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 прикладной геодезии

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

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

«УТВЕРЖДАЮ»
Проректор
А. Л. Степанченко
16 февраля 2024 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) «Б1.В.ДВ.06.02 МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ И АНАЛИЗА ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ДАННЫХ»

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 27.03.02 Управление качеством

Направленность(профиль) подготовки: Управление качеством в топографо-геодезическом производстве

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2024

Срок получения образования: 4 года

Объем: в зачетных единицах: 2 з.е.
в академических часах: 72 ак.ч.

Москва, 2024

Разработчики:
Преподаватель кафедры Прикладной геодезии Замогильный Д.

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 27.03.02 Управление качеством, утвержденного приказом Минобрнауки от 31.07.2020 № 869

Согласование и утверждение

№	Подразделение	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	факультет Управления территориями	Председатель ученого совета факультета	Зозуля В. В.	Рассмотрено	31.01.2024, № 01-24

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/Зн11 Методологию декомпозиции геодезической задачи: последовательность выделения цели, этапов работ, требуемых ресурсов и критериев качества

УК-1.1/Зн12 Классификацию геодезических работ по видам (съемочные, разбивочные, контрольные, мониторинговые) и их характерные особенности, влияющие на структуру задачи

Уметь:

УК-1.1/Ум10 Читать и интерпретировать техническое задание на выполнение геодезических работ, выделяя из текста явные и скрытые требования заказчика к качеству продукции

УК-1.1/Ум11 Определять критические точки геодезического процесса, где наиболее вероятно возникновение брака, на основе анализа структуры задачи и условий ее выполнения

Владеть:

УК-1.1/Нв9 Навыками структурного анализа текста технического задания и проектной документации для выделения значимых факторов, влияющих на организацию и технологию геодезических работ

УК-1.1/Нв10 Приемами выявления скрытых (неявных) требований к качеству, вытекающих из специфики объекта (например, для мониторинга уникального здания требуются не просто измерения, а прогнозная математическая модель)

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

Знать:

УК-1.2/Зн2 Основные источники получения информации, включая нормативные, методические, справочные и реферативные

Уметь:

УК-1.2/Ум2 Оформлять результаты работ по сбору, обработке и анализу данных

Владеть:

УК-1.2/Нв2 Методом конструктивного анализа и средствами художественно-графического оформления для создания наглядных демонстраций

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/Зн4 Основы математической статистики, методы представления статистической информации

Уметь:

УК-1.3/Ум4 Выбирать методики и соответствующие программные продукты или их части для решения задач поиска, анализа и синтеза информации при решении поставленных задач

Владеть:

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/Зн2 Основные методы критического анализа, критерии сопоставления различных вариантов поставленной задачи

Уметь:

УК-1.4/Ум2 Осуществлять поиск необходимой информации, опираясь на результаты анализа поставленной задачи

Владеть:

УК-1.4/Нв2 Методами поиска, сбора и обработки информации, методикой системного подхода для решения поставленных задач

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 философские и этические концепции, социокультурные традиции различных социальных групп

Уметь:

УК-1.5/Ум1 Анализировать пути решения проблем мировоззренческого, нравственного и личностного характера с учётом социально-культурного контекста

Владеть:

УК-1.5/Нв1 Навыками учёта социально-культурного контекста при проведении анализа путей решения проблем на основе использования основных философских идей

ПК-3 Способен осуществлять работы по подтверждению соответствия продукции (услуг) и системы управления качеством

ПК-3.1 Выполнение мероприятий по результатам государственного надзора, межведомственного и ведомственного стандартов и технических условий по качеству продукции, подготовке продукции (услуг) к подтверждению соответствия и аттестации

Знать:

ПК-3.1/Зн2 Знает систему нормативных требований (законы, ГОСТы, СТО, технические условия), процедуры государственного надзора и порядок подтверждения соответствия в области топографо-геодезического производства.

Уметь:

ПК-3.1/Ум2 Умеет анализировать акты проверок, выявлять корневые причины несоответствий и разрабатывать план корректирующих и предупреждающих мероприятий для устранения нарушений.

Владеть:

ПК-3.1/Нв2 Владеет навыком организации работ по выполнению корректирующих действий и подготовки необходимого пакета документов (отчёты, протоколы, паспорта качества) для успешного прохождения процедур аттестации и подтверждения соответствия геодезической продукции.

ПК-3.2 Ведение учета и составление отчетов о деятельности организации по сертификации продукции (услуг)

Знать:

ПК-3.2/Зн2 Знает цели, принципы, нормативную базу и этапы процесса сертификации продукции и услуг в топографо-геодезической отрасли, а также структуру и требования к внутренней отчетной документации.

Уметь:

ПК-3.2/Ум3 Умеет систематизировать данные о деятельности организации, оформлять установленные формы первичного учета, отчетов и журналов, отражающих ход и результаты работ по подтверждению соответствия.

Владеть:

ПК-3.2/Нв3 Владеет практическими навыками ведения внутреннего документооборота (заполнения, регистрации, хранения) и составления итоговых отчетов о проделанной работе для руководства и органов по сертификации.

ПК-3.3 Разработка элементов системы документооборота в организации, формулировка требований к содержанию и построению технической и организационно-распорядительной документации

Знать:

ПК-3.3/Зн2 Знает принципы документооборота в системе менеджмента качества, виды и структуру технической (рабочие чертежи, технологические карты, методики) и организационно-распорядительной документации (приказы, инструкции, положения) в топографо-геодезическом производстве.

Уметь:

ПК-3.3/Ум2 Умеет разрабатывать проекты локальных документов (стандарты организации, рабочие инструкции, формы журналов) и формулировать четкие требования к их содержанию, оформлению, согласованию и хранению, обеспечивающие управление качеством.

Владеть:

ПК-3.3/Нв2 Владеет навыком моделирования процессов документооборота, разработки и актуализации регламентирующих документов в соответствии с профильными ГОСТами и внутренними стандартами предприятия.

ПК-3.4 Разработка и подготовка мероприятий, связанных с внедрением стандартов и технических условий на выпускаемую организацией продукцию (предоставление услуг)

Знать:

ПК-3.4/Зн2 Принципы функционирования автоматизированных интегрированных систем управления качеством

Уметь:

ПК-3.4/Ум2 Эксплуатировать автоматизированные интегрирован-ные системы управления качеством в процессе анализа продукции

Владеть:

ПК-3.4/Нв2 Навыками применения автоматизированных интегрированных систем управления качеством для оценки качества продукции

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/Зн11 Методологию декомпозиции геодезической задачи: последовательность выделения цели, этапов работ, требуемых ресурсов и критериев качества УК-1.1/Зн12 Классификацию геодезических работ по видам (съемочные, разбивочные, контрольные, мониторинговые) и их характерные особенности, влияющие на структуру задачи Уметь: УК-1.1/Ум10 Читать и интерпретировать техническое задание на выполнение геодезических работ, выделяя из текста явные и скрытые требования заказчика к качеству продукции УК-1.1/Ум11 Определять критические точки геодезического процесса, где наиболее вероятно возникновение брака, на основе анализа структуры задачи и условий ее выполнения Владеть: УК-1.1/Нв10 Приемами выявления скрытых (неявных) требований к качеству, вытекающих из специфики объекта (например, для мониторинга уникального здания требуются не просто измерения, а прогнозная математическая модель) УК-1.1/Нв9 Навыками структурного анализа текста технического задания и проектной документации для выделения значимых факторов, влияющих на организацию и технологию геодезических работ ИДК УК-1.2 Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов Знать: УК-1.2/Зн2 Основные источники получения информации, включая нормативные, методические, справочные и реферативные Уметь: УК-1.2/Ум2 Оформлять результаты работ по сбору, обработке и анализу данных Владеть: УК-1.2/Нв2 Методом конструктивного анализа и средствами художественно-графического оформления для создания наглядных демонстраций

			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/Зн4 Основы математической статистики, методы представления статистической информации Уметь: УК-1.3/Ум4 Выбирать методики и соответствующие программные продукты или их части для решения задач поиска, анализа и синтеза информации при решении поставленных задач Владеть: 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/Зн2 Основные методы критического анализа, критерии сопоставления различных вариантов поставленной задачи Уметь: УК-1.4/Ум2 Осуществлять поиск необходимой информации, опираясь на результаты анализа поставленной задачи Владеть: УК-1.4/Нв2 Методами поиска, сбора и обработки информации, методикой системного подхода для решения поставленных задач 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 философские и этические концепции, социокультурные традиции различных социальных групп Уметь: УК-1.5/Ум1 Анализировать пути решения проблем мировоззренческого, нравственного и личностного характера с учётом социально-культурного контекста

		Владеть: УК-1.5/Нв1 Навыками учёта социально-культурного контекста при проведении анализа путей решения проблем на основе использования основных философских идей
	Базовый	ИДК УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие Знать: УК-1.1/Зн11 Методологию декомпозиции геодезической задачи: последовательность выделения цели, этапов работ, требуемых ресурсов и критериев качества УК-1.1/Зн12 Классификацию геодезических работ по видам (съемочные, разбивочные, контрольные, мониторинговые) и их характерные особенности, влияющие на структуру задачи Уметь: УК-1.1/Ум10 Читать и интерпретировать техническое задание на выполнение геодезических работ, выделяя из текста явные и скрытые требования заказчика к качеству продукции УК-1.1/Ум11 Определять критические точки геодезического процесса, где наиболее вероятно возникновение брака, на основе анализа структуры задачи и условий ее выполнения ИДК УК-1.2 Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов Знать: УК-1.2/Зн2 Основные источники получения информации, включая нормативные, методические, справочные и реферативные Уметь: УК-1.2/Ум2 Оформлять результаты работ по сбору, обработке и анализу 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/Зн4 Основы математической статистики, методы представления статистической информации Уметь: УК-1.3/Ум4 Выбирать методики и соответствующие программные продукты или их части для решения задач 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/Зн2 Основные методы критического анализа, критерии сопоставления различных вариантов поставленной задачи Уметь: УК-1.4/Ум2 Осуществлять поиск необходимой информации, опираясь на результаты анализа 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 философские и этические концепции, социокультурные традиции различных социальных групп Уметь: УК-1.5/Ум1 Анализировать пути решения проблем мировоззренческого, нравственного и личностного характера с учётом социально-культурного контекста
	Пороговый	ИДК УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие Знать: УК-1.1/Зн11 Методологию декомпозиции геодезической задачи: последовательность выделения цели, этапов работ, требуемых ресурсов и критериев качества УК-1.1/Зн12 Классификацию геодезических работ по видам (съемочные, разбивочные, контрольные, мониторинговые) и их характерные особенности, влияющие на структуру задачи ИДК УК-1.2 Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов Знать: УК-1.2/Зн2 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/Зн4 Основы математической статистики, методы представления статистической информации ИДК УК-1.4 Осуществляет поиск, сбор и обработку информации для решения поставленной задачи Знать: УК-1.4/Зн2 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 философские и этические концепции, социокультурные традиции различных социальных групп
ПК-3 Способен осуществлять работы по подтверждению соответствия продукции (услуг) и системы управления качеством	Повышенный	ИДК ПК-3.1 Выполнение мероприятий по результатам государственного надзора, межведомственного и ведомственного стандартов и технических условий по качеству продукции, подготовке продукции (услуг) к подтверждению соответствия и аттестации Знать: ПК-3.1/Зн2 Знает систему нормативных требований (законы, ГОСТы, СТО, технические условия), процедуры государственного надзора и порядок подтверждения соответствия в области топографо-геодезического производства. Уметь: ПК-3.1/Ум2 Умеет анализировать акты проверок, выявлять корневые причины несоответствий и разрабатывать план корректирующих и предупреждающих мероприятий для устранения нарушений. Владеть: ПК-3.1/Нв2 Владеет навыком организации работ по выполнению корректирующих действий и подготовки необходимого пакета документов (отчёты, протоколы, паспорта качества) для успешного прохождения процедур аттестации и подтверждения соответствия геодезической продукции.

			ИДК ПК-3.2 Ведение учета и составление отчетов о деятельности организации по сертификации продукции (услуг) Знать: ПК-3.2/Зн2 Знает цели, принципы, нормативную базу и этапы процесса сертификации продукции и услуг в топографо-геодезической отрасли, а также структуру и требования к внутренней отчетной документации. Уметь: ПК-3.2/Ум3 Умеет систематизировать данные о деятельности организации, оформлять установленные формы первичного учета, отчетов и журналов, отражающих ход и результаты работ по подтверждению соответствия. Владеть: ПК-3.2/Нв3 Владеет практическими навыками ведения внутреннего документооборота (заполнения, регистрации, хранения) и составления итоговых отчетов о проделанной работе для руководства и органов по сертификации. ИДК ПК-3.3 Разработка элементов системы документооборота в организации, формулировка требований к содержанию и построению технической и организационно-распорядительной документации Знать: ПК-3.3/Зн2 Знает принципы документооборота в системе менеджмента качества, виды и структуру технической (рабочие чертежи, технологические карты, методики) и организационно-распорядительной документации (приказы, инструкции, положения) в топографо-геодезическом производстве. Уметь: ПК-3.3/Ум2 Умеет разрабатывать проекты локальных документов (стандарты организации, рабочие инструкции, формы журналов) и формулировать четкие требования к их содержанию, оформлению, согласованию и хранению, обеспечивающие управление качеством. Владеть: ПК-3.3/Нв2 Владеет навыком моделирования процессов документооборота, разработки и актуализации регламентирующих документов в соответствии с профильными ГОСТами и внутренними стандартами предприятия.

		ИДК ПК-3.4 Разработка и подготовка мероприятий, связанных с внедрением стандартов и технических условий на выпускаемую организацией продукцию (предоставление услуг) Знать: ПК-3.4/Зн2 Принципы функционирования автоматизированных интегрированных систем управления качеством Уметь: ПК-3.4/Ум2 Эксплуатировать автоматизированные интегрирован-ные системы управления качеством в процессе анализа продукции Владеть: ПК-3.4/Нв2 Навыками применения автоматизированных интегрированных систем управления качеством для оценки качества продукции
	Базовый	ИДК ПК-3.1 Выполнение мероприятий по результатам государственного надзора, межведомственного и ведомственного стандартов и технических условий по качеству продукции, подготовке продукции (услуг) к подтверждению соответствия и аттестации Знать: ПК-3.1/Зн2 Знает систему нормативных требований (законы, ГОСТы, СТО, технические условия), процедуры государственного надзора и порядок подтверждения соответствия в области топографо-геодезического производства. Уметь: ПК-3.1/Ум2 Умеет анализировать акты проверок, выявлять корневые причины несоответствий и разрабатывать план корректирующих и предупреждающих мероприятий для устранения нарушений. ИДК ПК-3.2 Ведение учета и составление отчетов о деятельности организации по сертификации продукции (услуг) Знать: ПК-3.2/Зн2 Знает цели, принципы, нормативную базу и этапы процесса сертификации продукции и услуг в топографо-геодезической отрасли, а также структуру и требования к внутренней отчетной документации. Уметь: ПК-3.2/Ум3 Умеет систематизировать данные о деятельности организации, оформлять установленные формы первичного учета, отчетов и журналов, отражающих ход и результаты работ по подтверждению соответствия.

		ИДК ПК-3.3 Разработка элементов системы документооборота в организации, формулировка требований к содержанию и построению технической и организационно-распорядительной документации Знать: ПК-3.3/Зн2 Знает принципы документооборота в системе менеджмента качества, виды и структуру технической (рабочие чертежи, технологические карты, методики) и организационно-распорядительной документации (приказы, инструкции, положения) в топографо-геодезическом производстве. Уметь: ПК-3.3/Ум2 Умеет разрабатывать проекты локальных документов (стандарты организации, рабочие инструкции, формы журналов) и формулировать четкие требования к их содержанию, оформлению, согласованию и хранению, обеспечивающие управление качеством. ИДК ПК-3.4 Разработка и подготовка мероприятий, связанных с внедрением стандартов и технических условий на выпускаемую организацией продукцию (предоставление услуг) Знать: ПК-3.4/Зн2 Принципы функционирования автоматизированных интегрированных систем управления качеством Уметь: ПК-3.4/Ум2 Эксплуатировать автоматизированные интегрирован-ные системы управления качеством в процессе анализа продукции
	Пороговый	ИДК ПК-3.1 Выполнение мероприятий по результатам государственного надзора, межведомственного и ведомственного стандартов и технических условий по качеству продукции, подготовке продукции (услуг) к подтверждению соответствия и аттестации Знать: ПК-3.1/Зн2 Знает систему нормативных требований (законы, ГОСТы, СТО, технические условия), процедуры государственного надзора и порядок подтверждения соответствия в области топографо-геодезического производства.

		ИДК ПК-3.2 Ведение учета и составление отчетов о деятельности организации по сертификации продукции (услуг) Знать: ПК-3.2/Зн2 Знает цели, принципы, нормативную базу и этапы процесса сертификации продукции и услуг в топографо-геодезической отрасли, а также структуру и требования к внутренней отчетной документации. ИДК ПК-3.3 Разработка элементов системы документооборота в организации, формулировка требований к содержанию и построению технической и организационно-распорядительной документации Знать: ПК-3.3/Зн2 Знает принципы документооборота в системе менеджмента качества, виды и структуру технической (рабочие чертежи, технологические карты, методики) и организационно-распорядительной документации (приказы, инструкции, положения) в топографо-геодезическом производстве. ИДК ПК-3.4 Разработка и подготовка мероприятий, связанных с внедрением стандартов и технических условий на выпускаемую организацией продукцию (предоставление услуг) Знать: ПК-3.4/Зн2 Принципы функционирования автоматизированных интегрированных систем управления качеством

3. Шкала оценивания

Оценка	Критерии оценивания (перечень сформированных ИДК/ЗУВ)
Зачтено	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие УК-1.1/Зн12 Классификацию геодезических работ по видам (съемочные, разбивочные, контрольные, мониторинговые) и их характерные особенности, влияющие на структуру задачи УК-1.1/Зн11 Методологию декомпозиции геодезической задачи: последовательность выделения цели, этапов работ, требуемых ресурсов и критериев качества УК-1.2 Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов УК-1.2/Зн2 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/Зн4 Основы математической статистики, методы представления статистической информации УК-1.4 Осуществляет поиск, сбор и обработку информации для решения поставленной задачи УК-1.4/Зн2 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 философские и этические концепции, социокультурные традиции различных социальных групп ПК-3.1 Выполнение мероприятий по результатам государственного надзора, межведомственного и ведомственного стандартов и технических условий по качеству продукции, подготовке продукции (услуг) к подтверждению соответствия и аттестации ПК-3.1/Зн2 Знает систему нормативных требований (законы, ГОСТы, СТО, технические условия), процедуры государственного надзора и порядок подтверждения соответствия в области топографо-геодезического производства. ПК-3.2 Ведение учета и составление отчетов о деятельности организации по сертификации продукции (услуг) ПК-3.2/Зн2 Знает цели, принципы, нормативную базу и этапы процесса сертификации продукции и услуг в топографо-геодезической отрасли, а также структуру и требования к внутренней отчетной документации. ПК-3.3 Разработка элементов системы документооборота в организации, формулировка требований к содержанию и построению технической и организационно-распорядительной документации ПК-3.3/Зн2 Знает принципы документооборота в системе менеджмента качества, виды и структуру технической (рабочие чертежи, технологические карты, методики) и организационно-распорядительной документации (приказы, инструкции, положения) в топографо-геодезическом производстве. ПК-3.4 Разработка и подготовка мероприятий, связанных с внедрением стандартов и технических условий на выпускаемую организацией продукцию (предоставление услуг) ПК-3.4/Зн2 Принципы функционирования автоматизированных интегрированных систем управления качеством
Не зачтено	Результаты обучения не сформированы на достаточном уровне

4. Контрольные мероприятия по дисциплине

Вид контроля	Форма контроля/Оценочное средство
Текущий контроль	Практическая работа Контрольная работа
Промежуточная аттестация	Контрольная работа Зачет

№	Наименование раздела	Контролируем	Вид контроля/ используемые оценочные материалы

п/п	Наименование раздела	ые ИДК	Текущий	Промежут. аттестация
1	Введение	УК-1.1 УК-1.2	Практическая работа	Зачет
2	Математическое моделирование точности геодезических сетей и построений	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4	Практическая работа	Зачет
3	Статистические методы контроля качества в геодезии	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4	Практическая работа	Зачет
4	Математическое моделирование поверхностей и пространственных данных	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4	Практическая работа	Зачет
5	Математическое обеспечение современных геодезических технологий	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4	Практическая работа	Зачет
6	Управление качеством и стандартизация в геодезии	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4	Практическая работа Контрольная работа	Зачет

5. Порядок проведения промежуточной аттестации

Порядок проведения промежуточной аттестации регламентируется локальными нормативными актами Университета:

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

Промежуточная аттестация: Зачет, 6 семестр.

Зачет проводится в устной форме с выставлением оценки ("зачет"/"незачет") и предназначен для комплексной проверки уровня освоения студентами учебного материала дисциплины.

Студенты вызываются по одному или малыми группами (2-3 человека). Каждому студенту предоставляется 20-30 минут на подготовку, в течение которой он может делать письменные заметки. Студент отвечает на 2-3 вопроса, выбранных экзаменатором или по билету. Ответ должен быть полным и аргументированным, демонстрировать понимание материала и содержать примеры практического применения знаний. После основного ответа преподаватель может задать дополнительные уточняющие вопросы.

Критерии оценивания: "зачет" выставляется за полный развернутый ответ, "незачет" - за отсутствие ответа или грубые ошибки в основных понятиях.

6. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Введение
Контролируемые ИДК: УК-1.1 УК-1.2

Тема 1.1. Предмет и задачи курса. Качество как математическая категория в геодезии
Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа
Вопросы/Задания:
1. Дайте определение понятия «качество» в контексте геодезических измерений
2. Объясните, какие количественные и качественные характеристики определяют «качество геодезических данных»
3. Какие математические методы и инструменты используются для оценки и управления качеством геодезических измерений?

Тема 1.2. Математическая модель геодезического измерения
Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа
Вопросы/Задания:
1. Дайте определение математической модели геодезического измерения
2. Какие виды погрешностей (ошибок) учитываются в математической модели геодезического измерения?
3. Перечислите основные компоненты модели геодезического измерения

Раздел 2. Математическое моделирование точности геодезических сетей и построений
Контролируемые ИДК: ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5

Тема 2.1. Основы метода наименьших квадратов (МНК) в геодезии
Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа
Вопросы/Задания:
1. Сформулируйте основную идею метода наименьших квадратов
2. Опишите пошагово алгоритм уравнивания геодезической сети методом наименьших квадратов
3. Как оценивается точность результатов уравнивания по методу наименьших квадратов?

Тема 2.2. Оценка точности результатов геодезических измерений
Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа
Вопросы/Задания:
1. Как оценивается точность результатов уравнивания по методу наименьших квадратов?
2. Дайте определения следующих понятий: средняя квадратическая ошибка
3. Дайте определения следующих понятий: абсолютная ошибка, относительная ошибка
4. Что показывает эллипс ошибок в математическом моделировании точности геодезических сетей?

А) Границу охранной зоны геодезического пункта.
б) Область возможного положения точки с учётом погрешностей измерений (показатель точности положения пункта).
в) Форму участка местности, на котором проводятся измерения.
г) Траекторию движения геодезического прибора при съёмке.

Раздел 3. Статистические методы контроля качества в геодезии
Контролируемые ИДК: ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5

Тема 3.1. Теория погрешностей и допуски в геодезическом производстве

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Перечислите и кратко охарактеризуйте основные виды погрешностей геодезических измерений

2. Опишите методику выявления и отбраковки грубых погрешностей в серии геодезических измерений.

3. Какие нормативные документы регламентируют допуски и требования к точности геодезических работ в строительстве и картографии?

4. Что характеризует средняя квадратическая погрешность (СКП) в геодезических измерениях?

А) Максимально допустимое отклонение результата измерения от истинного значения.
б) Среднее арифметическое всех допущенных погрешностей.
в) Показатель точности измерения, отражающий степень разброса результатов относительно истинного или наиболее вероятного значения.
г) Величина систематической погрешности, которую необходимо вычесть из результата измерения.

Тема 3.2. Обнаружение грубых ошибок (промахов) в результатах измерений

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Опишите основные критерии обнаружения грубых ошибок в серии равноточных измерений

2. Дайте определение понятию "грубая ошибка"

3. Как проводится обработка результатов измерений при обнаружении грубых ошибок?

Раздел 4. Математическое моделирование поверхностей и пространственных данных
Контролируемые ИДК: ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5

Тема 4.1. Математические модели рельефа (ЦМР)

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Что такое цифровая модель рельефа (ЦМР)?

А) Трёхмерная визуализация зданий и сооружений на определённой территории, созданная с помощью 3D-моделирования.
б) Набор цифровых данных, описывающих высоту земной поверхности над уровнем моря в различных точках и позволяющий представить форму рельефа в виде матрицы высот или набора точек с координатами (X, Y, Z).
в) Электронная карта с нанесёнными на неё дорогами, реками и границами земельных участков.
г) Система спутникового мониторинга, отслеживающая изменения рельефа в режиме реального времени.

2. Какие методы и источники данных используются для создания цифровых моделей рельефа?

3. Опишите 3 распространённых математических метода интерполяции высот при построении ЦМР

Тема 4.2. Методы интерполяции в геодезии

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Как выполняется оценка точности метода интерполяции?

2. Объясните, зачем применяется интерполяция при создании цифровых моделей рельефа (ЦМР)

3. Дайте определение процесса интерполяции в контексте геодезических измерений и моделирования рельефа

Раздел 5. Математическое обеспечение современных геодезических технологий

Контролируемые ИДК: ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5

Тема 5.1. Математические модели в спутниковых (ГНСС) измерениях

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Дайте определение спутниковой навигационной системы (ГНСС) и перечислите действующие глобальные системы

2. Какие основные источники погрешностей влияют на точность ГНСС-измерений?

3. Опишите математические основы дифференциального режима ГНСС (DGNSS) и кинематики в реальном времени (RTK)

4. Какое количество спутников минимально необходимо для получения координат:

А) 1; б) 2; в) 4; г) 10

Тема 5.2. Математические основы лазерного сканирования

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Опишите физический принцип работы наземного лазерного сканера (НЛС)

2. Перечислите 3–4 основных источника погрешностей в данных наземного лазерного сканирования

3. Как выполняется регистрация (совмещение) нескольких сканов в единую систему координат?

4. Какой основной математический принцип лежит в основе определения расстояния при лазерном сканировании?

А) Расчёт расстояния по углу наклона луча и высоте прибора.

б) Измерение времени прохождения лазерного импульса до объекта и обратно (времяпролётный метод).

в) Анализ изменения частоты отражённого лазерного луча относительно исходного (эффект Доплера).

г) Определение расстояния по интенсивности отражённого сигнала.

Раздел 6. Управление качеством и стандартизация в геодезии

Контролируемые ИДК: ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5

Тема 6.1. Риски и неопределенность в геодезическом производстве

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Дайте определения понятий «риск» и «неопределённость» в контексте геодезического производства

2. Классифицируйте риски в геодезическом производстве

3. Как составьтся план управления рисками для проекта создания опорной геодезической сети на строительной площадке?

Тема 6.2. Математические методы в системах менеджмента качества (ISO 9000)

Форма контроля/оценочное средство: Контрольная работа

Вопросы/Задания:

1. Контрольная работа: "Оценка рисков и разработка мероприятий по обеспечению качества при производстве геодезических работ (на примере выноса осей здания в натуру)"

2. Опишите последовательность геодезических работ при выносе осей здания в натуру

3. Какие нормативные документы регламентируют точность выноса осей зданий в натуру?

4. Какие методы контроля качества применяются при выносе осей здания в натуру?

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

6 семестр, Зачет

Контролируемые ИДК: УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4

Вопросы/Задания:

1. Как четыре параметра качества (точность, надежность, полнота и репрезентативность) характеризуют геодезическую продукцию и какие примеры нарушения каждого из них встречаются в реальной практике?

2. Какова структура математической модели геодезического измерения, чем классификация погрешностей отличается от понятия «вес измерения» и какие факторы влияют на этот вес в нивелировании и тахеометрии?

3. Что представляет собой эллипс погрешностей планового пункта, как его форма и ориентация зависят от геометрии геодезической сети?

4. С какой целью выполняется предрасчет точности на стадии проектирования геодезических сетей и какие факторы закладываются в математическую модель при расчете точности полигонометрического хода?

5. Чем различаются TIN и GRID модели рельефа с точки зрения точности и области применения ?

6. Что такое систематическая ошибка и как ее учитывают?

7. Что такое DOP-факторы в спутниковых измерениях?