табличных данных, построением графиков и диаграмм

УК-1.5 Анализирует пути решения проблем мировоззренческого, нравственного и личностного характера на основе использования основных философских идей и категорий в их историческом развитии и социально-культурном контексте

Знать:

УК-1.5/Зн1 Основные источники получения информации, включая нормативные, методические, справочные и реферативные источники

Уметь:

УК-1.5/Ум1 Оформлять результаты работ по сбору, обработке и анализу данных, в том числе с использованием средств автоматизации и компьютерного моделирования

УК-1.5/Ум3 Работать с программами редактирования табличных данных

Владеть:

УК-1.5/Нв1 Навыками самообучения

УК-1.5/Нв3 Навыками визуализации цифровых данных, табличных данных, построением графиков и диаграмм

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/Зн1 Методов математического моделирования и анализа в профессиональнойй деятельности

Уметь:

ОПК-1.1/Ум1 Использовать естественно-научные и инженерные знания для оптимизации процессов в профессиональной деятельности

Владеть:

ОПК-1.1/Нв1 Навыком выбора наилучшего метода моделирования и расчета в профессиональной деятельности

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

Знать:

ОПК-1.2/Зн2 Фундаментальные концепции и теории, применимые в профессиональной деятельности

Уметь:

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

Владеть:

ОПК-1.2/Нв2 Навыком эффективного применения научного потенциала для профессиональной деятельности

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/Зн2 Отечественный и международный опыт повышения качества в профессиональной деятельности

Уметь:

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

Владеть:

ОПК-1.3/Нв2 Навыком внедрения современных ГИС-технологий и ИКТ-решений для автоматизации и повышения точности в профессиональной деятельности

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/Зн3 Методы экономического анализа: Знать методы и инструменты, такие как анализ затрат и выгод, SWOT-анализ, а также методы оценки эффективности и рентабельности.

Уметь:

ОПК-1.4/Ум2 Применять экономические модели: Уметь применять экономические модели для решения практических задач, анализируя данные и делая выводы на основе теоретических знаний.

ОПК-1.4/Ум3 Решать практические задачи: Уметь решать и анализировать результаты практических задач, используя аппарат экономической теории для формирования обоснованных решений.

Владеть:

ОПК-1.4/Нв2 Навыками анализа данных: Владеть навыками сбора, обработки и анализа данных для применения экономической теории в практической деятельности.

ОПК-1.4/Нв3 Методами количественного и качественного анализа: Владеть методами количественного и качественного анализа для оценки решений и их результатов.

ОПК-1.5 Демонстрирует навыки разработки технической документации и рабочих проектов

Знать:

ОПК-1.5/Зн2 Нормативно-правовые основы и технологию разработки технической документации

Уметь:

ОПК-1.5/Ум2 Оформлять техническую документацию, соответствующую современным требованиям

Владеть:

ОПК-1.5/Нв2 Навыком подготовки рабочих проектов

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/Зн2 Технологий и алгоритмов организации выполнения работ в процессе проектной деятельности

Уметь:

ОПК-2.1/Ум3 Использовать научные знания при организации выполнения работ в процессе проектной деятельности

Владеть:

ОПК-2.1/Нв1 Навыками эффективного взаимодействия с участниками проекта, распределения обязанностей и оценки качества выполнения задач

ОПК-2.1/Нв2 Навыками сбора, знания алгоритма организации выполнения работ и представления материалов геодезических и пространственных данных

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

Знать:

ОПК-2.2/Зн1 Основы постановки целей и задач в профессиональной деятельности с учетом специфики информационной безопасности

Уметь:

ОПК-2.2/Ум2 Предлагать обоснованные пути и методы достижения поставленных целей с использованием математических моделей и научных методов

Владеть:

ОПК-2.2/Нв1 Навыками системного анализа и синтеза при формулировании целей и задач в профессиональной деятельности

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

Знать:

ОПК-2.3/Зн2 Методов использования научно-физических знаний при сборе исходных данных для составления научно-технической, проектной и служебной документаци

Уметь:

ОПК-2.3/Ум1 Проводить систематический сбор и первичный анализ исходных данных, необходимых для разработки документации

Владеть:

ОПК-2.3/Нв2 Навыками использования методов научно-физических знаний при сборе исходных данных для составления научно-технической, проектной и служебной документац

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

Знать:

ОПК-2.4/Зн3 Научно-физических методов разработки и использования соответствующих программных продуктов для решения конкретных профессиональных задач

Уметь:

ОПК-2.4/Ум2 Анализировать информацию в программных продуктах или их части для решения конкретных задач

Владеть:

ОПК-2.4/Нв2 Способами обработки результатов геодезических измерений в программных продуктах с использованием новейшего программно-математического обеспечения

ОПК-2.5 Демонстрирует навыки автоматизированного проектирования технологических процессов

Знать:

ОПК-2.5/Зн2 Алгоритма использования научно-физических знаний в задачах профессиональной деятельности

Уметь:

ОПК-2.5/Ум2 Использовать алгоритмы использования научно-физических знаний для автоматизации процессов в задачах профессиональной деятельности

Владеть:

ОПК-2.5/Нв2 Навыками использования алгоритмов научно-физических знаний для автоматизации процессов в задачах профессиональной деятельности

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/Зн2 Методов и технологий разработки и составления отдельных научно-технических, проектных и служебных документов, оформления научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных работ

Уметь:

ОПК-2.6/Ум1 Разрабатывать и составлять отдельные виды профессиональной документации: научно-технические отчеты, проектные документы, служебные записки

Владеть:

ОПК-2.6/Нв1 Навыками системного подхода к подготовке и оформлению профессиональной документации

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

Знать:

ОПК-2.7/Зн1 Базовые понятия и возможности геоинформационных систем (ГИС) и их потенциал применения в контексте профессиональной деятельности

ОПК-2.7/Зн2 Принципы работы современных текстовых процессоров, издательских систем и инструментов для оформления документации

Уметь:

ОПК-2.7/Ум1 Использовать современные программные средства для подготовки и оформления научно-технических отчетов, обзоров и публикаций

Владеть:

ОПК-2.7/Нв1 Навыками использования современных офисных и издательских программ для профессионального оформления документов

ОПК-3 Способен использовать фундаментальные знания для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности

ОПК-3.1 Дает оценку необходимости корректировки или устранения традиционных подходов при проектировании технологических процессов

Знать:

ОПК-3.1/Зн1 Введение в профессиональную деятельность

Уметь:

ОПК-3.1/Ум1 Введение в профессиональную деятельность

Владеть:

ОПК-3.1/Нв1 Введение в профессиональную деятельность

ОПК-3.2 Определяет на профессиональном уровне особенности работы различных типов оборудования, информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств и выявляет недостатки их в работе

Знать:

ОПК-3.2/Зн1 Введение в профессиональную деятельность

Уметь:

ОПК-3.2/Ум1 Введение в профессиональную деятельность

Владеть:

ОПК-3.2/Нв1 Введение в профессиональную деятельность

ОПК-3.3 Демонстрирует знания о современных геоинформационных системах, информационно- телекоммуникационных технологиях и моделировании

Знать:

ОПК-3.3/Зн1 Введение в профессиональную деятельность

Уметь:

ОПК-3.3/Ум1 Введение в профессиональную деятельность

Владеть:

ОПК-3.3/Нв1 Введение в профессиональную деятельность

ОПК-3.4 Демонстрирует знания проведения измерений и наблюдений, обработки и представления полученных результатов с применением информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств

Знать:

ОПК-3.4/Зн1 Введение в профессиональную деятельность

Уметь:

ОПК-3.4/Ум1 Введение в профессиональную деятельность

Владеть:

ОПК-3.4/Нв1 Введение в профессиональную деятельность

ОПК-3.5 Демонстрирует навыки сбора и обработки материалов инженерных изысканий, наземной и аэрокосмической пространственной информации

Знать:

ОПК-3.5/Зн1 Введение в профессиональную деятельность

Уметь:

ОПК-3.5/Ум1 Введение в профессиональную деятельность

Владеть:

ОПК-3.5/Нв1 Введение в профессиональную деятельность

ОПК-4 Способен осуществлять оценку эффективности технических систем методами системного анализа и управления

ОПК-4.1 Демонстрирует знания методов и способов осуществления поиска, систематизации, анализа, обработки и хранения информации из различных источников и баз данных для обоснования результатов исследований;

Знать:

ОПК-4.1/Зн1 Введение в профессиональную деятельность

Уметь:

ОПК-4.1/Ум1 Введение в профессиональную деятельность

Владеть:

ОПК-4.1/Нв1 Введение в профессиональную деятельность

ОПК-4.2 Демонстрирует умение осознанного восприятия информации, осуществляет ее оценку, обосновывает результаты исследований

Знать:

ОПК-4.2/Зн1 Введение в профессиональную деятельность

Уметь:

ОПК-4.2/Ум1 Введение в профессиональную деятельность

Владеть:

ОПК-4.2/Нв1 Введение в профессиональную деятельность

ОПК-4.3 Проводит самостоятельно на профессиональном уровне оценку результатов исследований, используя современные информационные технологии и прикладные аппаратно-программные средства

Знать:

ОПК-4.3/Зн1 Введение в профессиональную деятельность

Уметь:

ОПК-4.3/Ум1 Введение в профессиональную деятельность

Владеть:

ОПК-4.3/Нв1 Введение в профессиональную деятельность

ОПК-4.4 Применяет методы защиты, хранения и подачи информации, используя современные информационные технологии и прикладные аппаратно-программные средства

Знать:

ОПК-4.4/Зн1 Введение в профессиональную деятельность

Уметь:

ОПК-4.4/Ум1 Введение в профессиональную деятельность

Владеть:

ОПК-4.4/Нв1 Введение в профессиональную деятельность

ОПК-5 Способен решать задачи в области развития науки, техники и технологии, применяя методы системного анализа и управления с учетом нормативно- правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности

ОПК-5.1 Демонстрирует знание принципов нормативно-правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности

Знать:

ОПК-5.1/Зн1 Введение в профессиональную деятельность

Уметь:

ОПК-5.1/Ум1 Введение в профессиональную деятельность

Владеть:

ОПК-5.1/Нв1 Введение в профессиональную деятельность

ОПК-5.2 Решает задачи в области развития науки, техники и технологии, применяя методы системного анализа и управления с учетом нормативно-правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности

Знать:

ОПК-5.2/Зн1 Введение в профессиональную деятельность

Уметь:

ОПК-5.2/Ум1 Введение в профессиональную деятельность

Владеть:

ОПК-5.2/Нв1 Введение в профессиональную деятельность

ОПК-5.3 Владеет навыками решения задач в области развития науки, техники и технологии, применяя методы системного анализа и управления с учетом нормативно-правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности

Знать:

ОПК-5.3/Зн1 Введение в профессиональную деятельность

Уметь:

ОПК-5.3/Ум1 Введение в профессиональную деятельность

Владеть:

ОПК-5.3/Нв1 Введение в профессиональную деятельность

2. Показатели и критерии оценивания компетенций

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

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Повышенный	ИДК УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие Знать: УК-1.1/Зн1 Виды и методы проведения предпроектных исследований, включая исторические и культурологические УК-1.1/Зн2 Принципы и правила анализа информации и текстов, в том числе, философских Уметь: УК-1.1/Ум1 Участвовать в проведении предпроектных исследований, включая исторические, культурологические и социологические УК-1.1/Ум2 Применять принципы и правила анализа информации и текстов, в том числе, философских. УК-1.1/Ум3 Работать с программами редактирования табличных данных Владеть: УК-1.1/Нв2 Правилами и принципами анализа информации и текстов, в том числе, философских УК-1.1/Нв3 Навыками визуализации цифровых данных, табличных данных, построением графиков и диаграмм ИДК УК-1.2 Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов Знать: УК-1.2/Зн1 Основные источники получения информации, включая нормативные, методические, справочные и реферативные Уметь: УК-1.2/Ум1 Оформлять результаты работ по сбору, обработке и анализу данных УК-1.2/Ум3 Работать с программами редактирования табличных данных Владеть: УК-1.2/Нв3 Навыками визуализации цифровых данных, табличных данных, построением графиков и диаграмм УК-1.2/Нв6 Навыками сбора и анализа информации для составления отчетов, обзоров, справок, заявок и др. в соответствии с производственной ситуацией

		ИДК УК-1.3 При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы, в том числе с применением философского понятийного аппарата Знать: УК-1.3/Зн1 Средства и методы работы с библиографическими и иконографическими источниками УК-1.3/Зн5 О требованиях для поиска информации, связанной с профессиональной деятельностью Уметь: УК-1.3/Ум1 Использовать библиографические и иконографические источники УК-1.3/Ум3 Работать с программами редактирования табличных данных УК-1.3/Ум6 Осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач в области управления проектами Владеть: УК-1.3/Нв3 Навыками визуализации цифровых данных, табличных данных, построением графиков и диаграмм УК-1.3/Нв4 Навыками пользоваться современными технологиями и информационными системами для поиска, анализа и синтеза информации при решении поставленных задач ИДК УК-1.4 Осуществляет поиск, сбор и обработку информации для решения поставленной задачи Знать: УК-1.4/Зн1 Основные методы критического анализа, критерии сопоставления различных вариантов поставленной задачи Уметь: УК-1.4/Ум1 Осуществлять поиск необходимой информации, опираясь на результаты анализа поставленной задачи УК-1.4/Ум3 Работать с программами редактирования табличных данных Владеть: УК-1.4/Нв1 Методами поиска, сбора и обработки информации, методикой системного подхода для решения поставленных задач УК-1.4/Нв3 Навыками визуализации цифровых данных, табличных данных, построением графиков и диаграмм

		ИДК УК-1.5 Анализирует пути решения проблем мировоззренческого, нравственного и личностного характера на основе использования основных философских идей и категорий в их историческом развитии и социально-культурном контексте Знать: УК-1.5/Зн1 Основные источники получения информации, включая нормативные, методические, справочные и реферативные источники Уметь: УК-1.5/Ум1 Оформлять результаты работ по сбору, обработке и анализу данных, в том числе с использованием средств автоматизации и компьютерного моделирования УК-1.5/Ум3 Работать с программами редактирования табличных данных Владеть: УК-1.5/Нв1 Навыками самообучения УК-1.5/Нв3 Навыками визуализации цифровых данных, табличных данных, построением графиков и диаграмм
	Базовый	ИДК УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие Знать: УК-1.1/Зн1 Виды и методы проведения предпроектных исследований, включая исторические и культурологические УК-1.1/Зн2 Принципы и правила анализа информации и текстов, в том числе, философских Уметь: УК-1.1/Ум1 Участвовать в проведении предпроектных исследований, включая исторические, культурологические и социологические УК-1.1/Ум2 Применять принципы и правила анализа информации и текстов, в том числе, философских. УК-1.1/Ум3 Работать с программами редактирования табличных данных ИДК УК-1.2 Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов Знать: УК-1.2/Зн1 Основные источники получения информации, включая нормативные, методические, справочные и реферативные Уметь: УК-1.2/Ум1 Оформлять результаты работ по сбору, обработке и анализу данных УК-1.2/Ум3 Работать с программами редактирования табличных данных

		ИДК УК-1.3 При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы, в том числе с применением философского понятийного аппарата Знать: УК-1.3/Зн1 Средства и методы работы с библиографическими и иконографическими источниками УК-1.3/Зн5 О требованиях для поиска информации, связанной с профессиональной деятельностью Уметь: УК-1.3/Ум1 Использовать библиографические и иконографические источники УК-1.3/Ум3 Работать с программами редактирования табличных данных УК-1.3/Ум6 Осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач в области управления проектами ИДК УК-1.4 Осуществляет поиск, сбор и обработку информации для решения поставленной задачи Знать: УК-1.4/Зн1 Основные методы критического анализа, критерии сопоставления различных вариантов поставленной задачи Уметь: УК-1.4/Ум1 Осуществлять поиск необходимой информации, опираясь на результаты анализа поставленной задачи УК-1.4/Ум3 Работать с программами редактирования табличных данных ИДК УК-1.5 Анализирует пути решения проблем мировоззренческого, нравственного и личностного характера на основе использования основных философских идей и категорий в их историческом развитии и социально-культурном контексте Знать: УК-1.5/Зн1 Основные источники получения информации, включая нормативные, методические, справочные и реферативные источники Уметь: УК-1.5/Ум1 Оформлять результаты работ по сбору, обработке и анализу данных, в том числе с использованием средств автоматизации и компьютерного моделирования УК-1.5/Ум3 Работать с программами редактирования табличных данных

	Пороговый	ИДК УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие Знать: УК-1.1/Зн1 Виды и методы проведения предпроектных исследований, включая исторические и культурологические УК-1.1/Зн2 Принципы и правила анализа информации и текстов, в том числе, философских ИДК УК-1.2 Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов Знать: УК-1.2/Зн1 Основные источники получения информации, включая нормативные, методические, справочные и реферативные ИДК УК-1.3 При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы, в том числе с применением философского понятийного аппарата Знать: УК-1.3/Зн1 Средства и методы работы с библиографическими и иконографическими источниками УК-1.3/Зн5 О требованиях для поиска информации, связанной с профессиональной деятельностью ИДК УК-1.4 Осуществляет поиск, сбор и обработку информации для решения поставленной задачи Знать: УК-1.4/Зн1 Основные методы критического анализа, критерии сопоставления различных вариантов поставленной задачи ИДК УК-1.5 Анализирует пути решения проблем мировоззренческого, нравственного и личностного характера на основе использования основных философских идей и категорий в их историческом развитии и социально-культурном контексте Знать: УК-1.5/Зн1 Основные источники получения информации, включая нормативные, методические, справочные и реферативные источники

ОПК-5 Способен решать задачи в области развития науки, техники и технологии, применяя методы системного анализа и управления с учетом нормативно-правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности	Повышенный	ИДК ОПК-5.1 Демонстрирует знание принципов нормативно-правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности Знать: ОПК-5.1/Зн1 Введение в профессиональную деятельность Уметь: ОПК-5.1/Ум1 Введение в профессиональную деятельность Владеть: ОПК-5.1/Нв1 Введение в профессиональную деятельность ИДК ОПК-5.2 Решает задачи в области развития науки, техники и технологии, применяя методы системного анализа и управления с учетом нормативно-правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности Знать: ОПК-5.2/Зн1 Введение в профессиональную деятельность Уметь: ОПК-5.2/Ум1 Введение в профессиональную деятельность Владеть: ОПК-5.2/Нв1 Введение в профессиональную деятельность ИДК ОПК-5.3 Владеет навыками решения задач в области развития науки, техники и технологии, применяя методы системного анализа и управления с учетом нормативно- правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности Знать: ОПК-5.3/Зн1 Введение в профессиональную деятельность Уметь: ОПК-5.3/Ум1 Введение в профессиональную деятельность Владеть: ОПК-5.3/Нв1 Введение в профессиональную деятельность

	Базовый	ИДК ОПК-5.1 Демонстрирует знание принципов нормативно-правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности Знать: ОПК-5.1/Зн1 Введение в профессиональную деятельность Уметь: ОПК-5.1/Ум1 Введение в профессиональную деятельность ИДК ОПК-5.2 Решает задачи в области развития науки, техники и технологии, применяя методы системного анализа и управления с учетом нормативно-правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности Знать: ОПК-5.2/Зн1 Введение в профессиональную деятельность Уметь: ОПК-5.2/Ум1 Введение в профессиональную деятельность ИДК ОПК-5.3 Владеет навыками решения задач в области развития науки, техники и технологии, применяя методы системного анализа и управления с учетом нормативно- правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности Знать: ОПК-5.3/Зн1 Введение в профессиональную деятельность Уметь: ОПК-5.3/Ум1 Введение в профессиональную деятельность
	Пороговый	ИДК ОПК-5.1 Демонстрирует знание принципов нормативно-правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности Знать: ОПК-5.1/Зн1 Введение в профессиональную деятельность ИДК ОПК-5.2 Решает задачи в области развития науки, техники и технологии, применяя методы системного анализа и управления с учетом нормативно-правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности Знать: ОПК-5.2/Зн1 Введение в профессиональную деятельность

		ИДК ОПК-5.3 Владеет навыками решения задач в области развития науки, техники и технологии, применяя методы системного анализа и управления с учетом нормативно- правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности Знать: ОПК-5.3/Зн1 Введение в профессиональную деятельность
ОПК-4 Способен осуществлять оценку эффективности технических систем методами системного анализа и управления	Повышенный	ИДК ОПК-4.1 Демонстрирует знания методов и способов осуществления поиска, систематизации, анализа, обработки и хранения информации из различных источников и баз данных для обоснования результатов исследований; Знать: ОПК-4.1/Зн1 Введение в профессиональную деятельность Уметь: ОПК-4.1/Ум1 Введение в профессиональную деятельность Владеть: ОПК-4.1/Нв1 Введение в профессиональную деятельность ИДК ОПК-4.2 Демонстрирует умение осознанного восприятия информации, осуществляет ее оценку, обосновывает результаты исследований Знать: ОПК-4.2/Зн1 Введение в профессиональную деятельность Уметь: ОПК-4.2/Ум1 Введение в профессиональную деятельность Владеть: ОПК-4.2/Нв1 Введение в профессиональную деятельность ИДК ОПК-4.3 Проводит самостоятельно на профессиональном уровне оценку результатов исследований, используя современные информационные технологии и прикладные аппаратно-программные средства Знать: ОПК-4.3/Зн1 Введение в профессиональную деятельность Уметь: ОПК-4.3/Ум1 Введение в профессиональную деятельность

		Владеть: ОПК-4.3/Нв1 Введение в профессиональную деятельность ИДК ОПК-4.4 Применяет методы защиты, хранения и подачи информации, используя современные информационные технологии и прикладные аппаратно-программные средства Знать: ОПК-4.4/Зн1 Введение в профессиональную деятельность Уметь: ОПК-4.4/Ум1 Введение в профессиональную деятельность Владеть: ОПК-4.4/Нв1 Введение в профессиональную деятельность
	Базовый	ИДК ОПК-4.1 Демонстрирует знания методов и способов осуществления поиска, систематизации, анализа, обработки и хранения информации из различных источников и баз данных для обоснования результатов исследований; Знать: ОПК-4.1/Зн1 Введение в профессиональную деятельность Уметь: ОПК-4.1/Ум1 Введение в профессиональную деятельность ИДК ОПК-4.2 Демонстрирует умение осознанного восприятия информации, осуществляет ее оценку, обосновывает результаты исследований Знать: ОПК-4.2/Зн1 Введение в профессиональную деятельность Уметь: ОПК-4.2/Ум1 Введение в профессиональную деятельность ИДК ОПК-4.3 Проводит самостоятельно на профессиональном уровне оценку результатов исследований, используя современные информационные технологии и прикладные аппаратно-программные средства Знать: ОПК-4.3/Зн1 Введение в профессиональную деятельность Уметь: ОПК-4.3/Ум1 Введение в профессиональную деятельность

		ИДК ОПК-4.4 Применяет методы защиты, хранения и подачи информации, используя современные информационные технологии и прикладные аппаратно-программные средства Знать: ОПК-4.4/Зн1 Введение в профессиональную деятельность Уметь: ОПК-4.4/Ум1 Введение в профессиональную деятельность
	Пороговый	ИДК ОПК-4.1 Демонстрирует знания методов и способов осуществления поиска, систематизации, анализа, обработки и хранения информации из различных источников и баз данных для обоснования результатов исследований; Знать: ОПК-4.1/Зн1 Введение в профессиональную деятельность ИДК ОПК-4.2 Демонстрирует умение осознанного восприятия информации, осуществляет ее оценку, обосновывает результаты исследований Знать: ОПК-4.2/Зн1 Введение в профессиональную деятельность ИДК ОПК-4.3 Проводит самостоятельно на профессиональном уровне оценку результатов исследований, используя современные информационные технологии и прикладные аппаратно-программные средства Знать: ОПК-4.3/Зн1 Введение в профессиональную деятельность ИДК ОПК-4.4 Применяет методы защиты, хранения и подачи информации, используя современные информационные технологии и прикладные аппаратно-программные средства Знать: ОПК-4.4/Зн1 Введение в профессиональную деятельность

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/Зн1 Методов математического моделирования и анализа в профессиональнойй деятельности Уметь: ОПК-1.1/Ум1 Использовать естественно-научные и инженерные знания для оптимизации процессов в профессиональной деятельности Владеть: ОПК-1.1/Нв1 Навыком выбора наилучшего метода моделирования и расчета в профессиональной деятельности ИДК ОПК-1.2 Использует фундаментальные знания в профессиональной деятельности для решения задач отрасли Знать: ОПК-1.2/Зн2 Фундаментальные концепции и теории, применимые в профессиональной деятельности Уметь: ОПК-1.2/Ум1 Интегрировать научные знания для решения реальных профессиональных задач Владеть: ОПК-1.2/Нв2 Навыком эффективного применения научного потенциала для профессиональной деятельности 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/Зн2 Отечественный и международный опыт повышения качества в профессиональной деятельности Уметь: ОПК-1.3/Ум1 Диагностировать причины ухудшения технологического процесса и рассчитывать варианты исправлений

		Владеть: ОПК-1.3/Нв2 Навыком внедрения современных ГИС-технологий и ИКТ-решений для автоматизации и повышения точности в профессиональной деятельности 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/Зн3 Методы экономического анализа: Знать методы и инструменты, такие как анализ затрат и выгод, SWOT-анализ, а также методы оценки эффективности и рентабельности. Уметь: ОПК-1.4/Ум2 Применять экономические модели: Уметь применять экономические модели для решения практических задач, анализируя данные и делая выводы на основе теоретических знаний. ОПК-1.4/Ум3 Решать практические задачи: Уметь решать и анализировать результаты практических задач, используя аппарат экономической теории для формирования обоснованных решений. Владеть: ОПК-1.4/Нв2 Навыками анализа данных: Владеть навыками сбора, обработки и анализа данных для применения экономической теории в практической деятельности. ОПК-1.4/Нв3 Методами количественного и качественного анализа: Владеть методами количественного и качественного анализа для оценки решений и их результатов. ИДК ОПК-1.5 Демонстрирует навыки разработки технической документации и рабочих проектов Знать: ОПК-1.5/Зн2 Нормативно-правовые основы и технологию разработки технической документации Уметь: ОПК-1.5/Ум2 Оформлять техническую документацию, соответствующую современным требованиям Владеть: ОПК-1.5/Нв2 Навыком подготовки рабочих проектов

	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/Зн1 Методов математического моделирования и анализа в профессиональнойй деятельности Уметь: ОПК-1.1/Ум1 Использовать естественно-научные и инженерные знания для оптимизации процессов в профессиональной деятельности ИДК ОПК-1.2 Использует фундаментальные знания в профессиональной деятельности для решения задач отрасли Знать: ОПК-1.2/Зн2 Фундаментальные концепции и теории, применимые в профессиональной деятельности Уметь: ОПК-1.2/Ум1 Интегрировать научные знания для решения реальных профессиональных задач ИДК ОПК-1.3 Анализирует причины снижения качества технологических процессов и предлагает эффективные способы повышения качества производства работ при выполнении различных технологических операций с учетом отечественного и зарубежного опытов с применением геоинформационных систем, информационно-телекоммуникационных технологий, делает расчеты построений Знать: ОПК-1.3/Зн2 Отечественный и международный опыт повышения качества в профессиональной деятельности Уметь: ОПК-1.3/Ум1 Диагностировать причины ухудшения технологического процесса и рассчитывать варианты исправлений ИДК ОПК-1.4 Демонстрирует навыки использования современных инструментов и методов выполнения комплекса специальных работ по контролю проектов, связанных с осложнениями, возникающими при производстве работ Знать: ОПК-1.4/Зн3 Методы экономического анализа: Знать методы и инструменты, такие как анализ затрат и выгод, SWOT-анализ, а также методы оценки эффективности и рентабельности.

		Уметь: ОПК-1.4/Ум2 Применять экономические модели: Уметь применять экономические модели для решения практических задач, анализируя данные и делая выводы на основе теоретических знаний. ОПК-1.4/Ум3 Решать практические задачи: Уметь решать и анализировать результаты практических задач, используя аппарат экономической теории для формирования обоснованных решений. ИДК ОПК-1.5 Демонстрирует навыки разработки технической документации и рабочих проектов Знать: ОПК-1.5/Зн2 Нормативно-правовые основы и технологию разработки технической документации Уметь: ОПК-1.5/Ум2 Оформлять техническую документацию, соответствующую современным требованиям
	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/Зн1 Методов математического моделирования и анализа в профессиональнойй деятельности ИДК ОПК-1.2 Использует фундаментальные знания в профессиональной деятельности для решения задач отрасли Знать: ОПК-1.2/Зн2 Фундаментальные концепции и теории, применимые в профессиональной деятельности 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/Зн2 Отечественный и международный опыт повышения качества в профессиональной деятельности

		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/Зн3 Методы экономического анализа: Знать методы и инструменты, такие как анализ затрат и выгод, SWOT-анализ, а также методы оценки эффективности и рентабельности. ИДК ОПК-1.5 Демонстрирует навыки разработки технической документации и рабочих проектов Знать: ОПК-1.5/Зн2 Нормативно-правовые основы и технологию разработки технической документации
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/Зн2 Технологий и алгоритмов организации выполнения работ в процессе проектной деятельности Уметь: ОПК-2.1/Ум3 Использовать научные знания при организации выполнения работ в процессе проектной деятельности Владеть: ОПК-2.1/Нв1 Навыками эффективного взаимодействия с участниками проекта, распределения обязанностей и оценки качества выполнения задач ОПК-2.1/Нв2 Навыками сбора, знания алгоритма организации выполнения работ и представления материалов геодезических и пространственных данных 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/Зн1 Основы постановки целей и задач в профессиональной деятельности с учетом специфики информационной безопасности Уметь: ОПК-2.2/Ум2 Предлагать обоснованные пути и методы достижения поставленных целей с использованием математических моделей и научных методов

			Владеть: ОПК-2.2/Нв1 Навыками системного анализа и синтеза при формулировании целей и задач в профессиональной деятельности ИДК ОПК-2.3 Осуществляет сбор исходных данных для составления научно- технической, проектной и служебной документации Знать: ОПК-2.3/Зн2 Методов использования научно-физических знаний при сборе исходных данных для составления научно-технической, проектной и служебной документаци Уметь: ОПК-2.3/Ум1 Проводить систематический сбор и первичный анализ исходных данных, необходимых для разработки документации Владеть: ОПК-2.3/Нв2 Навыками использования методов научно-физических знаний при сборе исходных данных для составления научно-технической, проектной и служебной документац ИДК ОПК-2.4 Выбирает соответствующие программные продукты или их части для решения конкретных профессиональных задач Знать: ОПК-2.4/Зн3 Научно-физических методов разработки и использования соответствующих программных продуктов для решения конкретных профессиональных задач Уметь: ОПК-2.4/Ум2 Анализировать информацию в программных продуктах или их части для решения конкретных задач Владеть: ОПК-2.4/Нв2 Способами обработки результатов геодезических измерений в программных продуктах с использованием новейшего программно-математического обеспечения ИДК ОПК-2.5 Демонстрирует навыки автоматизированного проектирования технологических процессов Знать: ОПК-2.5/Зн2 Алгоритма использования научно-физических знаний в задачах профессиональной деятельности

		Уметь: ОПК-2.5/Ум2 Использовать алгоритмы использования научно-физических знаний для автоматизации процессов в задачах профессиональной деятельности Владеть: ОПК-2.5/Нв2 Навыками использования алгоритмов научно-физических знаний для автоматизации процессов в задачах профессиональной деятельности 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/Зн2 Методов и технологий разработки и составления отдельных научно-технических, проектных и служебных документов, оформления научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных работ Уметь: ОПК-2.6/Ум1 Разрабатывать и составлять отдельные виды профессиональной документации: научно-технические отчеты, проектные документы, служебные записки Владеть: ОПК-2.6/Нв1 Навыками системного подхода к подготовке и оформлению профессиональной документации ИДК ОПК-2.7 Владеет современными технологиями и геоинформационными системами для оформления научно- технических отчетов, обзоров, публикаций, рецензий Знать: ОПК-2.7/Зн1 Базовые понятия и возможности геоинформационных систем (ГИС) и их потенциал применения в контексте профессиональной деятельности ОПК-2.7/Зн2 Принципы работы современных текстовых процессоров, издательских систем и инструментов для оформления документации Уметь: ОПК-2.7/Ум1 Использовать современные программные средства для подготовки и оформления научно-технических отчетов, обзоров и публикаций Владеть: ОПК-2.7/Нв1 Навыками использования современных офисных и издательских программ для профессионального оформления документов

	Базовый	ИДК ОПК-2.1 Использует знание алгоритма организации выполнения работ в процессе проектной деятельности Знать: ОПК-2.1/Зн2 Технологий и алгоритмов организации выполнения работ в процессе проектной деятельности Уметь: ОПК-2.1/Ум3 Использовать научные знания при организации выполнения работ в процессе проектной деятельности 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/Зн1 Основы постановки целей и задач в профессиональной деятельности с учетом специфики информационной безопасности Уметь: ОПК-2.2/Ум2 Предлагать обоснованные пути и методы достижения поставленных целей с использованием математических моделей и научных методов ИДК ОПК-2.3 Осуществляет сбор исходных данных для составления научно- технической, проектной и служебной документации Знать: ОПК-2.3/Зн2 Методов использования научно-физических знаний при сборе исходных данных для составления научно-технической, проектной и служебной документаци Уметь: ОПК-2.3/Ум1 Проводить систематический сбор и первичный анализ исходных данных, необходимых для разработки документации ИДК ОПК-2.4 Выбирает соответствующие программные продукты или их части для решения конкретных профессиональных задач Знать: ОПК-2.4/Зн3 Научно-физических методов разработки и использования соответствующих программных продуктов для решения конкретных профессиональных задач Уметь: ОПК-2.4/Ум2 Анализировать информацию в программных продуктах или их части для решения конкретных задач

		ИДК ОПК-2.5 Демонстрирует навыки автоматизированного проектирования технологических процессов Знать: ОПК-2.5/Зн2 Алгоритма использования научно-физических знаний в задачах профессиональной деятельности Уметь: ОПК-2.5/Ум2 Использовать алгоритмы использования научно-физических знаний для автоматизации процессов в задачах профессиональной деятельности 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/Зн2 Методов и технологий разработки и составления отдельных научно-технических, проектных и служебных документов, оформления научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных работ Уметь: ОПК-2.6/Ум1 Разрабатывать и составлять отдельные виды профессиональной документации: научно-технические отчеты, проектные документы, служебные записки ИДК ОПК-2.7 Владеет современными технологиями и геоинформационными системами для оформления научно- технических отчетов, обзоров, публикаций, рецензий Знать: ОПК-2.7/Зн1 Базовые понятия и возможности геоинформационных систем (ГИС) и их потенциал применения в контексте профессиональной деятельности ОПК-2.7/Зн2 Принципы работы современных текстовых процессоров, издательских систем и инструментов для оформления документации Уметь: ОПК-2.7/Ум1 Использовать современные программные средства для подготовки и оформления научно-технических отчетов, обзоров и публикаций

	Пороговый	ИДК ОПК-2.1 Использует знание алгоритма организации выполнения работ в процессе проектной деятельности Знать: ОПК-2.1/Зн2 Технологий и алгоритмов организации выполнения работ в процессе проектной деятельности 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/Зн1 Основы постановки целей и задач в профессиональной деятельности с учетом специфики информационной безопасности ИДК ОПК-2.3 Осуществляет сбор исходных данных для составления научно- технической, проектной и служебной документации Знать: ОПК-2.3/Зн2 Методов использования научно-физических знаний при сборе исходных данных для составления научно-технической, проектной и служебной документаци ИДК ОПК-2.4 Выбирает соответствующие программные продукты или их части для решения конкретных профессиональных задач Знать: ОПК-2.4/Зн3 Научно-физических методов разработки и использования соответствующих программных продуктов для решения конкретных профессиональных задач ИДК ОПК-2.5 Демонстрирует навыки автоматизированного проектирования технологических процессов Знать: ОПК-2.5/Зн2 Алгоритма использования научно-физических знаний в задачах профессиональной деятельности

		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/Зн2 Методов и технологий разработки и составления отдельных научно-технических, проектных и служебных документов, оформления научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных работ ИДК ОПК-2.7 Владеет современными технологиями и геоинформационными системами для оформления научно- технических отчетов, обзоров, публикаций, рецензий Знать: ОПК-2.7/Зн1 Базовые понятия и возможности геоинформационных систем (ГИС) и их потенциал применения в контексте профессиональной деятельности ОПК-2.7/Зн2 Принципы работы современных текстовых процессоров, издательских систем и инструментов для оформления документации
ОПК-3 Способен использовать фундаментальные знания для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности	Повышенный	ИДК ОПК-3.1 Дает оценку необходимости корректировки или устранения традиционных подходов при проектировании технологических процессов Знать: ОПК-3.1/Зн1 Введение в профессиональную деятельность Уметь: ОПК-3.1/Ум1 Введение в профессиональную деятельность Владеть: ОПК-3.1/Нв1 Введение в профессиональную деятельность ИДК ОПК-3.2 Определяет на профессиональном уровне особенности работы различных типов оборудования, информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств и выявляет недостатки их в работе Знать: ОПК-3.2/Зн1 Введение в профессиональную деятельность Уметь: ОПК-3.2/Ум1 Введение в профессиональную деятельность

			Владеть: ОПК-3.2/Нв1 Введение в профессиональную деятельность ИДК ОПК-3.3 Демонстрирует знания о современных геоинформационных системах, информационно-телекоммуникационных технологиях и моделировании Знать: ОПК-3.3/Зн1 Введение в профессиональную деятельность Уметь: ОПК-3.3/Ум1 Введение в профессиональную деятельность Владеть: ОПК-3.3/Нв1 Введение в профессиональную деятельность ИДК ОПК-3.4 Демонстрирует знания проведения измерений и наблюдений, обработки и представления полученных результатов с применением информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств Знать: ОПК-3.4/Зн1 Введение в профессиональную деятельность Уметь: ОПК-3.4/Ум1 Введение в профессиональную деятельность Владеть: ОПК-3.4/Нв1 Введение в профессиональную деятельность ИДК ОПК-3.5 Демонстрирует навыки сбора и обработки материалов инженерных изысканий, наземной и аэрокосмической пространственной информации Знать: ОПК-3.5/Зн1 Введение в профессиональную деятельность Уметь: ОПК-3.5/Ум1 Введение в профессиональную деятельность Владеть: ОПК-3.5/Нв1 Введение в профессиональную деятельность

	Базовый	ИДК ОПК-3.1 Дает оценку необходимости корректировки или устранения традиционных подходов при проектировании технологических процессов Знать: ОПК-3.1/Зн1 Введение в профессиональную деятельность Уметь: ОПК-3.1/Ум1 Введение в профессиональную деятельность ИДК ОПК-3.2 Определяет на профессиональном уровне особенности работы различных типов оборудования, информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств и выявляет недостатки их в работе Знать: ОПК-3.2/Зн1 Введение в профессиональную деятельность Уметь: ОПК-3.2/Ум1 Введение в профессиональную деятельность ИДК ОПК-3.3 Демонстрирует знания о современных геоинформационных системах, информационно-телекоммуникационных технологиях и моделировании Знать: ОПК-3.3/Зн1 Введение в профессиональную деятельность Уметь: ОПК-3.3/Ум1 Введение в профессиональную деятельность ИДК ОПК-3.4 Демонстрирует знания проведения измерений и наблюдений, обработки и представления полученных результатов с применением информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств Знать: ОПК-3.4/Зн1 Введение в профессиональную деятельность Уметь: ОПК-3.4/Ум1 Введение в профессиональную деятельность

		ИДК ОПК-3.5 Демонстрирует навыки сбора и обработки материалов инженерных изысканий, наземной и аэрокосмической пространственной информации Знать: ОПК-3.5/Зн1 Введение в профессиональную деятельность Уметь: ОПК-3.5/Ум1 Введение в профессиональную деятельность
	Пороговый	ИДК ОПК-3.1 Дает оценку необходимости корректировки или устранения традиционных подходов при проектировании технологических процессов Знать: ОПК-3.1/Зн1 Введение в профессиональную деятельность ИДК ОПК-3.2 Определяет на профессиональном уровне особенности работы различных типов оборудования, информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств и выявляет недостатки их в работе Знать: ОПК-3.2/Зн1 Введение в профессиональную деятельность ИДК ОПК-3.3 Демонстрирует знания о современных геоинформационных системах, информационно-телекоммуникационных технологиях и моделировании Знать: ОПК-3.3/Зн1 Введение в профессиональную деятельность ИДК ОПК-3.4 Демонстрирует знания проведения измерений и наблюдений, обработки и представления полученных результатов с применением информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств Знать: ОПК-3.4/Зн1 Введение в профессиональную деятельность

		ИДК ОПК-3.5 Демонстрирует навыки сбора и обработки материалов инженерных изысканий, наземной и аэрокосмической пространственной информации Знать: ОПК-3.5/Зн1 Введение в профессиональную деятельность

3. Шкала оценивания

Оценка	Критерии оценивания (перечень сформированных ИДК/ЗУВ)
Отлично	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие УК-1.1/Зн1 Виды и методы проведения предпроектных исследований, включая исторические и культурологические УК-1.1/Зн2 Принципы и правила анализа информации и текстов, в том числе, философских УК-1.1/Ум1 Участвовать в проведении предпроектных исследований, включая исторические, культурологические и социологические УК-1.1/Ум2 Применять принципы и правила анализа информации и текстов, в том числе, философских. УК-1.1/Ум3 Работать с программами редактирования табличных данных УК-1.1/Нв2 Правилами и принципами анализа информации и текстов, в том числе, философских УК-1.1/Нв3 Навыками визуализации цифровых данных, табличных данных, построением графиков и диаграмм УК-1.2 Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов УК-1.2/Зн1 Основные источники получения информации, включая нормативные, методические, справочные и реферативные УК-1.2/Ум1 Оформлять результаты работ по сбору, обработке и анализу данных УК-1.2/Ум3 Работать с программами редактирования табличных данных УК-1.2/Нв3 Навыками визуализации цифровых данных, табличных данных, построением графиков и диаграмм УК-1.2/Нв6 Навыками сбора и анализа информации для составления отчетов, обзоров, справок, заявок и др. в соответствии с производственной ситуацией

		УК-1.3 При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы, в том числе с применением философского понятийного аппарата УК-1.3/Зн1 Средства и методы работы с библиографическими и иконографическими источниками УК-1.3/Зн5 О требованиях для поиска информации, связанной с профессиональной деятельностью УК-1.3/Ум1 Использовать библиографические и иконографические источники УК-1.3/Ум3 Работать с программами редактирования табличных данных УК-1.3/Ум6 Осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач в области управления проектами УК-1.3/Нв3 Навыками визуализации цифровых данных, табличных данных, построением графиков и диаграмм УК-1.3/Нв4 Навыками пользоваться современными технологиями и информационными системами для поиска, анализа и синтеза информации при решении поставленных задач УК-1.4 Осуществляет поиск, сбор и обработку информации для решения поставленной задачи УК-1.4/Зн1 Основные методы критического анализа, критерии сопоставления различных вариантов поставленной задачи УК-1.4/Ум1 Осуществлять поиск необходимой информации, опираясь на результаты анализа поставленной задачи УК-1.4/Ум3 Работать с программами редактирования табличных данных УК-1.4/Нв1 Методами поиска, сбора и обработки информации, методикой системного подхода для решения поставленных задач УК-1.4/Нв3 Навыками визуализации цифровых данных, табличных данных, построением графиков и диаграмм УК-1.5 Анализирует пути решения проблем мировоззренческого, нравственного и личностного характера на основе использования основных философских идей и категорий в их историческом развитии и социально-культурном контексте УК-1.5/Зн1 Основные источники получения информации, включая нормативные, методические, справочные и реферативные источники УК-1.5/Ум1 Оформлять результаты работ по сбору, обработке и анализу данных, в том числе с использованием средств автоматизации и компьютерного моделирования УК-1.5/Ум3 Работать с программами редактирования табличных данных УК-1.5/Нв1 Навыками самообучения УК-1.5/Нв3 Навыками визуализации цифровых данных, табличных данных, построением графиков и диаграмм ОПК-1.1 Демонстрирует знания моделирования отдельных фрагментов процесса, математического анализа, выбора оптимального варианта для конкретных условий при создании документации ОПК-1.1/Зн1 Методов математического моделирования и анализа в профессиональнойй деятельности ОПК-1.1/Ум1 Использовать естественно-научные и инженерные знания для оптимизации процессов в профессиональной деятельности ОПК-1.1/Нв1 Навыком выбора наилучшего метода моделирования и расчета в профессиональной деятельности

ОПК-2.1 Использует знание алгоритма организации выполнения работ в процессе проектной деятельности
ОПК-2.1/Зн2 Технологий и алгоритмов организации выполнения работ в процессе проектной деятельности
ОПК-2.1/Ум3 Использовать научные знания при организации выполнения работ в процессе проектной деятельности
ОПК-2.1/Нв1 Навыками эффективного взаимодействия с участниками проекта, распределения обязанностей и оценки качества выполнения задач
ОПК-2.1/Нв2 Навыками сбора, знания алгоритма организации выполнения работ и представления материалов геодезических и пространственных данных

ОПК-3.1 Дает оценку необходимости корректировки или устранения традиционных подходов при проектировании технологических процессов
ОПК-3.1/Зн1 Введение в профессиональную деятельность
ОПК-3.1/Ум1 Введение в профессиональную деятельность
ОПК-3.1/Нв1 Введение в профессиональную деятельность

ОПК-4.1 Демонстрирует знания методов и способов осуществления поиска, систематизации, анализа, обработки и хранения информации из различных источников и баз данных для обоснования результатов исследований;
ОПК-4.1/Зн1 Введение в профессиональную деятельность
ОПК-4.1/Ум1 Введение в профессиональную деятельность
ОПК-4.1/Нв1 Введение в профессиональную деятельность

ОПК-5.1 Демонстрирует знание принципов нормативно-правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности
ОПК-5.1/Зн1 Введение в профессиональную деятельность
ОПК-5.1/Ум1 Введение в профессиональную деятельность
ОПК-5.1/Нв1 Введение в профессиональную деятельность

ОПК-1.2 Использует фундаментальные знания в профессиональной деятельности для решения задач отрасли
ОПК-1.2/Зн2 Фундаментальные концепции и теории, применимые в профессиональной деятельности
ОПК-1.2/Ум1 Интегрировать научные знания для решения реальных профессиональных задач
ОПК-1.2/Нв2 Навыком эффективного применения научного потенциала для профессиональной деятельности

ОПК-2.2 Формулирует цели выполнения работ и предлагает пути их достижения при организации производства и управлении в профессиональной сфере
ОПК-2.2/Зн1 Основы постановки целей и задач в профессиональной деятельности с учетом специфики информационной безопасности
ОПК-2.2/Ум2 Предлагать обоснованные пути и методы достижения поставленных целей с использованием математических моделей и научных методов
ОПК-2.2/Нв1 Навыками системного анализа и синтеза при формулировании целей и задач в профессиональной деятельности

ОПК-3.2 Определяет на профессиональном уровне особенности работы различных типов оборудования, информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств и выявляет недостатки их в работе
ОПК-3.2/Зн1 Введение в профессиональную деятельность
ОПК-3.2/Ум1 Введение в профессиональную деятельность
ОПК-3.2/Нв1 Введение в профессиональную деятельность

ОПК-4.2 Демонстрирует умение осознанного восприятия информации, осуществляет ее оценку, обосновывает результаты исследований
ОПК-4.2/Зн1 Введение в профессиональную деятельность
ОПК-4.2/Ум1 Введение в профессиональную деятельность
ОПК-4.2/Нв1 Введение в профессиональную деятельность

ОПК-5.2 Решает задачи в области развития науки, техники и технологии, применяя методы системного анализа и управления с учетом нормативно-правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности
ОПК-5.2/Зн1 Введение в профессиональную деятельность
ОПК-5.2/Ум1 Введение в профессиональную деятельность
ОПК-5.2/Нв1 Введение в профессиональную деятельность

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/Зн2 Отечественный и международный опыт повышения качества в профессиональной деятельности
ОПК-1.3/Ум1 Диагностировать причины ухудшения технологического процесса и рассчитывать варианты исправлений
ОПК-1.3/Нв2 Навыком внедрения современных ГИС-технологий и ИКТ-решений для автоматизации и повышения точности в профессиональной деятельности

ОПК-2.3 Осуществляет сбор исходных данных для составления научно- технической, проектной и служебной документации
ОПК-2.3/Зн2 Методов использования научно-физических знаний при сборе исходных данных для составления научно-технической, проектной и служебной документаци
ОПК-2.3/Ум1 Проводить систематический сбор и первичный анализ исходных данных, необходимых для разработки документации
ОПК-2.3/Нв2 Навыками использования методов научно-физических знаний при сборе исходных данных для составления научно-технической, проектной и служебной документац

ОПК-3.3 Демонстрирует знания о современных геоинформационных системах, информационно- телекоммуникационных технологиях и моделировании
ОПК-3.3/Зн1 Введение в профессиональную деятельность
ОПК-3.3/Ум1 Введение в профессиональную деятельность
ОПК-3.3/Нв1 Введение в профессиональную деятельность

ОПК-4.3 Проводит самостоятельно на профессиональном уровне оценку результатов исследований, используя современные информационные технологии и прикладные аппаратно-программные средства
ОПК-4.3/Зн1 Введение в профессиональную деятельность
ОПК-4.3/Ум1 Введение в профессиональную деятельность
ОПК-4.3/Нв1 Введение в профессиональную деятельность

ОПК-5.3 Владеет навыками решения задач в области развития науки, техники и технологии, применяя методы системного анализа и управления с учетом нормативно- правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности
ОПК-5.3/Зн1 Введение в профессиональную деятельность
ОПК-5.3/Ум1 Введение в профессиональную деятельность
ОПК-5.3/Нв1 Введение в профессиональную деятельность

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/Зн3 Методы экономического анализа: Знать методы и инструменты, такие как анализ затрат и выгод, SWOT-анализ, а также методы оценки эффективности и рентабельности.
ОПК-1.4/Ум2 Применять экономические модели: Уметь применять экономические модели для решения практических задач, анализируя данные и делая выводы на основе теоретических знаний.
ОПК-1.4/Ум3 Решать практические задачи: Уметь решать и анализировать результаты практических задач, используя аппарат экономической теории для формирования обоснованных решений.
ОПК-1.4/Нв2 Навыками анализа данных: Владеть навыками сбора, обработки и анализа данных для применения экономической теории в практической деятельности.
ОПК-1.4/Нв3 Методами количественного и качественного анализа: Владеть методами количественного и качественного анализа для оценки решений и их результатов.

ОПК-2.4 Выбирает соответствующие программные продукты или их части для решения конкретных профессиональных задач
ОПК-2.4/Зн3 Научно-физических методов разработки и использования соответствующих программных продуктов для решения конкретных профессиональных задач
ОПК-2.4/Ум2 Анализировать информацию в программных продуктах или их части для решения конкретных задач
ОПК-2.4/Нв2 Способами обработки результатов геодезических измерений в программных продуктах с использованием новейшего программно-математического обеспечения

ОПК-3.4 Демонстрирует знания проведения измерений и наблюдений, обработки и представления полученных результатов с применением информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств
ОПК-3.4/Зн1 Введение в профессиональную деятельность
ОПК-3.4/Ум1 Введение в профессиональную деятельность
ОПК-3.4/Нв1 Введение в профессиональную деятельность

ОПК-4.4 Применяет методы защиты, хранения и подачи информации, используя современные информационные технологии и прикладные аппаратно-программные средства
ОПК-4.4/Зн1 Введение в профессиональную деятельность
ОПК-4.4/Ум1 Введение в профессиональную деятельность
ОПК-4.4/Нв1 Введение в профессиональную деятельность

		ОПК-1.5 Демонстрирует навыки разработки технической документации и рабочих проектов ОПК-1.5/Зн2 Нормативно-правовые основы и технологию разработки технической документации ОПК-1.5/Ум2 Оформлять техническую документацию, соответствующую современным требованиям ОПК-1.5/Нв2 Навыком подготовки рабочих проектов ОПК-2.5 Демонстрирует навыки автоматизированного проектирования технологических процессов ОПК-2.5/Зн2 Алгоритма использования научно-физических знаний в задачах профессиональной деятельности ОПК-2.5/Ум2 Использовать алгоритмы использования научно-физических знаний для автоматизации процессов в задачах профессиональной деятельности ОПК-2.5/Нв2 Навыками использования алгоритмов научно-физических знаний для автоматизации процессов в задачах профессиональной деятельности ОПК-3.5 Демонстрирует навыки сбора и обработки материалов инженерных изысканий, наземной и аэрокосмической пространственной информации ОПК-3.5/Зн1 Введение в профессиональную деятельность ОПК-3.5/Ум1 Введение в профессиональную деятельность ОПК-3.5/Нв1 Введение в профессиональную деятельность 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/Зн2 Методов и технологий разработки и составления отдельных научно-технических, проектных и служебных документов, оформления научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных работ ОПК-2.6/Ум1 Разрабатывать и составлять отдельные виды профессиональной документации: научно-технические отчеты, проектные документы, служебные записки ОПК-2.6/Нв1 Навыками системного подхода к подготовке и оформлению профессиональной документации ОПК-2.7 Владеет современными технологиями и геоинформационными системами для оформления научно- технических отчетов, обзоров, публикаций, рецензий ОПК-2.7/Зн1 Базовые понятия и возможности геоинформационных систем (ГИС) и их потенциал применения в контексте профессиональной деятельности ОПК-2.7/Зн2 Принципы работы современных текстовых процессоров, издательских систем и инструментов для оформления документации ОПК-2.7/Ум1 Использовать современные программные средства для подготовки и оформления научно-технических отчетов, обзоров и публикаций ОПК-2.7/Нв1 Навыками использования современных офисных и издательских программ для профессионального оформления документов

Хорошо	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие УК-1.1/Зн1 Виды и методы проведения предпроектных исследований, включая исторические и культурологические УК-1.1/Зн2 Принципы и правила анализа информации и текстов, в том числе, философских УК-1.1/Ум1 Участвовать в проведении предпроектных исследований, включая исторические, культурологические и социологические УК-1.1/Ум2 Применять принципы и правила анализа информации и текстов, в том числе, философских. УК-1.1/Ум3 Работать с программами редактирования табличных данных УК-1.2 Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов УК-1.2/Зн1 Основные источники получения информации, включая нормативные, методические, справочные и реферативные УК-1.2/Ум1 Оформлять результаты работ по сбору, обработке и анализу данных УК-1.2/Ум3 Работать с программами редактирования табличных данных УК-1.3 При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы, в том числе с применением философского понятийного аппарата УК-1.3/Зн1 Средства и методы работы с библиографическими и иконографическими источниками УК-1.3/Зн5 О требованиях для поиска информации, связанной с профессиональной деятельностью УК-1.3/Ум1 Использовать библиографические и иконографические источники УК-1.3/Ум3 Работать с программами редактирования табличных данных УК-1.3/Ум6 Осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач в области управления проектами УК-1.4 Осуществляет поиск, сбор и обработку информации для решения поставленной задачи УК-1.4/Зн1 Основные методы критического анализа, критерии сопоставления различных вариантов поставленной задачи УК-1.4/Ум1 Осуществлять поиск необходимой информации, опираясь на результаты анализа поставленной задачи УК-1.4/Ум3 Работать с программами редактирования табличных данных УК-1.5 Анализирует пути решения проблем мировоззренческого, нравственного и личностного характера на основе использования основных философских идей и категорий в их историческом развитии и социально-культурном контексте УК-1.5/Зн1 Основные источники получения информации, включая нормативные, методические, справочные и реферативные источники УК-1.5/Ум1 Оформлять результаты работ по сбору, обработке и анализу данных, в том числе с использованием средств автоматизации и компьютерного моделирования УК-1.5/Ум3 Работать с программами редактирования табличных данных ОПК-1.1 Демонстрирует знания моделирования отдельных фрагментов процесса, математического анализа, выбора оптимального варианта для конкретных условий при создании документации ОПК-1.1/Зн1 Методов математического моделирования и анализа в профессиональнойй деятельности ОПК-1.1/Ум1 Использовать естественно-научные и инженерные знания для оптимизации процессов в профессиональной деятельности

ОПК-2.1 Использует знание алгоритма организации выполнения работ в процессе проектной деятельности
ОПК-2.1/Зн2 Технологий и алгоритмов организации выполнения работ в процессе проектной деятельности
ОПК-2.1/Ум3 Использовать научные знания при организации выполнения работ в процессе проектной деятельности

ОПК-3.1 Дает оценку необходимости корректировки или устранения традиционных подходов при проектировании технологических процессов
ОПК-3.1/Зн1 Введение в профессиональную деятельность
ОПК-3.1/Ум1 Введение в профессиональную деятельность

ОПК-4.1 Демонстрирует знания методов и способов осуществления поиска, систематизации, анализа, обработки и хранения информации из различных источников и баз данных для обоснования результатов исследований;
ОПК-4.1/Зн1 Введение в профессиональную деятельность
ОПК-4.1/Ум1 Введение в профессиональную деятельность

ОПК-5.1 Демонстрирует знание принципов нормативно-правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности
ОПК-5.1/Зн1 Введение в профессиональную деятельность
ОПК-5.1/Ум1 Введение в профессиональную деятельность

ОПК-1.2 Использует фундаментальные знания в профессиональной деятельности для решения задач отрасли
ОПК-1.2/Зн2 Фундаментальные концепции и теории, применимые в профессиональной деятельности
ОПК-1.2/Ум1 Интегрировать научные знания для решения реальных профессиональных задач

ОПК-2.2 Формулирует цели выполнения работ и предлагает пути их достижения при организации производства и управлении в профессиональной сфере
ОПК-2.2/Зн1 Основы постановки целей и задач в профессиональной деятельности с учетом специфики информационной безопасности
ОПК-2.2/Ум2 Предлагать обоснованные пути и методы достижения поставленных целей с использованием математических моделей и научных методов

ОПК-3.2 Определяет на профессиональном уровне особенности работы различных типов оборудования, информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств и выявляет недостатки их в работе
ОПК-3.2/Зн1 Введение в профессиональную деятельность
ОПК-3.2/Ум1 Введение в профессиональную деятельность

ОПК-4.2 Демонстрирует умение осознанного восприятия информации, осуществляет ее оценку, обосновывает результаты исследований
ОПК-4.2/Зн1 Введение в профессиональную деятельность
ОПК-4.2/Ум1 Введение в профессиональную деятельность

ОПК-5.2 Решает задачи в области развития науки, техники и технологии, применяя методы системного анализа и управления с учетом нормативно-правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности
ОПК-5.2/Зн1 Введение в профессиональную деятельность
ОПК-5.2/Ум1 Введение в профессиональную деятельность

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/Зн2 Отечественный и международный опыт повышения качества в профессиональной деятельности
ОПК-1.3/Ум1 Диагностировать причины ухудшения технологического процесса и рассчитывать варианты исправлений

ОПК-2.3 Осуществляет сбор исходных данных для составления научно- технической, проектной и служебной документации
ОПК-2.3/Зн2 Методов использования научно-физических знаний при сборе исходных данных для составления научно-технической, проектной и служебной документаци
ОПК-2.3/Ум1 Проводить систематический сбор и первичный анализ исходных данных, необходимых для разработки документации

ОПК-3.3 Демонстрирует знания о современных геоинформационных системах, информационно- телекоммуникационных технологиях и моделировании
ОПК-3.3/Зн1 Введение в профессиональную деятельность
ОПК-3.3/Ум1 Введение в профессиональную деятельность

ОПК-4.3 Проводит самостоятельно на профессиональном уровне оценку результатов исследований, используя современные информационные технологии и прикладные аппаратно-программные средства
ОПК-4.3/Зн1 Введение в профессиональную деятельность
ОПК-4.3/Ум1 Введение в профессиональную деятельность

ОПК-5.3 Владеет навыками решения задач в области развития науки, техники и технологии, применяя методы системного анализа и управления с учетом нормативно- правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности
ОПК-5.3/Зн1 Введение в профессиональную деятельность
ОПК-5.3/Ум1 Введение в профессиональную деятельность

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/Зн3 Методы экономического анализа: Знать методы и инструменты, такие как анализ затрат и выгод, SWOT-анализ, а также методы оценки эффективности и рентабельности.
ОПК-1.4/Ум2 Применять экономические модели: Уметь применять экономические модели для решения практических задач, анализируя данные и делая выводы на основе теоретических знаний.
ОПК-1.4/Ум3 Решать практические задачи: Уметь решать и анализировать результаты практических задач, используя аппарат экономической теории для формирования обоснованных решений.

ОПК-2.4 Выбирает соответствующие программные продукты или их части для решения конкретных профессиональных задач
ОПК-2.4/Зн3 Научно-физических методов разработки и использования соответствующих программных продуктов для решения конкретных профессиональных задач
ОПК-2.4/Ум2 Анализировать информацию в программных продуктах или их части для решения конкретных задач

		ОПК-3.4 Демонстрирует знания проведения измерений и наблюдений, обработки и представления полученных результатов с применением информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств ОПК-3.4/Зн1 Введение в профессиональную деятельность ОПК-3.4/Ум1 Введение в профессиональную деятельность ОПК-4.4 Применяет методы защиты, хранения и подачи информации, используя современные информационные технологии и прикладные аппаратно-программные средства ОПК-4.4/Зн1 Введение в профессиональную деятельность ОПК-4.4/Ум1 Введение в профессиональную деятельность ОПК-1.5 Демонстрирует навыки разработки технической документации и рабочих проектов ОПК-1.5/Зн2 Нормативно-правовые основы и технологию разработки технической документации ОПК-1.5/Ум2 Оформлять техническую документацию, соответствующую современным требованиям ОПК-2.5 Демонстрирует навыки автоматизированного проектирования технологических процессов ОПК-2.5/Зн2 Алгоритма использования научно-физических знаний в задачах профессиональной деятельности ОПК-2.5/Ум2 Использовать алгоритмы использования научно-физических знаний для автоматизации процессов в задачах профессиональной деятельности ОПК-3.5 Демонстрирует навыки сбора и обработки материалов инженерных изысканий, наземной и аэрокосмической пространственной информации ОПК-3.5/Зн1 Введение в профессиональную деятельность ОПК-3.5/Ум1 Введение в профессиональную деятельность 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/Зн2 Методов и технологий разработки и составления отдельных научно-технических, проектных и служебных документов, оформления научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных работ ОПК-2.6/Ум1 Разрабатывать и составлять отдельные виды профессиональной документации: научно-технические отчеты, проектные документы, служебные записки ОПК-2.7 Владеет современными технологиями и геоинформационными системами для оформления научно- технических отчетов, обзоров, публикаций, рецензий ОПК-2.7/Зн1 Базовые понятия и возможности геоинформационных систем (ГИС) и их потенциал применения в контексте профессиональной деятельности ОПК-2.7/Зн2 Принципы работы современных текстовых процессоров, издательских систем и инструментов для оформления документации ОПК-2.7/Ум1 Использовать современные программные средства для подготовки и оформления научно-технических отчетов, обзоров и публикаций

Удовлетворительно	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие УК-1.1/Зн1 Виды и методы проведения предпроектных исследований, включая исторические и культурологические УК-1.1/Зн2 Принципы и правила анализа информации и текстов, в том числе, философских УК-1.2 Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов УК-1.2/Зн1 Основные источники получения информации, включая нормативные, методические, справочные и реферативные УК-1.3 При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы, в том числе с применением философского понятийного аппарата УК-1.3/Зн1 Средства и методы работы с библиографическими и иконографическими источниками УК-1.3/Зн5 О требованиях для поиска информации, связанной с профессиональной деятельностью УК-1.4 Осуществляет поиск, сбор и обработку информации для решения поставленной задачи УК-1.4/Зн1 Основные методы критического анализа, критерии сопоставления различных вариантов поставленной задачи УК-1.5 Анализирует пути решения проблем мировоззренческого, нравственного и личностного характера на основе использования основных философских идей и категорий в их историческом развитии и социально-культурном контексте УК-1.5/Зн1 Основные источники получения информации, включая нормативные, методические, справочные и реферативные источники ОПК-1.1 Демонстрирует знания моделирования отдельных фрагментов процесса, математического анализа, выбора оптимального варианта для конкретных условий при создании документации ОПК-1.1/Зн1 Методов математического моделирования и анализа в профессиональнойй деятельности ОПК-2.1 Использует знание алгоритма организации выполнения работ в процессе проектной деятельности ОПК-2.1/Зн2 Технологий и алгоритмов организации выполнения работ в процессе проектной деятельности ОПК-3.1 Дает оценку необходимости корректировки или устранения традиционных подходов при проектировании технологических процессов ОПК-3.1/Зн1 Введение в профессиональную деятельность ОПК-4.1 Демонстрирует знания методов и способов осуществления поиска, систематизации, анализа, обработки и хранения информации из различных источников и баз данных для обоснования результатов исследований; ОПК-4.1/Зн1 Введение в профессиональную деятельность ОПК-5.1 Демонстрирует знание принципов нормативно-правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности ОПК-5.1/Зн1 Введение в профессиональную деятельность ОПК-1.2 Использует фундаментальные знания в профессиональной деятельности для решения задач отрасли ОПК-1.2/Зн2 Фундаментальные концепции и теории, применимые в профессиональной деятельности

ОПК-2.2 Формулирует цели выполнения работ и предлагает пути их достижения при организации производства и управлении в профессиональной сфере
ОПК-2.2/Зн1 Основы постановки целей и задач в профессиональной деятельности с учетом специфики информационной безопасности

ОПК-3.2 Определяет на профессиональном уровне особенности работы различных типов оборудования, информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств и выявляет недостатки их в работе
ОПК-3.2/Зн1 Введение в профессиональную деятельность

ОПК-4.2 Демонстрирует умение осознанного восприятия информации, осуществляет ее оценку, обосновывает результаты исследований
ОПК-4.2/Зн1 Введение в профессиональную деятельность

ОПК-5.2 Решает задачи в области развития науки, техники и технологии, применяя методы системного анализа и управления с учетом нормативно-правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности
ОПК-5.2/Зн1 Введение в профессиональную деятельность

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/Зн2 Отечественный и международный опыт повышения качества в профессиональной деятельности

ОПК-2.3 Осуществляет сбор исходных данных для составления научно- технической, проектной и служебной документации
ОПК-2.3/Зн2 Методов использования научно-физических знаний при сборе исходных данных для составления научно-технической, проектной и служебной документаци

ОПК-3.3 Демонстрирует знания о современных геоинформационных системах, информационно- телекоммуникационных технологиях и моделировании
ОПК-3.3/Зн1 Введение в профессиональную деятельность

ОПК-4.3 Проводит самостоятельно на профессиональном уровне оценку результатов исследований, используя современные информационные технологии и прикладные аппаратно-программные средства
ОПК-4.3/Зн1 Введение в профессиональную деятельность

ОПК-5.3 Владеет навыками решения задач в области развития науки, техники и технологии, применяя методы системного анализа и управления с учетом нормативно- правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности
ОПК-5.3/Зн1 Введение в профессиональную деятельность

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/Зн3 Методы экономического анализа: Знать методы и инструменты, такие как анализ затрат и выгод, SWOT-анализ, а также методы оценки эффективности и рентабельности.

	ОПК-2.4 Выбирает соответствующие программные продукты или их части для решения конкретных профессиональных задач ОПК-2.4/Зн3 Научно-физических методов разработки и использования соответствующих программных продуктов для решения конкретных профессиональных задач ОПК-3.4 Демонстрирует знания проведения измерений и наблюдений, обработки и представления полученных результатов с применением информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств ОПК-3.4/Зн1 Введение в профессиональную деятельность ОПК-4.4 Применяет методы защиты, хранения и подачи информации, используя современные информационные технологии и прикладные аппаратно-программные средства ОПК-4.4/Зн1 Введение в профессиональную деятельность ОПК-1.5 Демонстрирует навыки разработки технической документации и рабочих проектов ОПК-1.5/Зн2 Нормативно-правовые основы и технологию разработки технической документации ОПК-2.5 Демонстрирует навыки автоматизированного проектирования технологических процессов ОПК-2.5/Зн2 Алгоритма использования научно-физических знаний в задачах профессиональной деятельности ОПК-3.5 Демонстрирует навыки сбора и обработки материалов инженерных изысканий, наземной и аэрокосмической пространственной информации ОПК-3.5/Зн1 Введение в профессиональную деятельность 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/Зн2 Методов и технологий разработки и составления отдельных научно-технических, проектных и служебных документов, оформления научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных работ ОПК-2.7 Владеет современными технологиями и геоинформационными системами для оформления научно- технических отчетов, обзоров, публикаций, рецензий ОПК-2.7/Зн1 Базовые понятия и возможности геоинформационных систем (ГИС) и их потенциал применения в контексте профессиональной деятельности ОПК-2.7/Зн2 Принципы работы современных текстовых процессоров, издательских систем и инструментов для оформления документации
Неудовле-творительно	Результаты обучения не сформированы на достаточном уровне

4. Контрольные мероприятия по дисциплине

Вид контроля	Форма контроля/Оценочное средство
Текущий контроль	Практическая работа Письменный опрос Наличие конспекта лекций Решение задач

Промежуточная аттестация	Контрольная работа Экзамен

№ п/п	Наименование раздела	Контролируемые ИДК	Вид контроля/ используемые оценочные материалы	
			Текущий	Промежут. аттестация
1	Решение структуризованных задач	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-2.5 ОПК-2.6 ОПК-2.7 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-4.4 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3	Практическая работа Наличие конспекта лекций	Экзамен

2	Системный анализ и проектирование	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-2.5 ОПК-2.6 ОПК-2.7 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-4.4 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3	Письменный опрос Наличие конспекта лекций	Экзамен
3	Методология решения неструктуризованных задач	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-2.5 ОПК-2.6 ОПК-2.7 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-4.4 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3	Решение задач	Экзамен

5. Порядок проведения промежуточной аттестации

Порядок проведения промежуточной аттестации регламентируется локальными нормативными актами Университета:

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

Промежуточная аттестация: Экзамен, 1 семестр.

На «5» оценивается ответ, демонстрирующий системные полные знания и умения по поставленному вопросу. Содержание вопроса излагает связно, в краткой форме, раскрывает последовательно суть изученного материала, демонстрируя прочность и прикладную направленность полученных знаний и умений, не допускает терминологических ошибок и фактических неточностей

На «4» оценивается ответ, в котором отсутствуют незначительные элементы содержания или присутствуют все необходимые элементы содержания, но допущены некоторые ошибки, иногда нарушалась последовательность изложения.

На «3» оценивается неполный ответ, в котором отсутствуют значительные элементы содержания или присутствуют все вышеизложенные знания, но допущены существенные ошибки, нелогично, пространно изложено основное содержание вопроса

На «2» оценивается ответ, демонстрирующий отрывочные, бессистемные знания, неумение выделить главное, существенное в ответе, допускают грубые ошибки

6. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Решение структуризованных задач

Контролируемые ИДК: ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-2.5 ОПК-2.6 ОПК-2.7 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-4.4 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5

Тема 1.1. Оптимизационные модели. Постановка задач оптимизации

Форма контроля/оценочное средство: Наличие конспекта лекций

Тема 1.2. Методы решения оптимизационных задач

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Назначение целевой функции?

Назначение целевой функции?

2. Что собой представляет матрица нормированных коэффициентов?

Что собой представляет матрица нормированных коэффициентов?

3. Что собой представляет ресурс в задачах линейного программирования?

Что собой представляет ресурс в задачах линейного программирования?

4. Какие решения входят в область допустимых решений?

Какие решения входят в область допустимых решений?

5. Какому условию должно удовлетворять оптимальное решение?

Какому условию должно удовлетворять оптимальное решение?

6. Какой этап математического моделирования является заключительным?

Какой этап математического моделирования является заключительным?

7. Столяр изготавливает стулья двух типов: А и В. Трудоемкость изготовления первого типа стульев вдвое выше трудоемкости изготовления второго. Столяр за месяц может сделать 100 стульев типа А, если будет заниматься только ими. На изготовление стула А материала затрачивается 4 единицы, а стула В – 3 единицы. Запас материала составляет 500 единиц. Месячный объем сбыта стульев обоих типов ограничен диапазоном от 120 до 180 штук. Прибыль от продажи стула А составляет 80 рублей, а стула В – 60 рублей. Определить оптимальный объем производства стульев, при котором достигается максимальная прибыль.

Столяр изготавливает стулья двух типов: А и В. Трудоемкость изготовления первого типа стульев вдвое выше трудоемкости изготовления второго. Столяр за месяц может сделать 100 стульев типа А, если будет заниматься только ими. На изготовление стула А материала затрачивается 4 единицы, а стула В – 3 единицы. Запас материала составляет 500 единиц. Месячный объем сбыта стульев обоих типов ограничен диапазоном от 120 до 180 штук. Прибыль от продажи стула А составляет 80 рублей, а стула В – 60 рублей. Определить оптимальный объем производства стульев, при котором достигается максимальная прибыль. Ответ указывать в форме "А = ?, В = ?"

8. Предприятие выпускает две модели радиоприемников, причем каждая модель производится на отдельной технологической линии. Суточный объем производства первой линии составляет 60 изделий, второй линии – 75 изделий. На радиоприемник первой модели расходуется 10 элементов электронных схем, на радиоприемник второй модели – 8 таких же элементов. Максимальный суточный запас элементов равен 800 единицам. Прибыль от реализации одного радиоприемника первой и второй моделей равна 30 и 20 рублей, соответственно. Определить оптимальный суточный объем производства радиоприемников для получения максимальной прибыли.

Предприятие выпускает две модели радиоприемников, причем каждая модель производится на отдельной технологической линии. Суточный объем производства первой линии составляет 60 изделий, второй линии – 75 изделий. На радиоприемник первой модели расходуется 10 элементов электронных схем, на радиоприемник второй модели – 8 таких же элементов. Максимальный суточный запас элементов равен 800 единицам. Прибыль от реализации одного радиоприемника первой и второй моделей равна 30 и 20 рублей, соответственно. Определить оптимальный суточный объем производства радиоприемников для получения максимальной прибыли. Ответ указывать в форме "Р1 = ?, Р2 = ?"

9. Фирма производит два вида продукции – А и В. объем сбыта продукции А составляет не менее 60% общего объема реализации продукции обоих видов. Для изготовления продукции А и В используется одно и то же сырье, запас которого ограничен величиной 100 кг. Расход сырья на единицу продукции А составляет 2 кг, а на единицу продукции В – 4 кг. Стоимость продукции А и В равны 20 и 40 рублей, соответственно. Определить оптимальное распределение сырья для изготовления продукции А и В, позволяющее получить максимальный доход.

Фирма производит два вида продукции – А и В. объем сбыта продукции А составляет не менее 60% общего объема реализации продукции обоих видов. Для изготовления продукции А и В используется одно и то же сырье, запас которого ограничен величиной 100 кг. Расход сырья на единицу продукции А составляет 2 кг, а на единицу продукции В – 4 кг. Стоимость продукции А и В равны 20 и 40 рублей, соответственно. Определить оптимальное распределение сырья для изготовления продукции А и В, позволяющее получить максимальный доход. Ответ указывать в форме "А = ?, В = ?"

10. Фирма имеет возможность рекламировать свою продукцию, используя радиосеть и телевидение. Затраты на рекламу в бюджете фирмы ограничены суммой 1000 рублей в месяц. Каждая минута радиорекламы обходится в 5 руб., а каждая минута телерекламы – в 100 руб. Фирма хотела бы использовать радиосеть, по крайней мере, в два раза чаще, чем телевидение. Опыт прошлых лет показал, что объем сбыта, который обеспечивает каждая минута телерекламы, в 25 раз больше объема сбыта, обеспечиваемого одной минутой радиорекламы. Определить оптимальное распределение ежемесячно отпускаемых средств между радио- и телерекламой.

Фирма имеет возможность рекламировать свою продукцию, используя радиосеть и телевидение. Затраты на рекламу в бюджете фирмы ограничены суммой 1000 рублей в месяц. Каждая минута радиорекламы обходится в 5 руб., а каждая минута телерекламы – в 100 руб. Фирма хотела бы использовать радиосеть, по крайней мере, в два раза чаще, чем телевидение. Опыт прошлых лет показал, что объем сбыта, который обеспечивает каждая минута телерекламы, в 25 раз больше объема сбыта, обеспечиваемого одной минутой радиорекламы. Определить оптимальное распределение ежемесячно отпускаемых средств между радио- и телерекламой: Р = ?, ТВ = ?

11. На участок строящейся дороги необходимо вывезти 20000 м3 каменных материалов. В районе строительства имеются три карьера с запасами 8000 м3, 9000 м3. и 10000 м3. Для погрузки используются экскаваторы, имеющие производительность 250 м3 в смену в карьерах 1 и 2 и 500 м3 в карьере 3. На погрузку материалов для участка выделен для экскаваторов общий лимит 60 смен. Для перевозки из карьера 1 используются самосвалы вместимостью 10 м3., из карьера 2 и 3 – 8 м3. Требуется найти оптимальный план работ, обеспечивающий минимальное количество транспортных перевозок

На участок строящейся дороги необходимо вывезти 20000 м3 каменных материалов. В районе строительства имеются три карьера с запасами 8000 м3, 9000 м3. и 10000 м3. Для погрузки используются экскаваторы, имеющие производительность 250 м3 в смену в карьерах 1 и 2 и 500 м3 в карьере 3. На погрузку материалов для участка выделен для экскаваторов общий лимит 60 смен. Для перевозки из карьера 1 используются самосвалы вместимостью 10 м3., из карьера 2 и 3 – 8 м3. Требуется найти оптимальный план работ, обеспечивающий минимальное количество транспортных перевозок: К1 = ?, К2 = ?, К3 = ?

Тема 1.3. Транспортная задача. Методы решения транспортной задачи

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Фирме необходимо перевезти из Твери, Клина, Торжка лошадей для их участия в скачках. Лошадей необходимо доставить в Москву, Санкт-Петербург и Новгород. В Твери находится 25 лошадей, в Клину 38, а в Торжке 18. В Москву необходимо доставить 42 лошади, в Санкт-Петербург 25 лошадей, а в Новгород 14 лошадей. Стоимость перевозки 1 лошади приведена в таблице. Как организовать перевозку, чтобы минимизировать суммарные транспортные расходы?

Фирме необходимо перевезти из Твери, Клина, Торжка лошадей для их участия в скачках. Лошадей необходимо доставить в Москву, Санкт-Петербург и Новгород. В Твери находится 25 лошадей, в Клину 38, а в Торжке 18. В Москву необходимо доставить 42 лошади, в Санкт-Петербург 25 лошадей, а в Новгород 14 лошадей. Стоимость перевозки 1 лошади приведена в таблице (см. Рисунок).

Как организовать перевозку, чтобы минимизировать суммарные транспортные расходы?

В качестве ответа укажите количество перевозок из Твери в Москву, из Клина в Санкт-Петербург и из Торжка в Новгород в формате: ТМ = ?, КСПб = ?, ТН = ?

	Москва	Санкт-Петербург	Новгород
Тверь	300	550	500
Клин	200	500	500
Торжок	400	600	500

Торжок	400	600	500

2. Четыре мукомольных завода (М1, М2, М3, М4) производят ежемесячно 900, 400, 1200, 500 тонн муки. Мука должна быть передана потребителям A, B, C, D, ежемесячные запросы которых составляют 500, 600, 400, 1200 тонн. Стоимость транспортировки от заводов до покупателей приведена в таблице.

Составить план, минимизации транспортные расходов.

Четыре мукомольных завода (М1, М2, М3, М4) производят ежемесячно 900, 400, 1200, 500 тонн муки. Мука должна быть передана потребителям A, B, C, D, ежемесячные запросы которых составляют 500, 600, 400, 1200 тонн. Стоимость транспортировки от заводов до покупателей приведена в таблице (см. Рисунок).

Составить план, минимизации транспортные расходов.

Определить количество перевозок с завода М2 каждому потребителю: М2А = ?, М2В = ?, М2С = ?, М2D = ?

Завод	Потребитель			
	A	B	C	D
M1	13	14	19	25
M2	5	7	6	20
M3	6	9	11	15
M4	20	25	32	39

3. Хлебобулочный комбинат имеет 3 пекарни (П1, П2, П3), которые производят за некоторый промежуток времени 10, 15, 25 тонн хлебобулочных изделий. Данные изделия поставляются в 4 магазина М1, М2, М3, М4, потребности которых составляют: 8, 12, 20, 10 тонн изделий. Стоимости транспортировок 1 тонны изделий из пекарен в магазины представлена в таблице. Как необходимо спланировать перевозки, чтобы минимизировать транспортные расходы?

Хлебобулочный комбинат имеет 3 пекарни (П1, П2, П3), которые производят за некоторый промежуток времени 10, 15, 25 тонн хлебобулочных изделий. Данные изделия поставляются в 4 магазина М1, М2, М3, М4, потребности которых составляют: 8, 12, 20, 10 тонн изделий. Стоимости транспортировок 1 тонны изделий из пекарен в магазины представлена в таблице (см. Рисунок).

Как необходимо спланировать перевозки, чтобы минимизировать транспортные расходы?

В качестве ответа укажите количество перевозок в формате: П1М3 = ?, П2М3 = ?, П3М3 = ?

	M1	M2	M3	M4
П1	8	11	11	12
П2	13	16	16	13
П3	10	8	8	10

4. Какова общая структура транспортных моделей?

Какова общая структура транспортных моделей?

5. Как именуются пункты отправления?

Как именуются пункты отправления?

6. Как именуются пункты назначения?

Как именуются пункты назначения?

7. Можно ли именовать отправляемые грузы в пунктах отправления как предложение?

Можно ли именовать отправляемые грузы в пунктах отправления как предложение?

8. Можно ли именовать ожидаемые грузы в пунктах назначения как спрос?

Можно ли именовать ожидаемые грузы в пунктах назначения как спрос?

9. Чем характеризуется закрытая модель?

Чем характеризуется закрытая модель?

10. Как формируется целевая функция в транспортных задачах?

Как формируется целевая функция в транспортных задачах?

Раздел 2. Системный анализ и проектирование

Контролируемые ИДК: ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-2.5 ОПК-2.6 ОПК-2.7 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-4.4 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5

Тема 2.1. Системный анализ как методология решения проблем

Форма контроля/оценочное средство: Письменный опрос

Вопросы/Задания:

1. Назовите две противоположные тенденции развития наук.

Назовите две противоположные тенденции развития наук.

2. Что лежит в основе процессов дифференциации и интеграции?

Что лежит в основе процессов дифференциации и интеграции?

3. Что собой представляет системный анализ?

Что собой представляет системный анализ?

4. Перечислите интеграционные науки, появившиеся в рамках системного анализа.

Перечислите интеграционные науки, появившиеся в рамках системного анализа.

5. Перечислите классы структуризации задач.

Перечислите классы структуризации задач.

6. Какими логическими элементами определяется структура задачи?

Какими логическими элементами определяется структура задачи?

7. Какие методы широко применяются для решения структурированных задач?

Какие методы широко применяются для решения структурированных задач?

8. Какой этап является первым в компьютерном моделировании?

Какой этап является первым в компьютерном моделировании?

9. Что в себя включает содержательное описание процесса?

Что в себя включает содержательное описание процесса?

10. Место формализованной схемы в компьютерном моделировании?

Место формализованной схемы в компьютерном моделировании?

11. В чем заключается переход от формализованной схемы к математической модели?

В чем заключается переход от формализованной схемы к математической модели?

12. Какой этап является последним при формализации модели?

Какой этап является последним при формализации модели?

13. Для достижения адекватности модели процессу необходимо осуществлять контроль каких параметров?

Для достижения адекватности модели процессу необходимо осуществлять контроль каких параметров?

14. Что необходимо осуществить в случае несоответствия модели реальному процессу?

Что необходимо осуществить в случае несоответствия модели реальному процессу?

15. В каких случаях применяются методы экспертных оценок?

В каких случаях применяются методы экспертных оценок?

16. Что является общим для всех методов экспертных оценок?

Что является общим для всех методов экспертных оценок?

17. Что представляет собой метод экспертных оценок?

Что представляет собой метод экспертных оценок?

18. Какие этапы включает в себя процесс подготовки и проведения экспертизы?

Какие этапы включает в себя процесс подготовки и проведения экспертизы?

19. Какие характеристики необходимо учитывать при формировании группы экспертов?

Какие характеристики необходимо учитывать при формировании группы экспертов?

20. В каких ситуациях методы экспертных оценок применяются успешно?

В каких ситуациях методы экспертных оценок применяются успешно?

21. Какие особенности являются характерными при решении проблем с помощью СА?

Какие особенности являются характерными при решении проблем с помощью СА?

22. Перечислите основные концепции системного анализа

Перечислите основные концепции системного анализа

23. В чем заключается противоречивость требований при формулировке проблемы?

В чем заключается противоречивость требований при формулировке проблемы?

24. Перечислите этапы цикла системного анализа.

Перечислите этапы цикла системного анализа.

25. Назовите методы системного анализа.

Назовите методы системного анализа.

Тема 2.2. Понятие системы

Форма контроля/оценочное средство: Наличие конспекта лекций

Тема 2.3. Системы. Модели систем

Форма контроля/оценочное средство: Письменный опрос

Вопросы/Задания:

1. Дайте определение системы

Дайте определение системы

2. Приведите примеры систем реализации определенных целей

Приведите примеры систем реализации определенных целей

3. В чем заключается несоответствие между целями и системами?

В чем заключается несоответствие между целями и системами?

4. Дайте определение системы – модель «черного ящика»

Дайте определение системы – модель «черного ящика»

5. Дайте определение системы – модель состава системы

Дайте определение системы – модель состава системы

6. Дайте определение системы – модель структуры системы

Дайте определение системы – модель структуры системы

7. Что представляет собой структурная схема системы?

Что представляет собой структурная схема системы?

8. Перечислите виды структур

Перечислите виды структур

9. Как называются системы, в которых происходят изменения со временем?

Как называются системы, в которых происходят изменения со временем?

10. Назовите два вида динамики систем

Назовите два вида динамики систем

Раздел 3. Методология решения неструктуризованных задач

Контролируемые ИДК: ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-2.5 ОПК-2.6 ОПК-2.7 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-4.4 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5

Тема 3.1. Метод парных и последовательных сравнений.

Форма контроля/оценочное средство: Решение задач

Вопросы/Задания:

1. Дана матрица парных сравнений оценок решений эксперта (см. Рисунок)
Определить веса оценок решений: W1 = ?, W2 = ?, W3 = ?, W4 = ?

Дана матрица парных сравнений оценок решений эксперта (см. Рисунок)
Определить веса оценок решений:

W1 = ?,
W2 = ?,
W3 = ?,
W4 = ?

Z_i/Z_j	Z_1	Z_2	Z_3	Z_4
Z_1		1	1	1
Z_2	0		0	0
Z_3	0	1		1
Z_4	0	1	0	

2. Даны предварительные оценки решений эксперта (см. Рисунок).
Определить веса оценок решений: W1 = ?, W3 = ?, W4 = ?, W2 = ?

Даны предварительные оценки решений эксперта (см. Рисунок).

Определить веса оценок решений: W1 = ?, W3 = ?, W4 = ?, W2 = ?

1. Предварительные оценки решений

Z_i	Z_1	Z_3	Z_4	Z_2
P_i	100	60	40	10

Тема 3.2. Метод взвешивания экспертных оценок

Форма контроля/оценочное средство: Решение задач

Вопросы/Задания:

1. По заданной матрице весов оценок решений экспертов получить веса решений методом взвешивания экспертных оценок

По заданной матрице весов оценок решений экспертов получить веса решений методом взвешивания экспертных оценок

1. Веса оценок решений экспертов

$Э_i/Z_j$	Z_1	Z_2	Z_3	Z_4
$Э_1$	0,5	0	0,33	0,17
$Э_2$	0,54	0,04	0,2	0,22

Тема 3.3. Метод предпочтения

Форма контроля/оценочное средство: Решение задач

Вопросы/Задания:

1. По заданной матрице предпочтений (оценок) экспертов получить веса оценок решений методом предпочтения

По заданной матрице предпочтений (оценок) экспертов получить веса оценок решений методом предпочтения

1. Исходная матрица предпочтений (оценок):

$Э_i/Z_j$	Z_1	Z_2	Z_3	Z_4	Z_5	Z_6
$Э_1$	1	3	2	6	5	6
$Э_2$	2	4	1	5	6	3

Тема 3.4. Метод ранга

Форма контроля/оценочное средство: Решение задач

Вопросы/Задания:

1. По заданной матрице оценок экспертов получить веса оценок решений методом ранга

По заданной матрице оценок экспертов получить веса оценок решений методом ранга

1. Матрица оценок экспертов:							
$Э_i/Z_j$	Z_1	Z_2	Z_3	Z_4	Z_5	Z_6	∑
$Э_1$	10	7	9	3	4	5	38
$Э_2$	8	6	10	4	2	7	37

Тема 3.5. Метод полного попарного сопоставления

Форма контроля/оценочное средство: Решение задач

Вопросы/Задания:

1. По заданным матрицам оценок экспертов получить интегральные веса оценок решений методом полного попарного сопоставления

По заданным матрицам оценок экспертов получить интегральные веса оценок решений методом полного попарного сопоставления

1. Оценки эксперта Э1:						
$Э_1$	Z_1	Z_2	Z_3	Z_4	Z_5	Z_6
Z_1		29/30	27/30	30/30	30/30	29/30
Z_2	1/30		2/30	30/30	29/30	21/30
Z_3	3/30	28/30		29/30	29/30	29/30
Z_4	0/30	0/30	1/30		1/30	0/30
Z_5	0/30	1/30	1/30	29/30		2/30
Z_6	1/30	9/30	1/30	30/30	28/30	

1. Оценки эксперта Э2:						
$Э_2$	Z_1	Z_2	Z_3	Z_4	Z_5	Z_6
Z_1		28/30	1/30	29/30	30/30	26/30
Z_2	2/30		0/30	29/30	29/30	2/30
Z_3	29/30	30/30		30/30	30/30	29/30
Z_4	1/30	1/30	0/30		28/30	1/30
Z_5	0/30	1/30	0/30	2/30		0/30
Z_6	4/30	28/30	1/30	29/30	30/30	

Тема 3.6. Ранжирование проектов методом парных сравнений

Форма контроля/оценочное средство: Решение задач

Вопросы/Задания:

1. По заданной матрице попарного сравнения проектов экспертами получить веса оценок проектов методом парных сравнений

По заданной матрице попарного сравнения проектов экспертами получить веса оценок проектов методом парных сравнений

Э	П1 ⇔ П2		П1 ⇔ П3		П1 ⇔ П4		П2 ⇔ П3		П2 ⇔ П4		П3 ⇔ П4	
Э1	0,4	0,6	0,65	0,35	0,6	0,4	0,7	0,3	0,6	0,4	0,5	0,5
Э2	0,3	0,7	0,55	0,45	0,7	0,3	0,6	0,4	0,6	0,4	0,6	0,4
Э3	0,4	0,6	0,5	0,5	0,6	0,4	0,6	0,4	0,5	0,5	0,7	0,3
Э4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,7	0,3	0,7	0,3	0,6	0,4

Тема 3.7. Поиск наилучшей альтернативы на основе принципа Кондорсе

Форма контроля/оценочное средство: Решение задач

Вопросы/Задания:

1. По заданной матрице альтернатив проектов определить наилучшую альтернативу методом Кондорсе

По заданной матрице альтернатив проектов определить наилучшую альтернативу методом Кондорсе

Э1	Э2	Э3	Э4	Э5
a1	a1	a1	a2	a2
a3	a2	a2	a3	a4
a2	a4	a5	a1	a3
a5	a3	a3	a5	a1
a4	a5	a4	a4	a5

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

1 семестр, Экзамен

Контролируемые ИДК: УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 ОПК-1.1 ОПК-2.1 ОПК-3.1 ОПК-4.1 ОПК-5.1 ОПК-1.2 ОПК-2.2 ОПК-3.2 ОПК-4.2 ОПК-5.2 ОПК-1.3 ОПК-2.3 ОПК-3.3 ОПК-4.3 ОПК-5.3 ОПК-1.4 ОПК-2.4 ОПК-3.4 ОПК-4.4 ОПК-1.5 ОПК-2.5 ОПК-3.5 ОПК-2.6 ОПК-2.7

Вопросы/Задания:

1. Билет 1

Задание 1

Тенденции развития наук. Процессы дифференциации и интеграции наук. Системный анализ в структуре современных исследований.

Задание 2

Столяр изготавливает стулья двух типов: А и В. Трудоемкость изготовления первого типа стульев вдвое выше трудоемкости изготовления второго. Столяр за месяц может сделать 100 стульев типа А, если будет заниматься только ими. На изготовление стула А материала затрачивается 5 единиц, а стула В – 3 единицы. Запас материала составляет 500 единиц. Суммарный месячный объем сбыта стульев обоих типов ограничен диапазоном от 120 до 180 штук. Прибыль от продажи стула А составляет 80 рублей, а стула В – 60 рублей. Определить оптимальный объем производства стульев, при котором достигается максимальная прибыль? Представить графическое решение задачи. Решить задачу в EXCEL.

Задание 3

Для продвижения товаров и услуг на рынке холдингу необходимо провести дополнительные рекламные мероприятия. Эксперт из отдела сбыта проводит анализ четырех вариантов решения этого вопроса :

• Создание интернет-магазина;
• Введение круглосуточного режима работы, увеличение кадров;
• Открытие еще одного филиала;
• Усилить рекламу в СМИ;

Оценки эксперта предложенных вариантов приведены в матрице (см. Рисунок)

Определить наиболее информативный способ расширения и рекламы.

Оценки эксперта предложенных вариантов приведены в матрице

Z_j	Z_2	Z_4	Z_3	Z_1
p_i	100	65	40	35

Где Z1...j — цели

2. Билет 2

Задание 1

Классификация задач по степени их структуризации. Основа классификации задач. Методы решения.

Задание 2

Предприятие выпускает две модели радиоприемников, причем каждая модель производится на отдельной технологической линии. Суточный объем производства первой линии составляет 60 изделий, второй линии – 75 изделий. На радиоприемник первой модели расходуется 10 элементов электронных схем, на радиоприемник второй модели – 8 таких же элементов. Максимальный суточный запас элементов равен 800 единицам. Прибыль от реализации одного радиоприемника первой и второй моделей равна 30 и 20 рублей, соответственно. Определить оптимальный суточный объем производства радиоприемников для получения максимальной прибыли.

Представить графическое решение задачи. Решить задачу в EXCEL.

Задание 3
В спальном районе столицы планируется на незастроенном месте :
• Построить парк отдыха с аттракционами для детей.
• Благоустроить пруд.
• Сохранить лесной массив.
Выбором проекта занимаются два эксперта: Э1 и Э2 Их оценки компетентности
R1 = 7, R2 = 8.
Получена матрица весов целей (см. Рисунок):
Рассчитать методом взвешивания экспертных оценок предпочтительный проект.

Получена матрица весов целей:

$Э_i/Z_i$	Z_1	Z_2	Z_3
$Э_1$	0,3	0,6	0,1
$Э_2$	0,1	0,6	0,3

3. Билет 3

Задание 1
Моделирование как метод системного анализа. Признаки модели. Операции модельного эксперимента.

Задание 2
Фирма производит два вида продукции – А и В. объем сбыта продукции А составляет не менее 60% общего объема реализации продукции обоих видов. Для изготовления продукции А и В используется одно и то же сырье, запас которого ограничен величиной 100 кг. Расход сырья на единицу продукции А составляет 2 кг, а на единицу продукции В – 4 кг. Стоимость продукции А и В равны 20 и 40 рублей, соответственно. Определить оптимальное распределение сырья для изготовления продукции А и В, позволяющее получить максимальный доход.
Представить графическое решение задачи. Решить задачу в EXCEL.

Задание 3
Группа экспертов из 3-х человек проводит оценку четырех вариантов по строительству торгового центра:
• достроить одноэтажное неиспользуемое помещение в центральном районе города;
• построить новый супермаркет, требующий крупных капиталовложений, с выгодным расположением;
• построить супермаркет за чертой города, с небольшими затратами;
• построить торговый центр на окраине города, район оснащен развитой транспортной сетью и паркингом;
Оценки экспертов приведены в матрице (см. Рисунок).
Найти оптимальный вариант проекта методом предпочтения.

Оценки экспертов приведены в матрице

Эj/Zi	Z1	Z2	Z3	Z4
Э1	4	2	3	1
Э2	3	1	4	2
Э3	1	4	2	3

Где Э1...i — эксперты, Z1...j — проекты

4. Билет 4

Задание 1
Типы моделей. Признаки моделей. Специфика моделей.

Задание 2
Фирма имеет возможность рекламировать свою продукцию, используя радиосеть и

телевидение. Затраты на рекламу в бюджете фирмы ограничены суммой 1000 рублей в месяц. Каждая минута радиорекламы обходится в 5 руб., а каждая минута телерекламы – в 100 руб. Фирма хотела бы использовать радиосеть, по крайней мере, в два раза чаще, чем телевидение. Опыт прошлых лет показал, что объем сбыта, который обеспечивает каждая минута телерекламы, в 25 раз больше объема сбыта, обеспечиваемого одной минутой радиорекламы. Определить оптимальное распределение ежемесячно отпускаемых средств между радио- и телерекламой.
Представить графическое решение задачи. Решить задачу в EXCEL.

Задание 3
Были сформулированы предложения, направленные на развитие экономики, укрепление финансовой стабильности в стране. Группа экспертов созвана для выбора наиболее важного курса проведения реформ:
• стимулирование динамичного экономического роста;
• реструктуризация в сельском хозяйстве;
• формирование эффективной финансовой системы;
• интеграция в мировые экономические системы;
• развитие всех форм собственности;
Оценки экспертов предложенных объектов приведены в матрице (см. Рисунок).
Определить наиболее необходимый курс реформирования методом ранга.

Оценки экспертов предложенных объектов приведены в матрице

Эj/Zi	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5
Э1	3	5	2	1	4
Э2	2	3	1	4	5
Э3	4	2	1	3	5
Э4	3	5	2	1	4
Э5	1	4	2	3	5

Где Э1...i — эксперты, Z1...j — проекты

5. Билет 5

Задание 1
Компьютерное моделирование. Основные этапы компьютерного моделирования.

Задание 2
Автозавод выпускает две модели автомобилей: “Каприз” и “Фиаско”. На заводе работает 1000 неквалифицированных и 800 квалифицированных рабочих, каждому из которых оплачивается 40 ч в неделю. Для изготовления модели “Каприз” требуется 30 часов неквалифицированного и 50 часов квалифицированного труда; для “Фиаско” требуется 40 часов неквалифицированного и 20 часов квалифицированного труда. Каждая модель “Фиаско” требует затрат в размере 500 рублей на сырье и комплектующие изделия, тогда как каждая модель “Каприз” требует затрат в размере 1500 рублей; суммарные затраты не должны превосходить 900000 рублей в неделю. Рабочие, осуществляющие доставку, работают пять дней в неделю, и могут забрать с завода не более 210 машин в день. Каждая модель “Каприз” приносит фирме 1000 рублей прибыли, а каждая модель “Фиаско” - 500 рублей прибыли. Какой объем выпуска каждой модели можно порекомендовать для повышения прибыли?
Представить графическое решение задачи. Решить задачу в EXCEL.

Задание 3
Телеканал принял проект новойТВ передачи. Двум теле — экспертам были предложены альтернативы выделения эфирного времени:
• Z1 — показывать наиболее интересные моменты 20 мин. 3 раза в день с понедельника по пятницу
• Z2 — сформировать своеобразные отчеты за неделю и пускать в вечернем эфире по выходным дням
• Z3 — показывать ежедневный «дневник событий» и большую программу в субботу вечером
Матрицы попарного сопоставления альтернатив имеет размер шкалы 16 (см. Рисунок).

Определить наиболее предпочтительный вариант методом попарного сопоставления.

Матрицы попарного сопоставления альтернатив имеет размер шкалы 16:

$Э_1$	Z_1	Z_2	Z_3		$Э_2$	Z_1	Z_2	Z_3
Z_1		13/16	1/16		Z_1		11/16	4/16
Z_2	3/16		7/16		Z_2	5/16		5/16
Z_3	15/16	9/16			Z_3	12/16	11/16	

где Э1...i — эксперты, Z1...j — объекты экспертизы

6. Билет 6

Задание 1

Назначение и виды информационных моделей.

Задание 2

Имеется два способа похудеть: 1 - диета; 2 - применение специальных препаратов. Каждый день диеты обходится в 100 рублей, а каждый день приема специальных препаратов в 500 рублей. Диета позволяет худеть за день на 300 грамм. Эффект от приема препаратов в 5 раз больше, чем от диеты. Пациент хочет, чтобы диета применялась как минимум в 2 раза чаще. Найти оптимальное сочетание способов похудения за три недели, если пациент может потратить не более 6000 рублей.

Представить графическое решение задачи. Решить задачу в EXCEL.

Задание 3

Группе экспертов в составе 4-х человек для выбора объекта инвестирования были предложены проекты:

• Минский автомобильный завод
• Минский завод холодильников «Атлант»
• Кондитерская фабрика «Витьба»
• Минская швейная фабрика «Элема»

Эксперты оценивают выгодность проектов в долях единицах (см. Рисунок).

Определить наиболее перспективный объект инвестирования методом парных сравнений.

Эксперты оценивают выгодность проектов в долях единицах:

$Э_i$	$Z_1 \Leftrightarrow Z_2$		$Z_1 \Leftrightarrow Z_3$		$Z_1 \Leftrightarrow Z_4$		$Z_2 \Leftrightarrow Z_3$		$Z_2 \Leftrightarrow Z_4$		$Z_3 \Leftrightarrow Z_4$	
$Э_1$	0,6	0,4	0,35	0,65	0,5	0,5	0,4	0,6	0,3	0,7	0,4	0,6
$Э_2$	0,7	0,3	0,45	0,55	0,4	0,6	0,3	0,7	0,4	0,6	0,4	0,6
$Э_3$	0,6	0,4	0,5	0,5	0,3	0,7	0,4	0,6	0,4	0,6	0,5	0,5
$Э_4$	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	0,6	0,5	0,5	0,3	0,7	0,3	0,7

Где Э1...i — эксперты, П1...j — проекты

7. Билет 7

Задание 1

Принципы решения неструктурированных проблем. Этапы подготовки и проведения экспертизы.

Задание 2

Корреспонденция компании отправляется 3 способами: по электронной почте, по факсу и по обычной почте. Каждый из видов пересылки характеризуется скоростью, допустимым объемом пересылаемой информации, конфиденциальностью и стоимость (см. Рисунок).

Компания исходит из тех расчетов, что для ее успешной работы минимальный объем пересылаемой корреспонденции должен составлять 400 ед., время пересылки не должно превышать 400 ед., а конфиденциальность должна составлять не менее 250 ед. Как организовать отправку корреспонденции, чтобы выполнить указанные ограничения и затратить минимум средств на ее пересылку?

Представить графическое решение задачи. Решить задачу в EXCEL.

Задание 3
Перед учеником 11 класса стоит задача выбора дальнейшего жизненного пути. Для решения этой проблемы он пригласил родителей, бабушку и лучшего друга в качестве экспертов. Определить наилучшую альтернативу:
• Поступить в ВУЗ на престижную специальность;
• Выбрать менее престижную специальность, но отвечающую его духовным потребностям;
• Потупить в техникум и уже после 3 лет обучения приносить деньги в семью
• Учиться заочно и работать.
Ранжирование альтернатив экспертами выполнить самостоятельно:
Где Э1...i — эксперты, a1...j — альтернативы.
Определить наилучшую альтернативу методом Кондорсе.

Вид связи	Время доставки	Объем	Конфиденциальность	Цена
Эл. Почта	2	20	2	9
Факс	7	5	5	20
Почта	25	30	15	50

8. Билет 8

Задание 1
Принципы решения слабоструктурированных проблем. Основные концепции системного анализа.

Задание 2
Фирма имеет возможность рекламировать свою продукцию, используя радиосеть и телевидение. Затраты на рекламу в бюджете фирмы ограничены суммой 1000 рублей в месяц. Каждая минута радиорекламы обходится в 5 руб., а каждая минута телерекламы – в 100 руб. Фирма хотела бы использовать радиосеть, по крайней мере, в два раза чаще, чем телевидение. Опыт прошлых лет показал, что объем сбыта, который обеспечивает каждая минута телерекламы, в 25 раз больше объема сбыта, обеспечиваемого одной минутой радиорекламы. Определить оптимальное распределение ежемесячно отпускаемых средств между радио- и телерекламой.
Представить графическое решение задачи. Решить задачу в EXCEL.

Задание 3
Домоуправлению выделены деньги для повышения безопасности жильцов. Для выбора лучшего варианта расходования средств собрана группа экспертов из четырех человек. Возможные альтернативы:
1. Поставить кодовые двери в подъезды;
2. Поставить железные двери при входе на лестничную площадку;
3. Поставить в квартирах панорамные зрачки;
4. Подключить квартиры к сигнализации;
Ранжирование альтернатив выполните самостоятельно:
Где Э1...i — эксперты, a1...j — альтернативы
Определить наилучшую альтернативу методом Кондорсе.

9. Билет 9

Задание 1
Основные этапы и методы системного анализа

Задание 2
Придя в магазин, студент обнаружил, что у него в кармане 500 рублей. Прицениившись, он решил, что на эти деньги может купить 4 вида продуктов

(см. Рисунок, Задание 2).
В каких количествах следует купить эти продукты, если в этот день необходимо употребить не менее 200 г. жиров, 500 г. белков, 1 кг углеводов, а организм очень чувствителен к вредной пище?
Представить графическое решение задачи. Решить задачу в EXCEL.

Задание 3
Для улучшения условий страхования сотрудников, компания предложила рассмотреть несколько альтернативных проектов:
Экспертам предложены следующие варианты страхования:
1. Страхование от несчастных случаев;
2. Медицинское страхование;
3. Страхование жизни;
4. Страхование здоровья на случай длительных заболеваний.
Выбором проекта занимаются два эксперта:
1. Э1 — руководитель отдела кадров. R1=8
2. Э2 — финансовый консультант R2=9
(См. Рисунок, Задание 3.)
Рассчитать методом взвешивания экспертных оценок наиболее предпочтительный проект улучшения условий страхования сотрудников компании.

Задание 2

Придя в магазин, студент обнаружил, что у него в кармане 500 рублей. Прищенившись, он решил, что на эти деньги может купить 4 вида продуктов:

	Цена	Вес (кг)	Безвредность	Содержание питательных веществ (%)		
				Жиры	Белки	Углеводы
Пельмени	60	1,0	6	30	15	50
Хлеб	15	1,0	3	3	2	90
Яйца	25	1,0	5	5	50	25
Колбаса	120	1,0	8	40	30	25

В каких количествах следует купить эти продукты, если в этот день необходимо употребить не менее 200 г. жиров, 500 г. белков, 1 кг углеводов, а организм очень чувствителен к вредной пище?

Представить графическое решение задачи. Решить задачу в EXCEL.

Задание 3

Для улучшения условий страхования сотрудников, компания предложила рассмотреть несколько альтернативных проектов:

Экспертам предложены следующие варианты страхования:

1. Страхование от несчастных случаев;
2. Медицинское страхование;
3. Страхование жизни;
4. Страхование здоровья на случай длительных заболеваний.

Выбором проекта занимаются два эксперта:

1. Э1 — руководитель отдела кадров. R1=8
2. Э2 — финансовый консультант R2=9

Эi/Zj	Z1	Z2	Z3	Z4
Э1	0,5	0,3	0,2	0,3
Э2	0,4	0,4	0,2	0,2

Рассчитать методом взвешивания экспертных оценок наиболее предпочтительный проект улучшения условий страхования сотрудников компании.

10. Билет 10

Задание 1
Системы. Модели систем. Первое определение системы. Модель черного ящика.

Задание 2
Фирма занимается разработкой нового типа автомобильных покрышек для которых предъявляются (см. Рисунок, Задание 2)

Для производства покрышек используются три полимера: А, В и С - с характеристиками в условных и безразмерных единицах, указанными выше. В каких пропорциях необходимо смешать эти полимеры, чтобы износостойкость оказалась максимальной?
Представить графическое решение задачи. Решить задачу в EXCEL.

Задание 3
Для улучшения условий страхования сотрудников компания решила рассмотреть несколько альтернативных проектов:
1. Страхование от несчастных случаев;
2. Медицинское страхование;
3. Страхование жизни;
4. Страхование здоровья на случай длительных заболеваний.
Выбором проекта занимаются четыре эксперта, которыми задана матрица предпочтений (см. Рисунок, Задание 3)

Рассчитать методом предпочтений экспертных оценок наиболее предпочтительный проект улучшения условий страхования сотрудников компании.

Задание 2

Фирма занимается разработкой нового типа автомобильных покрышек для которых предъявляются:

	Требования	A	B	C
Износостойкость	6	5	6	8
Сцепление	10	10	12	8
Прочность	5	8	5	3

Для производства покрышек используются три полимера: А, В и С - с характеристиками в условных и безразмерных единицах, указанными выше. В каких пропорциях необходимо смешать эти полимеры, чтобы износостойкость оказалась максимальной?

Представить графическое решение задачи. Решить задачу в EXCEL.

Задание 3

Для улучшения условий страхования сотрудников компания решила рассмотреть несколько альтернативных проектов:

1. Страхование от несчастных случаев;
2. Медицинское страхование;
3. Страхование жизни;
4. Страхование здоровья на случай длительных заболеваний.

Выбором проекта занимаются четыре эксперта, которыми задана матрица предпочтений:

$Э_i/Z_j$	Z_1	Z_2	Z_3	Z_4
$Э_1$	4	1	3	2
$Э_2$	1	2	4	3
$Э_3$	4	1	3	2

Рассчитать методом предпочтений экспертных оценок наиболее предпочтительный проект улучшения условий страхования сотрудников компании.

11. Билет 11

Задание 1
Модель состава системы. Модель структуры системы.

Задание 2
Птицеферма выращивает кур на перья и на мясо. Одна перьевая курица (П) дает мяса 1 кг, пуха – 5 кг, а мясная (М), наоборот, 5:1. Стоимость килограмма мяса – 40 рублей, пуха – 50 рублей. Для выращивания птиц требуется корм: 32 единицы белкового корма на один кг мяса и 50 единиц витаминного на один кг пуха. При этом, количество корма ограничено: 150000 единиц белкового и 200000 единиц витаминного. Сколько кур можно вырастить для получения максимальной прибыли?
Представить графическое решение задачи. Решить задачу в EXCEL.

Задание 3
Для улучшения условий страхования сотрудников, компания рассмотрела несколько альтернативных проектов:
1. Страхование от несчастных случаев;
2. Медицинское страхование;
3. Страхование жизни;
4. Страхование здоровья на случай длительных заболеваний.
Рассчитать методом полного попарного сопоставления экспертных оценок наиболее предпочтительный проект. Оценки экспертов для предложенных вариантов приведены в таблицах (см. Рисунок, размер шкалы 15).

Э1...i — эксперты, Z1...j — проекты

Оценки экспертов для предложенных вариантов приведены в таблицах (размер шкалы 15). $Э_{1...i}$ — эксперты, $Z_{1...j}$ — проекты

$Э_1$	Z_1	Z_2	Z_3	Z_4			$Э_2$	Z_1	Z_2	Z_3	Z_4
Z_1		0	6	5			Z_1		0	7	5
Z_2	15		13	8			Z_2	15		10	5
Z_3	9	2		7			Z_3	8	5		7
Z_4	10	7	8				Z_4	10	10	8	

12. Билет 12

Задание 1
Динамическая модель системы.

Задание 2
Средства очистки пола оценивают по следующим трем показателям:
а) очищающие свойства, б) дезинфицирующие свойства, в) раздражающее воздействие на кожу. Каждый из этих показателей измеряется по линейной шкале от 0 до 100 единиц.
Средство должноиметь по крайней мере 60 единиц очищающих свойств и по крайней мере 60 дезинфицирующих свойств по соответствующей шкале. При этом раздражающее воздействие на кожу должно быть минимальным. Конечный продукт должен быть смесью трех основных очистителей, характеристики которых приводятся в таблице (см. Рисунок, Задание 2).

Представить графическое решение задачи. Решить задачу в EXCEL.

Задание 3
Для улучшения условий страхования сотрудников, компания рассмотрела несколько альтернативных проектов:
1. Страхование от несчастных случаев;
2. Медицинское страхование;
3. Страхование жизни;
4. Страхование здоровья на случай длительных заболеваний.
Матрица ранжирования альтернатив задана (см. Рисунок, Задание 3).

Рассчитать методом Кондорсе наиболее предпочтительный проект для улучшения условий страхования сотрудников компании.

Задание 2

Средства очистки пола оценивают по следующим трем показателям: а) очищающие свойства, б) дезинфицирующие свойства, в) раздражающее воздействие на кожу. Каждый из этих показателей измеряется по линейной шкале от 0 до 100 единиц.

Средство должноиметь по крайней мере 60 единиц очищающих свойств и по крайней мере 60 дезинфицирующих свойств по соответствующей шкале. При этом раздражающее воздействие на кожу должно быть минимальным. Конечный продукт должен быть смесью трех основных очистителей, характеристики которых приводятся в таблице:

Очиститель	Очищающие свойства	Дезинфицирующие	Раздражающее

		свойства	воздействие на кожу
A	90	30	70
B	65	85	50
C	45	70	10

Представить графическое решение задачи. Решить задачу в EXCEL.

Задание 3

Для улучшения условий страхования сотрудников, компания рассмотрела несколько альтернативных проектов:

1. Страхование от несчастных случаев;
2. Медицинское страхование;
3. Страхование жизни;
4. Страхование здоровья на случай длительных заболеваний.

Матрица ранжирования альтернатив задана:

$Э_1$	$Э_2$	$Э_3$	$Э_4$
a2	a2	a2	a4
a4	a4	a1	a2
a1	a3	a4	a1
a3	a1	a3	a3

Рассчитать методом Кондорсе наиболее предпочтительный проект для улучшения условий страхования сотрудников компании.

13. Билет 13

Задание 1

Классификация систем.

Задание 2

Необходимо перевезти из Твери, Клина, Торжка лошадей для участия в скачках. Лошадей необходимо доставить в Москву, Санкт-Петербург и Новгород. В Твери находится 25 лошадей, в Клину 35, а в Торжке 20. В Москву необходимо доставить 40 лошади, в Санкт-Петербург 25 лошадей, а в Новгород 15 лошадей. Стоимость перевозки 1 лошади приведена в таблице (см. Рисунок).

Как следует организовать перевозку лошадей, чтобы минимизировать суммарные транспортные расходы?

Задание 3

Для повышения производительности труда на предприятии возможны альтернативы. 2 эксперта оценивают предложенные альтернативы:

1. Увеличение рабочего дня.
2. Повышение материальной заинтересованности рабочих.
3. Модифицирование средств производства.

Оценки компетентности, основанные на стаже работы, равны R1 = 5 и R2 = 4, 2.

Матрицу весов целей оценки экспертов предложенных альтернатив составить самостоятельно.

Решить методом взвешивания экспертных оценок.

	Москва	Санкт-Петербург	Новгород
Тверь	300	550	500
Клин	200	500	500
Торжок	400	600	500

14. Билет 14

Задание 1

Свойства систем.

Задание 2

Четыре мукомольных завода (M1, M2, M3, M4) производят ежемесячно 900, 400, 1200, 500 тонн муки. Мука должна быть передана потребителям A, B, C, D, ежемесячные запросы которых составляют 500, 600, 400, 1200 тонн. Стоимость транспортировки от заводов до

покупателей приведена в таблице (см. Рисунок).

Составить план распределения, минимизирующий транспортные расходы.

Задание 3
Руководство города столкнулось с проблемой окупаемости общественного транспорта.
Для ее решения созвали комиссию в составе 2-х экспертов, предложив им проанализировать возможные варианты ее решения:
Z1 — повысить стоимость проезда
Z2 — уменьшить количество рейсов за счет маршрутного такси
Z3 — снизить количество рейсов за счет изменения и удлинения маршрутов
Z4 — увеличить транспортный налог
Матрицу попарного сопоставления альтернатив составить самостоятельно.
Определить наиболее предпочтительный вариант методом полного попарного сопоставления.

Завод	Потребитель			
	A	B	C	D
M1	13	14	19	25
M2	5	7	6	20
M3	6	9	11	15
M4	20	25	32	39

15. Билет 15

Задание 1
Обеспечение надежности в системах.

Задание 2
Хлебобулочный комбинат имеет 3 пекарни (П1, П2, П3), которые производят за некоторый промежуток времени 10, 15, 25 тонн хлебобулочных изделий. Данные изделия поставляются в 4 магазина M1, M2, M3, M4, потребности которых составляют: 8, 12, 20, 10 тонн изделий. Стоимости транспортировок 1 тонны изделий из пекарен в магазины представлена в таблице (см. Рисунок).

Как необходимо спланировать перевозки, чтобы минимизировать суммарные транспортные расходы?

Задание 3
Для повышения уровня знаний студентов по предметам руководство университета планирует осуществить одно из следующих нововведений. Группа экспертов выбирала наилучшую альтернативу:
1. Уменьшить численность студентов в группах.
2. Увеличить число лабораторных и практических занятий.
3. Пополнить фонд библиотеки необходимой литературой.
4. Обновить техническую базу университета.
Решить методом последовательных сравнений.

	M1	M2	M3	M4
П1	8	11	11	12
П2	13	16	16	13
П3	10	8	8	10