



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.05.01 ОСНОВЫ ПРИНЦИПОВ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СОВРЕМЕННОГО
ЦИФРОВОГО И ОПТИКО-ЭЛЕКТРОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ»**

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: 3 з.е.
в академических часах: 108 ак.ч.

Москва, 2024

Разработчики:

Преподаватель кафедры Прикладной геодезии Калугин В. 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-10 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности

УК-10.1 Использует методы экономического планирования

Знать:

УК-10.1/Зн6 Знает методы расчёта экономической эффективности применения цифрового и оптико-электронного оборудования, принципы формирования смет на геодезические работы.

Уметь:

УК-10.1/Ум6 Умеет планировать бюджет геодезических проектов, оценивать затраты на эксплуатацию оборудования.

Владеть:

УК-10.1/Нв6 Владеет навыками составления смет и календарных планов работ, выполнения экономических расчётов с применением стандартных инструментов с учётом специфики топографо-геодезических задач.

УК-10.3 Применяет экономические инструменты в профессиональной деятельности; использует методы экономического планирования

Знать:

УК-10.3/Зн6 Знает экономические инструменты оптимизации затрат на геодезическое оборудование (лизинг, аренда, госзакупки), механизмы сравнения стоимости разных типов приборов (оптических, цифровых).

Уметь:

УК-10.3/Ум6 Умеет применять экономические инструменты для выбора оптимального оборудования под задачу (сопоставлять капитальные и эксплуатационные затраты), рассчитывать возвратность инвестиций для модернизации парка приборов.

Владеть:

УК-10.3/Нв6 Владеет навыками экономического анализа предложений поставщиков, расчёта совокупной стоимости владения геодезического оборудования, формирования отчётов о затратах и эффективности использования техники с применением базовых методов учёта и анализа.

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/Зн4 Порядок ведения учёта геодезического оборудования, формы отчётности по сертификации и поверке приборов, требования к оформлению документов

Уметь:

ПК-3.1/Ум4

Применять нормативные требования к эксплуатации и поверке цифрового и оптико-электронного оборудования, готовить оборудование к процедурам подтверждения соответствия

Владеть:

ПК-3.1/Нв4

Навыками выполнения мероприятий по обеспечению соответствия оборудования с тандартам качества и техническим условиям

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

Знать:

ПК-3.2/Зн4

Современные стандарты и технические условия на геодезическое оборудование и услуги, порядок их внедрения в организации

Уметь:

ПК-3.2/Ум5 Вести учёт оборудования, составлять отчёты о поверках, калибровках и сертификационных испытаниях, оформлять сопроводительную документацию

Владеть:

ПК-3.2/Нв5

Навыками работы с учётными и отчётными документами в сфере сертификации геодезического оборудования и услуг

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

Знать:

ПК-3.4/Зн3

Экологические требования к размещению и эксплуатации геодезического оборудования, влияние его работы на окружающую среду

Уметь:

ПК-3.4/Ум3

Разрабатывать мероприятия по внедрению новых стандартов эксплуатации и обслуживания оборудования, адаптировать процессы под требования нормативных документов

Владеть:

ПК-3.4/Нв3

Навыками планирования и реализации мероприятий по внедрению стандартов в области топографо-геодезических работ

ПК-7 Способен разработать, внедрить и совершенствовать систему экологического менеджмента в топографо-геодезическом производстве

ПК-7.1 Проведение экологического анализа проектов расширения, реконструкции, модернизации действующих производств, создаваемых новых технологий и оборудования в организации

Знать:

ПК-7.1/Зн2

Принципы экологического обеспечения при внедрении новых геодезических технологий и приборов, нормативные экологические требования

Уметь:

ПК-7.1/Ум2

Проводить экологический анализ использования оборудования при реконструкции и модернизации объектов, оценивать его воздействие на экосистему

Владеть:

ПК-7.1/Нв2

Навыками экологической оценки проектов с применением геодезического оборудования

ПК-7.2 Экологическое обеспечение производства новой продукции в организации

Знать:

ПК-7.2/Зн3

Методы эколого-экономического обоснования внедрения оборудования, критерии выбора экологичных геодезических приборов

Уметь:

ПК-7.2/Ум3

Обеспечивать соблюдение экологических норм при использовании нового оборудования, разрабатывать меры по минимизации воздействия на окружающую среду

Владеть:

ПК-7.2/Нв3

Навыками экологического сопровождения внедрения нового геодезического оборудования и технологий

ПК-7.3 Разработка и эколого-

экономическое обоснование планов внедрения новой природоохранной техники и технологий в организации

Знать:

ПК-7.3/Зн3

Потенциальные экологические риски при эксплуатации геодезического оборудования (например, при работе в зонах с повышенной радиацией или загрязнением)

Уметь:

ПК-7.3/Ум3 Разрабатывать планы внедрения экологичного оборудования, проводить расчёты экономической и экологической эффективности

Владеть:

ПК-7.3/Нв3

Навыками составления эколого-экономических обоснований для закупки и внедрения нового геодезического оборудования

ПК-7.4 Установление причин и последствий аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, подготовка предложений по предупреждению негативных последствий

Знать:

ПК-7.4/Зн1

Требования к обучению персонала по экологической безопасности при работе с геодезическим оборудованием

Уметь:

ПК-7.4/Ум1

Анализировать причины возможных экологических нарушений при проведении геодезических работ, разрабатывать меры профилактики

Владеть:

ПК-7.4/Нв1

Навыками оценки экологических рисков и разработки превентивных мер при использовании оборудования в сложных условиях

ПК-7.6 Организация обучения персонала организации в области обеспечения экологической безопасности

Знать:

ПК-7.6/Зн3

Принципы использования геодезического оборудования при проектировании градостроительных объектов, нормативные требования к точности измерений

Уметь:

ПК-7.6/Ум3

Организовывать обучение сотрудников правилам экологической безопасности при проведении топографо-геодезических работ

Владеть:

ПК-7.6/Нв3

Навыками разработки программ обучения и инструктажей по экологической безопасности для геодезистов

ПК-9 Способен регулировать, организовывать и планировать в сфере инженерно-технического проектирования для топографо-геодезической деятельности

ПК-9.1 Разработка и оформление проектных решений по объектам градостроительной деятельности

Знать:

ПК-9.1/Зн1 Порядок согласования проектной геодезической документации, требования к её оформлению и представлению

Уметь:

ПК-9.1/Ум1

Применять цифровые и оптико-электронные приборы для сбора данных при проектировании, оформлять результаты измерений в виде проектных документов

Владеть:

ПК-9.1/Нв1

Навыками использования современного оборудования для обеспечения точности градостроительного проектирования

ПК-9.3 Согласование и представление проектной продукции заинтересованным лицам в установленном порядке

Знать:

ПК-9.3/Зн2 Порядок согласования проектной геодезической документации, требования к её оформлению и представлению

Уметь:

ПК-9.3/Ум2 Оформлять и согласовывать результаты геодезических изысканий, представлять данные заинтересованным сторонам в установленной форме

Владеть:

ПК-9.3/Нв2

Навыками подготовки и согласования проектной геодезической продукции с заказчиками и контролирующими органами

2. Показатели и критерии оценивания компетенций

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

УК-10 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	Повышенный	ИДК УК-10.1 Использует методы экономического планирования Знать: УК-10.1/Зн6 Знает методы расчёта экономической эффективности применения цифрового и оптико-электронного оборудования, принципы формирования смет на геодезические работы. Уметь: УК-10.1/Ум6 Умеет планировать бюджет геодезических проектов, оценивать затраты на эксплуатацию оборудования. Владеть: УК-10.1/Нв6 Владеет навыками составления смет и календарных планов работ, выполнения экономических расчётов с применением стандартных инструментов с учётом специфики топографо-геодезических задач. ИДК УК-10.3 Применяет экономические инструменты в профессиональной деятельности; использует методы экономического планирования Знать: УК-10.3/Зн6 Знает экономические инструменты оптимизации затрат на геодезическое оборудование (лизинг, аренда, госзакупки), механизмы сравнения стоимости разных типов приборов (оптических, цифровых). Уметь: УК-10.3/Ум6 Умеет применять экономические инструменты для выбора оптимального оборудования под задачу (сопоставлять капитальные и эксплуатационные затраты), рассчитывать возвратность инвестиций для модернизации парка приборов. Владеть: УК-10.3/Нв6 Владеет навыками экономического анализа предложений поставщиков, расчёта совокупной стоимости владения геодезического оборудования, формирования отчётов о затратах и эффективности использования техники с применением базовых методов учёта и анализа.
---	-------------------	---

Базовый	ИДК УК-10.1 Использует методы экономического планирования Знать: УК-10.1/Зн6 Знает методы расчёта экономической эффективности применения цифрового и оптико-электронного оборудования, принципы формирования смет на геодезические работы. Уметь: УК-10.1/Ум6 Умеет планировать бюджет геодезических проектов, оценивать затраты на эксплуатацию оборудования. ИДК УК-10.3 Применяет экономические инструменты в профессиональной деятельности; использует методы экономического планирования Знать: УК-10.3/Зн6 Знает экономические инструменты оптимизации затрат на геодезическое оборудование (лизинг, аренда, госзакупки), механизмы сравнения стоимости разных типов приборов (оптических, цифровых). Уметь: УК-10.3/Ум6 Умеет применять экономические инструменты для выбора оптимального оборудования под задачу (сопоставлять капитальные и эксплуатационные затраты), рассчитывать возвратность инвестиций для модернизации парка приборов.
Пороговый	ИДК УК-10.1 Использует методы экономического планирования Знать: УК-10.1/Зн6 Знает методы расчёта экономической эффективности применения цифрового и оптико-электронного оборудования, принципы формирования смет на геодезические работы. ИДК УК-10.3 Применяет экономические инструменты в профессиональной деятельности; использует методы экономического планирования Знать: УК-10.3/Зн6 Знает экономические инструменты оптимизации затрат на геодезическое оборудование (лизинг, аренда, госзакупки), механизмы сравнения стоимости разных типов приборов (оптических, цифровых).

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/Зн4 Порядок ведения учёта геодезического оборудования, формы отчётности по сертификации и поверке приборов, требования к оформлению документов Уметь: ПК-3.1/Ум4 Применять нормативные требования к эксплуатации и поверке цифрового и оптико-электронного оборудования, готовить оборудование к процедурам подтверждения соответствия Владеть: ПК-3.1/Нв4 Навыками выполнения мероприятий по обеспечению соответствия оборудования стандартам качества и техническим условиям ИДК ПК-3.2 Ведение учета и составление отчетов о деятельности организации по сертификации продукции (услуг) Знать: ПК-3.2/Зн4 Современные стандарты и технические условия на геодезическое оборудование и услуги, порядок их внедрения в организации Уметь: ПК-3.2/Ум5 Вести учёт оборудования, составлять отчёты о поверках, калибровках и сертификационных испытаниях, оформлять сопроводительную документацию Владеть: ПК-3.2/Нв5 Навыками работы с учётными и отчётными документами в сфере сертификации геодезического оборудования и услуг 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/Зн3 Экологические требования к размещению и эксплуатации геодезического оборудования, влияние его работы на окружающую среду
---	-------------------	--

	Уметь: ПК-3.4/Ум3 Разрабатывать мероприятия по внедрению новых стандартов эксплуатации и обслуживания оборудования, адаптировать процессы под требования нормативных документов Владеть: ПК-3.4/Нв3 Навыками планирования и реализации мероприятий по внедрению стандартов в области топографо-геодезических работ
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/Зн4 Порядок ведения учёта геодезического оборудования, формы отчётности по сертификации и поверке приборов, требования к оформлению документов Уметь: ПК-3.1/Ум4 Применять нормативные требования к эксплуатации и поверке цифрового и оптико-электронного оборудования, готовить оборудование к процедурам подтверждения соответствия ИДК ПК-3.2 Ведение учета и составление отчетов о деятельности организации по сертификации продукции (услуг) Знать: ПК-3.2/Зн4 Современные стандарты и технические условия на геодезическое оборудование и услуги, порядок их внедрения в организации Уметь: ПК-3.2/Ум5 Вести учёт оборудования, составлять отчёты о поверках, калибровках и сертификационных испытаниях, оформлять сопроводительную документацию

	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/Зн3 Экологические требования к размещению и эксплуатации геодезического оборудования, влияние его работы на окружающую среду Уметь: ПК-3.4/Ум3 Разрабатывать мероприятия по внедрению новых стандартов эксплуатации и обслуживания оборудования, адаптировать процессы под требования нормативных документов
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/Зн4 Порядок ведения учёта геодезического оборудования, формы отчётности по сертификации и поверке приборов, требования к оформлению документов ИДК ПК-3.2 Ведение учета и составление отчетов о деятельности организации по сертификации продукции (услуг) Знать: ПК-3.2/Зн4 Современные стандарты и технические условия на геодезическое оборудование и услуги, порядок их внедрения в организации 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/Зн3 Экологические требования к размещению и эксплуатации геодезического оборудования, влияние его работы на окружающую среду

ПК-7 Способен разработать, внедрить и совершенствовать систему экологического менеджмента в топографо-геодезическом производстве	Повышенный	ИДК ПК-7.1 Проведение экологического анализа проектов расширения, реконструкции, модернизации действующих производств, создаваемых новых технологий и оборудования в организации Знать: ПК-7.1/Зн2 Принципы экологического обеспечения при внедрении новых геодезических технологий и приборов, нормативные экологические требования Уметь: ПК-7.1/Ум2 Проводить экологический анализ использования оборудования при реконструкции и модернизации объектов, оценивать его воздействие на экосистему Владеть: ПК-7.1/Нв2 Навыками экологической оценки проектов с применением геодезического оборудования ИДК ПК-7.2 Экологическое обеспечение производства новой продукции в организации Знать: ПК-7.2/Зн3 Методы эколого-экономического обоснования внедрения оборудования, критерии выбора экологичных геодезических приборов Уметь: ПК-7.2/Ум3 Обеспечивать соблюдение экологических норм при использовании нового оборудования, разрабатывать меры по минимизации воздействия на окружающую среду Владеть: ПК-7.2/Нв3 Навыками экологического сопровождения внедрения нового геодезического оборудования и технологий ИДК ПК-7.3 Разработка и эколого-экономическое обоснование планов внедрения новой природоохранной техники и технологий в организации Знать: ПК-7.3/Зн3 Потенциальные экологические риски при эксплуатации и геодезического оборудования (например, при работе в зонах с повышенной радиацией или загрязнением)
---	-------------------	---

Уметь:

ПК-7.3/Ум3

Разрабатывать планы внедрения экологичного оборудования,
проводить расчёты экономической и экологической эффективности

Владеть:

ПК-7.3/Нв3

Навыками составления эколого-экономических обоснований для закупки и внедрения нового геодезического оборудования

ИДК ПК-7.4 Установление причин и последствий аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, подготовка предложений по предупреждению негативных последствий

Знать:

ПК-7.4/Зн1

Требования к обучению персонала по экологической безопасности при работе с геодезическим оборудованием

Уметь:

ПК-7.4/Ум1

Анализировать причины возможных экологических нарушений при проведении геодезических работ,
разрабатывать меры профилактики

Владеть:

ПК-7.4/Нв1

Навыками оценки экологических рисков и разработки превентивных мер при использовании оборудования в сложных условиях

ИДК ПК-7.6 Организация обучения персонала организации в области обеспечения экологической безопасности

Знать:

ПК-7.6/Зн3

Принципы использования геодезического оборудования при проектировании градостроительных объектов,
нормативные требования к точности измерений

Уметь:

ПК-7.6/Ум3

Организовывать обучение сотрудников правилам экологической безопасности при проведении топографо-геодезических работ

Владеть:

ПК-7.6/Нв3

Навыками разработки программ обучения и инструктажей по экологической безопасности для геодезистов

Базовый	ИДК ПК-7.1 Проведение экологического анализа проектов расширения, реконструкции, модернизации действующих производств, создаваемых новых технологий и оборудования в организации Знать: ПК-7.1/Зн2 Принципы экологического обеспечения при внедрении новых геодезических технологий и приборов, нормативные экологические требования Уметь: ПК-7.1/Ум2 Проводить экологический анализ использования оборудования при реконструкции и модернизации объектов, оценивать его воздействие на экосистему ИДК ПК-7.2 Экологическое обеспечение производства новой продукции в организации Знать: ПК-7.2/Зн3 Методы эколого-экономического обоснования внедрения оборудования, критерии выбора экологичных геодезических приборов Уметь: ПК-7.2/Ум3 Обеспечивать соблюдение экологических норм при использовании нового оборудования, разрабатывать меры по минимизации воздействия на окружающую среду ИДК ПК-7.3 Разработка и эколого-экономическое обоснование планов внедрения новой природоохранной техники и технологий в организации Знать: ПК-7.3/Зн3 Потенциальные экологические риски при эксплуатации и геодезического оборудования (например, при работе в зонах с повышенной радиацией или загрязнением) Уметь: ПК-7.3/Ум3 Разрабатывать планы внедрения экологичного оборудования, проводить расчёты экономической и экологической эффективности
---------	--

	ИДК ПК-7.4 Установление причин и последствий аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, подготовка предложений по предупреждению негативных последствий Знать: ПК-7.4/Зн1 Требования к обучению персонала по экологической безопасности при работе с геодезическим оборудованием Уметь: ПК-7.4/Ум1 Анализировать причины возможных экологических нарушений при проведении геодезических работ, разрабатывать меры профилактики ИДК ПК-7.6 Организация обучения персонала организации в области обеспечения экологической безопасности Знать: ПК-7.6/Зн3 Принципы использования геодезического оборудования при проектировании градостроительных объектов, нормативные требования к точности измерений Уметь: ПК-7.6/Ум3 Организовывать обучение сотрудников правилам экологической безопасности при проведении топографо-геодезических работ
Пороговый	ИДК ПК-7.1 Проведение экологического анализа проектов расширения, реконструкции, модернизации действующих производств, создаваемых новых технологий и оборудования в организации Знать: ПК-7.1/Зн2 Принципы экологического обеспечения при внедрении новых геодезических технологий и приборов, нормативные экологические требования ИДК ПК-7.2 Экологическое обеспечение производства новой продукции в организации Знать: ПК-7.2/Зн3 Методы эколого-экономического обоснования внедрения оборудования, критерии выбора экологичных геодезических приборов

		ИДК ПК-7.3 Разработка и эколого-экономическое обоснование планов внедрения новой природоохранной техники и технологий в организации Знать: ПК-7.3/Зн3 Потенциальные экологические риски при эксплуатации и геодезического оборудования (например, при работе в зонах с повышенной радиацией или загрязнением) ИДК ПК-7.4 Установление причин и последствий аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, подготовка предложений по предупреждению негативных последствий Знать: ПК-7.4/Зн1 Требования к обучению персонала по экологической безопасности при работе с геодезическим оборудованием ИДК ПК-7.6 Организация обучения персонала организации в области обеспечения экологической безопасности Знать: ПК-7.6/Зн3 Принципы использования геодезического оборудования при проектировании градостроительных объектов, нормативные требования к точности измерений
ПК-9 Способен регулировать, организовывать и планировать в сфере инженерно-технического проектирования для топографо-геодезической деятельности	Повышенный	ИДК ПК-9.1 Разработка и оформление проектных решений по объектам градостроительной деятельности Знать: ПК-9.1/Зн1 Порядок согласования проектной геодезической документации, требования к её оформлению и представлению Уметь: ПК-9.1/Ум1 Применять цифровые и оптико-электронные приборы для сбора данных при проектировании, оформлять результаты измерений в виде проектных документов Владеть: ПК-9.1/Нв1 Навыками использования современного оборудования для обеспечения точности градостроительного проектирования

	ИДК ПК-9.3 Согласование и представление проектной продукции заинтересованным лицам в установленном порядке Знать: ПК-9.3/Зн2 Порядок согласования проектной геодезической документации, требования к её оформлению и представлению Уметь: ПК-9.3/Ум2 Оформлять и согласовывать результаты геодезических изысканий, представлять данные заинтересованным сторонам в установленной форме Владеть: ПК-9.3/Нв2 Навыками подготовки и согласования проектной геодезической продукции с заказчиками и контролирующим и органами
Базовый	ИДК ПК-9.1 Разработка и оформление проектных решений по объектам градостроительной деятельности Знать: ПК-9.1/Зн1 Порядок согласования проектной геодезической документации, требования к её оформлению и представлению Уметь: ПК-9.1/Ум1 Применять цифровые и оптико-электронные приборы для сбора данных при проектировании, оформлять результаты измерений в виде проектных документов ИДК ПК-9.3 Согласование и представление проектной продукции заинтересованным лицам в установленном порядке Знать: ПК-9.3/Зн2 Порядок согласования проектной геодезической документации, требования к её оформлению и представлению Уметь: ПК-9.3/Ум2 Оформлять и согласовывать результаты геодезических изысканий, представлять данные заинтересованным сторонам в установленной форме

	Пороговый ИДК ПК-9.1 Разработка и оформление проектных решений по объектам градостроительной деятельности Знать: ПК-9.1/Зн1 Порядок согласования проектной геодезической документации, требования к её оформлению и представлению ИДК ПК-9.3 Согласование и представление проектной продукции заинтересованным лицам в установленном порядке Знать: ПК-9.3/Зн2 Порядок согласования проектной геодезической документации, требования к её оформлению и представлению
--	---

3. Шкала оценивания

Оценка	Критерии оценивания (перечень сформированных ИДК/ЗУВ)
Отлично	УК-10.1 Использует методы экономического планирования УК-10.1/Зн6 Знает методы расчёта экономической эффективности применения цифрового и оптико-электронного оборудования, принципы формирования смет на геодезические работы. УК-10.1/Ум6 Умеет планировать бюджет геодезических проектов, оценивать затраты на эксплуатацию оборудования. УК-10.1/Нв6 Владеет навыками составления смет и календарных планов работ, выполнения экономических расчётов с применением стандартных инструментов с учётом специфики топографо-геодезических задач. УК-10.3 Применяет экономические инструменты в профессиональной деятельности; использует методы экономического планирования УК-10.3/Зн6 Знает экономические инструменты оптимизации затрат на геодезическое оборудование (лизинг, аренда, госзакупки), механизмы сравнения стоимости разных типов приборов (оптических, цифровых). УК-10.3/Ум6 Умеет применять экономические инструменты для выбора оптимального оборудования под задачу (сопоставлять капитальные и эксплуатационные затраты), рассчитывать возвратность инвестиций для модернизации парка приборов. УК-10.3/Нв6 Владеет навыками экономического анализа предложений поставщиков, расчёта совокупной стоимости владения геодезического оборудования, формирования отчётов о затратах и эффективности использования техники с применением базовых методов учёта и анализа.

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/Зн4 Порядок ведения учёта геодезического оборудования, формы отчётности по сертификации и поверке приборов, требования к оформлению документов

ПК-3.1/Ум4

Применять нормативные требования к эксплуатации и поверке цифрового и оптико-электронного оборудования, готовить оборудование к процедурам подтверждения соответствия

ПК-3.1/Нв4

Навыками выполнения мероприятий по обеспечению соответствия оборудования стандартам качества и техническим условиям

ПК-7.1 Проведение экологического анализа проектов расширения, реконструкции, модернизации действующих производств, создаваемых новых технологий и оборудования в организации

ПК-7.1/Зн2

Принципы экологического обеспечения при внедрении новых геодезических технологий и приборов, нормативные экологические требования

ПК-7.1/Ум2

Проводить экологический анализ использования оборудования при реконструкции и модернизации объектов, оценивать его воздействие на экосистему

ПК-7.1/Нв2

Навыками экологической оценки проектов с применением геодезического оборудования

ПК-9.1 Разработка и оформление проектных решений по объектам градостроительной деятельности

ПК-9.1/Зн1 Порядок согласования проектной геодезической документации, требования к её оформлению и представлению

ПК-9.1/Ум1

Применять цифровые и оптико-электронные приборы для сбора данных при проектировании,

оформлять результаты измерений в виде проектных документов

ПК-9.1/Нв1

Навыками использования современного оборудования для обеспечения точности градостроительного проектирования

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

ПК-3.2/Зн4

Современные стандарты и технические условия на геодезическое оборудование и услуги, порядок их внедрения в организации

ПК-3.2/Ум5 Вести учёт оборудования, составлять отчёты о поверках, калибровках и сертификационных испытаниях, оформлять сопроводительную документацию

ПК-3.2/Нв5

Навыками работы с учётными и отчётными документами в сфере сертификации геодезического оборудования и услуг

ПК-7.2 Экологическое обеспечение производства новой продукции в организации

ПК-7.2/Зн3

Методы эколого-экономического обоснования внедрения оборудования, критерии выбора экологичных геодезических приборов

ПК-7.2/Ум3

Обеспечивать соблюдение экологических норм при использовании нового оборудования,

разрабатывать меры по минимизации воздействия на окружающую среду

ПК-7.2/Нв3

Навыками экологического сопровождения внедрения нового геодезического оборудования и технологий

ПК-7.3 Разработка и эколого-

экономическое обоснование планов внедрения новой природоохранной техники и технологий в организации

ПК-7.3/Зн3

Потенциальные экологические риски при эксплуатации геодезического оборудования (например,

при работе в зонах с повышенной радиацией или загрязнением)

ПК-7.3/Ум3 Разрабатывать планы внедрения экологичного оборудования, проводить расчёты экономической и экологической эффективности

ПК-7.3/Нв3

Навыками составления эколого-экономических обоснований для закупки и внедрения нового геодезического оборудования

ПК-9.3 Согласование и представление проектной продукции

заинтересованным лицам в установленном порядке

ПК-9.3/Зн2 Порядок согласования проектной геодезической документации, требования к её оформлению и представлению

ПК-9.3/Ум2

Оформлять и согласовывать результаты геодезических изысканий,

представлять данные заинтересованным сторонам в установленной форме

ПК-9.3/Нв2

Навыками подготовки и согласования проектной геодезической продукции с заказчиками и контролирующими органами

ПК-3.4 Разработка и подготовка мероприятий, связанных с

внедрением стандартов и технических условий на выпускаемую организацией продукцию (предоставление услуг)

ПК-3.4/Зн3

Экологические требования к размещению и эксплуатации геодезического оборудования, влияние его работы на окружающую среду

ПК-3.4/Ум3

Разрабатывать мероприятия по внедрению новых стандартов эксплуатации и обслуживания оборудования,

адаптировать процессы под требования нормативных документов

ПК-3.4/Нв3

Навыками планирования и реализации мероприятий по внедрению стандартов в области топографо-геодезических работ

	ПК-7.4 Установление причин и последствий аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, подготовка предложений по предупреждению негативных последствий ПК-7.4/Зн1 Требования к обучению персонала по экологической безопасности при работе с геодезическим оборудованием ПК-7.4/Ум1 Анализировать причины возможных экологических нарушений при проведении геодезических работ, разрабатывать меры профилактики ПК-7.4/Нв1 Навыками оценки экологических рисков и разработки превентивных мер при использовании оборудования в сложных условиях ПК-7.6 Организация обучения персонала организации в области обеспечения экологической безопасности ПК-7.6/Зн3 Принципы использования геодезического оборудования при проектировании градостроительных объектов, нормативные требования к точности измерений ПК-7.6/Ум3 Организовывать обучение сотрудников правилам экологической безопасности и при проведении топографо-геодезических работ ПК-7.6/Нв3 Навыками разработки программ обучения и инструктажей по экологической безопасности для геодезистов
Хорошо	УК-10.1 Использует методы экономического планирования УК-10.1/Зн6 Знает методы расчёта экономической эффективности применения цифрового и оптико-электронного оборудования, принципы формирования смет на геодезические работы. УК-10.1/Ум6 Умеет планировать бюджет геодезических проектов, оценивать затраты на эксплуатацию оборудования. УК-10.3 Применяет экономические инструменты в профессиональной деятельности; использует методы экономического планирования УК-10.3/Зн6 Знает экономические инструменты оптимизации затрат на геодезическое оборудование (лизинг, аренда, госзакупки), механизмы сравнения стоимости разных типов приборов (оптических, цифровых). УК-10.3/Ум6 Умеет применять экономические инструменты для выбора оптимального оборудования под задачу (сопоставлять капитальные и эксплуатационные затраты), рассчитывать возвратность инвестиций для модернизации парка приборов. 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/Зн4 Порядок ведения учёта геодезического оборудования, формы отчётности по сертификации и поверке приборов, требования к оформлению документов ПК-3.1/Ум4 Применять нормативные требования к эксплуатации и поверке цифрового и оптико-электронного оборудования, готовить оборудование к процедурам подтверждения соответствия

ПК-7.1 Проведение экологического анализа проектов расширения, реконструкции, модернизации действующих производств, создаваемых новых технологий и оборудования в организации

ПК-7.1/Зн2

Принципы экологического обеспечения при внедрении новых геодезических технологий и приборов, нормативные экологические требования

ПК-7.1/Ум2

Проводить экологический анализ использования оборудования при реконструкции и модернизации объектов, оценивать его воздействие на экосистему

ПК-9.1 Разработка и оформление проектных решений по объектам градостроительной деятельности

ПК-9.1/Зн1 Порядок согласования проектной геодезической документации, требования к её оформлению и представлению

ПК-9.1/Ум1

Применять цифровые и оптико-электронные приборы для сбора данных при проектировании,

оформлять результаты измерений в виде проектных документов

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

ПК-3.2/Зн4

Современные стандарты и технические условия на геодезическое оборудование и услуги, порядок их внедрения в организации

ПК-3.2/Ум5 Вести учёт оборудования, составлять отчёты о поверках, калибровках и сертификационных испытаниях, оформлять сопроводительную документацию

ПК-7.2 Экологическое обеспечение производства новой продукции в организации

ПК-7.2/Зн3

Методы эколого-экономического обоснования внедрения оборудования, критерии выбора экологичных геодезических приборов

ПК-7.2/Ум3

Обеспечивать соблюдение экологических норм при использовании нового оборудования,

разрабатывать меры по минимизации воздействия на окружающую среду

ПК-7.3 Разработка и эколого-экономическое обоснование планов внедрения новой природоохранной техники и технологий в организации

ПК-7.3/Зн3

Потенциальные экологические риски при эксплуатации геодезического оборудования (например,

при работе в зонах с повышенной радиацией или загрязнением)

ПК-7.3/Ум3 Разрабатывать планы внедрения экологичного оборудования, проводить расчёты экономической и экологической эффективности

ПК-9.3 Согласование и представление проектной продукции заинтересованным лицам в установленном порядке

ПК-9.3/Зн2 Порядок согласования проектной геодезической документации, требования к её оформлению и представлению

ПК-9.3/Ум2

Оформлять и согласовывать результаты геодезических изысканий,

представлять данные заинтересованным сторонам в установленной форме

	ПК-3.4 Разработка и подготовка мероприятий, связанных с внедрением стандартов и технических условий на выпускаемую организацией продукцию (предоставление услуг) ПК-3.4/Зн3 Экологические требования к размещению и эксплуатации геодезического оборудования, влияние его работы на окружающую среду ПК-3.4/Ум3 Разрабатывать мероприятия по внедрению новых стандартов эксплуатации и обслуживания оборудования, адаптировать процессы под требования нормативных документов ПК-7.4 Установление причин и последствий аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, подготовка предложений по предупреждению негативных последствий ПК-7.4/Зн1 Требования к обучению персонала по экологической безопасности при работе с геодезическим оборудованием ПК-7.4/Ум1 Анализировать причины возможных экологических нарушений при проведении геодезических работ, разрабатывать меры профилактики ПК-7.6 Организация обучения персонала организации в области обеспечения экологической безопасности ПК-7.6/Зн3 Принципы использования геодезического оборудования при проектировании градостроительных объектов, нормативные требования к точности измерений ПК-7.6/Ум3 Организовывать обучение сотрудников правилам экологической безопасности и при проведении топографо-геодезических работ
Удовлетворительно	УК-10.1 Использует методы экономического планирования УК-10.1/Зн6 Знает методы расчёта экономической эффективности применения цифрового и оптико-электронного оборудования, принципы формирования смет на геодезические работы. УК-10.3 Применяет экономические инструменты в профессиональной деятельности; использует методы экономического планирования УК-10.3/Зн6 Знает экономические инструменты оптимизации затрат на геодезическое оборудование (лизинг, аренда, госзакупки), механизмы сравнения стоимости разных типов приборов (оптических, цифровых). 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/Зн4 Порядок ведения учёта геодезического оборудования, формы отчётности по сертификации и поверке приборов, требования к оформлению документов ПК-7.1 Проведение экологического анализа проектов расширения, реконструкции, модернизации действующих производств, создаваемых новых технологий и оборудования в организации ПК-7.1/Зн2 Принципы экологического обеспечения при внедрении новых геодезических технологий и приборов, нормативные экологические требования ПК-9.1 Разработка и оформление проектных решений по объектам градостроительной деятельности ПК-9.1/Зн1 Порядок согласования проектной геодезической документации, требования к её оформлению и представлению

	ПК-3.2 Ведение учета и составление отчетов о деятельности организации по сертификации продукции (услуг) ПК-3.2/Зн4 Современные стандарты и технические условия на геодезическое оборудование и услуги, порядок их внедрения в организации ПК-7.2 Экологическое обеспечение производства новой продукции в организации ПК-7.2/Зн3 Методы эколого-экономического обоснования внедрения оборудования, критерии выбора экологичных геодезических приборов ПК-7.3 Разработка и эколого-экономическое обоснование планов внедрения новой природоохранной техники и технологий в организации ПК-7.3/Зн3 Потенциальные экологические риски при эксплуатации геодезического оборудования (например, при работе в зонах с повышенной радиацией или загрязнением) ПК-9.3 Согласование и представление проектной продукции заинтересованным лицам в установленном порядке ПК-9.3/Зн2 Порядок согласования проектной геодезической документации, требования к её оформлению и представлению ПК-3.4 Разработка и подготовка мероприятий, связанных с внедрением стандартов и технических условий на выпускаемую организацией продукцию (предоставление услуг) ПК-3.4/Зн3 Экологические требования к размещению и эксплуатации геодезического оборудования, влияние его работы на окружающую среду ПК-7.4 Установление причин и последствий аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, подготовка предложений по предупреждению негативных последствий ПК-7.4/Зн1 Требования к обучению персонала по экологической безопасности при работе с геодезическим оборудованием ПК-7.6 Организация обучения персонала организации в области обеспечения экологической безопасности ПК-7.6/Зн3 Принципы использования геодезического оборудования при проектировании градостроительных объектов, нормативные требования к точности измерений
Неудовлетворительно	Результаты обучения не сформированы на достаточном уровне

4. Контрольные мероприятия по дисциплине

Вид контроля	Форма контроля/Оценочное средство
Текущий контроль	Практическая работа Расчетно-графическая работа
Промежуточная аттестация	Расчетно-графическая работа Экзамен

№	Наименование раздела	Контролируем	Вид контроля/ используемые оценочные материалы
---	----------------------	--------------	--

п/п	Наименование раздела	ые ИДК	Текущий	Промежут. аттестация
1	Введение	УК-10.1 УК-10.3	Практическая работа	Экзамен
2	Современное цифровое и оптико-электронное оборудование конструкция и принцип работы	УК-10.1 УК-10.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.4 ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3 ПК-7.4 ПК-7.6 ПК-9.1 ПК-9.3	Практическая работа Расчетно-графическая работа	Экзамен
3	Обработка и анализ полученных данных при топографо-геодезических измерениях	УК-10.1 УК-10.3 ПК-9.1 ПК-9.3	Практическая работа	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, 7 семестр.

Экзамен проводится в виде тестирования с выставлением оценки по пятибалльной шкале и предназначен для проверки уровня освоения студентами учебного материала дисциплины в полном объеме. Тест включает вопросы различных форматов (закрытые с выбором ответа, открытые с кратким ответом, задания на соответствие и т.д), охватывающие все разделы рабочей программы.

Критерии оценивания:

«Отлично» (5) – 90–100% правильных ответов;

«Хорошо» (4) – 75–89%;

«Удовлетворительно» (3) – 60–74%;

«Неудовлетворительно» (2) – менее 60%.

Экзаменационное тестирование может проводиться в очной форме (в аудитории с использованием компьютеров) либо в дистанционном формате через систему электронного обучения. Продолжительность экзамена устанавливается преподавателем, но не превышает 60 минут.

Перед началом тестирования студенты получают инструктаж о порядке выполнения работы, правилах оформления ответов и системе оценивания. Проверка результатов осуществляется автоматически сразу. Студенты, не набравшие минимальный процент, могут ознакомиться с допущенными ошибками. Окончательные оценки выставляются в экзаменационную ведомость и зачетную книжку студента.

6. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Введение

Контролируемые ИДК: УК-10.1 УК-10.3

Тема 1.1. История развития геодезических приборов: от оптических к цифровым и оптико-электронным

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Опишите основные исторические этапы развития геодезических приборов
2. Какие технологические инновации XX–XXI веков оказали наибольшее влияние на развитие геодезических приборов?
3. Сравните устройство и принцип работы оптического теодолита и современного электронного тахеометра

Тема 1.2. Классификация и основные функциональные возможности современного оборудования

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Как современные геодезические приборы взаимодействуют с внешними системами и ПО?
2. Сравните функциональные возможности электронного и оптического теодолита
3. Перечислите основные классы современного геодезического и оптико-электронного оборудования
4. В полигонометрии измеряются:
А) превышения; б) координаты; в) углы и расстояния г) все перечисленное

Раздел 2. Современное цифровое и оптико-электронное оборудование конструкция и принцип работы

Контролируемые ИДК: ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.4 ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3 ПК-7.4 ПК-7.6 ПК-9.1 ПК-9.3 УК-10.1 УК-10.3

Тема 2.1. Физические принципы работы геодезических приборов

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Опишите физические принципы, лежащие в основе измерения расстояний, углов и превышений в классической геодезии
2. Объясните физические принципы работы электронного тахеометра
3. Сравните физические принципы и точность трёх методов измерения расстояний в геодезии

Тема 2.2. Цифровые нивелиры: конструкция и принцип работы

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Дайте определение цифрового нивелира и объясните его основное назначение в геодезии
2. Опишите принцип работы цифрового нивелира при снятии отсчёта по штрих-кодовой рейке.
3. Укажите 3–4 ключевых отличия цифрового нивелира от оптического

Тема 2.3. Электронные тахеометры: конструкция и принцип работы

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Дайте определение электронного тахеометра и объясните его основное назначение в геодезии
2. Перечислите и кратко охарактеризуйте основные конструктивные блоки электронного тахеометра
3. Опишите физические принципы измерения расстояний и углов в электронном тахеометре
4. Какими приборами производятся измерения в ходах полигонометрии:
А) электронный тахеометр; б) ГНСС приемник; в) сканер; г) все перечисленное

Тема 2.4. Лазерные сканеры: конструкция и принцип работы

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Дайте определение лазерного 3D-сканера и объясните его основное назначение в геодезии и смежных областях
2. Перечислите и кратко охарактеризуйте основные конструктивные элементы наземного лазерного сканера
3. Опишите физические принципы измерения расстояний в лазерных сканерах

Тема 2.5. ГНСС-аппаратура: конструкция и принцип работы

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Дайте определение ГНСС-приёмника и объясните его основное назначение в геодезии
2. Перечислите и кратко охарактеризуйте основные конструктивные элементы ГНСС-приёмника
3. Опишите физические и математические принципы измерения псевдодальностей в ГНСС-приёмниках
4. К спутниковым системам не относится:
А) ГЛОНАСС; б) GPS; в) триангуляция; г) Galileo

Тема 2.6. Обоснование выбора топографо-геодезического оборудования с учётом точности, дальности измерений, рабочих условий и экономических параметров

Форма контроля/оценочное средство: Расчетно-графическая работа

Вопросы/Задания:

1. РГР: "Обоснование выбора геодезического оборудования для топографической съёмки масштаба 1:500 на застроенной территории"
2. Перечислите 4–5 ключевых критериев выбора топографо-геодезического оборудования для полевых работ
3. Опишите метод многокритериального выбора топографо-геодезического оборудования
4. Как экстремальные рабочие условия влияют на выбор топографо-геодезического оборудования?

Раздел 3. Обработка и анализ полученных данных при топографо-геодезических измерениях

Контролируемые ИДК: ПК-9.1 ПК-9.3 УК-10.1 УК-10.3

Тема 3.1. Обработка данных полученных с применением топографо-геодезических приборов

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Опишите основные этапы обработки данных
2. Какие поправки и коррекции вводятся при обработке данных топографо-геодезических измерений?
3. Какие методы визуализации данных используются при обработке результатов топографо-геодезических работ?
4. Нужно ли вводить данные температуры и давления в тахеометр при измерениях в ходах полигонометрии:
А) нужно;
б) не нужно;
в) нужно, только в случае измерений расстояний более 1 км;
г) нужно, только в случае измерений расстояний в безотражательном режиме

Тема 3.2. Математические алгоритмы, реализованные в топографо-геодезическом оборудовании и оценка точности полученных измерений

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Перечислите основные математические алгоритмы, используемых в современном топографо-геодезическом оборудовании
2. Как составляется сравнительный анализ точности измерений?
3. Опишите математические основы алгоритма ICP (Iterative Closest Point) для регистрации облаков точек лазерного сканирования

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

7 семестр, Экзамен

Контролируемые ИДК: УК-10.1 УК-10.3 ПК-3.1 ПК-7.1 ПК-9.1 ПК-3.2 ПК-7.2 ПК-7.3 ПК-9.3 ПК-3.4 ПК-7.4 ПК-7.6

Вопросы/Задания:

1. Классифицируйте современное топографо-геодезическое оборудование по назначению и принципу действия.
2. Какие типы геодезических приборов используются для высокоточных измерений углов и расстояний?
3. Как выбор оборудования зависит от решаемых топографо-геодезических задач? Приведите 3 примера.
4. Какие физические явления лежат в основе измерения расстояний светодальномерами?
5. Каковы преимущества цифровых нивелиров перед оптическими?
6. Какие погрешности могут возникать при работе с цифровым нивелиром и как их минимизировать?
7. Какие физические факторы влияют на точность геодезических измерений?
8. Какие математические алгоритмы используются для уравнивания геодезических сетей?

9. Как оценить надёжность результатов топографо-геодезических измерений?
10. Какие методы позволяют снизить влияние случайных и систематических погрешностей?
11. Приведите примеры использования наземной аппаратуры потребителя в топографо-геодезических работах.
12. Приведите пример оптимального подбора приборов для создания цифровой модели рельефа