



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ГЕОДЕЗИИ И КАРТОГРАФИИ
(МИИГАиК)

Геодезический факультет
Кафедра 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
15 мая 2026 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)
МОДУЛЬ МЕТРОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ПРИБОРОВ И
ОПТИКО-ЭЛЕКТРОННЫХ СИСТЕМ
«Б1.В.04.ДВ.04.01 ГЕОДЕЗИЧЕСКОЕ ИНСТРУМЕНТОВЕДЕНИЕ»**

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 21.03.03 Геодезия и дистанционное зондирование

Направленность(профиль) подготовки: Космическая геодезия и навигация

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2026

Срок получения образования: 4 года

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

Москва, 2026

Разработчики:

Доцент кафедры Геодезии, к.н., доцент Найденко В. Н.

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 21.03.03 Геодезия и дистанционное зондирование, утвержденного приказом Минобрнауки от 12.08.2020 № 972

Согласование и утверждение

№	Подразделение	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Геодезический факультет	Председатель ученого совета факультета	Половнев О. В.	Рассмотрено	28.01.2026, № 14

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

ПК-9 Способен осуществлять метрологическое обеспечение разработки, производства и испытаний продукции

ПК-9.1 Выполняет особо точные измерения для определения действительных значений контролируемых параметров

Знать:

ПК-9.1/Зн2 Законодательство Российской Федерации, регламентирующее вопросы единства измерений и метрологического обеспечения

Уметь:

ПК-9.1/Ум2 Получать, интерпретировать и анализировать результаты измерений, рассчитывать погрешности результатов измерений

Владеть:

ПК-9.1/Нв1 Навыками определения действительных значений контролируемых параметров по результатам измерений

ПК-9.2 Выполняет метрологический надзор за соблюдением правил и норм обеспечения единства измерений, состояния и применения средств измерений

Знать:

ПК-9.2/Зн1 Существующие правила и нормы обеспечения единства измерения

Уметь:

ПК-9.2/Ум2 Определять основные характеристики оптических систем геодезических приборов

Владеть:

ПК-9.2/Нв5 Навыками ведения журналов контроля состояния приборов и фиксации отклонений от нормативных условий измерений (температура, давление, вибрации)

ПК-9.3 Контролирует и обновляет эталонные базы, поверочного оборудования и средств измерений

Знать:

ПК-9.3/Зн1 Эталонные базы, поверочное оборудование, средства измерения

Уметь:

ПК-9.3/Ум2 Определять основные характеристики оптических систем геодезических приборов

Владеть:

ПК-9.3/Нв1 Навыками калибровки, поверки, оценки погрешности

ПК-9.4 Поверяет (калибрует) сложные средства измерений

Знать:

ПК-9.4/Зн2 Методики и средства поверки (калибровки) средств измерений

Уметь:

ПК-9.4/Ум2 Выполнять поверку (регулировку) средств измерений с применением рабочих эталонов, средств поверки и калибровки в соответствии с методами поверки

Владеть:

ПК-9.4/Нв1 Навыками проведения поверки (регулировки) средств измерений

ПК-9.5 Разрабатывает календарные планы и графики проведения поверок средств измерений

Знать:

ПК-9.5/Зн1 Нормативы проведения поверок средств измерений

Уметь:

ПК-9.5/Ум2 Определять основные характеристики оптических систем геодезических приборов

Владеть:

ПК-9.5/Нв2 Навыками построения хода геометрических лучей

ПК-5 Способен организовывать метрологическое обеспечение подразделений

ПК-5.1 Организует работы по поверке (калибровке) средств измерений в подразделении

Знать:

ПК-5.1/Зн1 Нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы поверки (калибровки) средств измерений

ПК-5.1/Зн2 Конструктивные особенности и принципы работы средств измерений

ПК-5.1/Зн3 Методики и средства поверки (калибровки) средств измерений

Уметь:

ПК-5.1/Ум1 Определять необходимость разработки методик поверки (калибровки)

ПК-5.1/Ум2 Составлять графики поверки (калибровки) средств измерений

ПК-5.1/Ум3 Подготавливать материалы для обоснования приобретения эталонов, средств поверки и калибровки

Владеть:

ПК-5.1/Нв1 Навыками разработки нормативных документов на проведение поверки (калибровки) средств измерений и навыками их проведения

ПК-5.1/Нв2 Навыками контроля состояния средств поверки и калибровки

ПК-5.2 Организует работы по обновлению эталонной базы, поверочного оборудования и средств измерений

Знать:

ПК-5.2/Зн1 Нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы хранения и обслуживания эталонов

Уметь:

ПК-5.2/Ум2 Подготавливать материалы для обоснования приобретения эталонов

Владеть:

ПК-5.2/Нв1 Контроля состояния рабочих эталонов, средств поверки и калибровки

ПК-5.3 Анализирует состояние метрологического обеспечения в подразделении метрологической службы организации

Знать:

ПК-5.3/Зн3 Технологические возможности и области применения средств измерений

Уметь:

ПК-5.3/Ум3 Применять методы системного анализа для подготовки и обоснования выводов о состоянии метрологического обеспечения

Владеть:

ПК-5.3/Нв2 Навыками анализа состояния средств измерений, поверочных схем

ПК-5.4 Готовит подразделения метрологической службы организации к прохождению аккредитации в области обеспечения единства измерений

Знать:

ПК-5.4/Зн1 Законодательство Российской Федерации, регламентирующее вопросы единства измерений и метрологического обеспечения, вопросы прохождения аккредитации в области обеспечения единства измерений

Уметь:

ПК-5.4/Ум1 Проводить оценку рациональности номенклатуры измеряемых параметров, выбранных средств измерений и методик выполнения измерений

Владеть:

ПК-5.4/Нв1 Навыками проведения оценки рациональности номенклатуры измеряемых параметров, выбранных средств измерений и методик выполнения измерений

ПК-5.5 Организует рабочие места в подразделении метрологической службы организации

Знать:

ПК-5.5/Зн1 Способы организации рабочих мест в подразделении метрологической службы организации

Уметь:

ПК-5.5/Ум1 Определять потребность подразделения в оборудовании

Владеть:

ПК-5.5/Нв1 Навыками контроля соблюдения безопасных условий труда на каждом рабочем месте

ПК-5.6 Организует работы по метрологической экспертизе технической документации

Знать:

ПК-5.6/Зн1 Нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы метрологической экспертизы технической документации

Уметь:

ПК-5.6/Ум1 Организовывать работы по планированию метрологической экспертизы технической документации в подразделении

Владеть:

ПК-5.6/Нв1 Навыками проведения метрологической экспертизы технической документации

ПК-13 Способен развивать и эксплуатировать ГНСС, их ФД, а также средства их анализа и мониторинга

ПК-13.1 Выполняет анализ характеристик ГНСС и их функциональных дополнений

Знать:

ПК-13.1/Зн1 Устройство геодезических инструментов и методы выполнения геодезических измерений

Уметь:

ПК-13.1/Ум1 Выполнять тестирование, исследования, поверки и юстировки, эксплуатацию геодезических, фотограмметрических систем, приборов и инструментов, аэрофотосъёмочного оборудования

Владеть:

ПК-13.1/Нв1 Методикой тестирования и исследования

ПК-13.2 Выполняет расчет эфемеридно-временной информации

Знать:

ПК-13.2/Зн1 Знать теорию движения ИСЗ

Уметь:

ПК-13.2/Ум1 Уметь применять теорию движения ИСЗ

Владеть:

ПК-13.2/Нв1 Владеть навыками и методикой прогнозирования движения ИСЗ

2. Показатели и критерии оценивания компетенций

Планируемые результаты освоения программы	Уровень овладения	Критерии оценивания (перечень сформированных ИДК/ЗУВ по уровням освоения)
ПК-9 Способен осуществлять метрологическое обеспечение разработки, производства и испытаний продукции	Повышенный	ИДК ПК-9.1 Выполняет особо точные измерения для определения действительных значений контролируемых параметров <i>Знать:</i> ПК-9.1/Зн2 Законодательство Российской Федерации, регламентирующее вопросы единства измерений и метрологического обеспечения <i>Уметь:</i> ПК-9.1/Ум2 Получать, интерпретировать и анализировать результаты измерений, рассчитывать погрешности результатов измерений <i>Владеть:</i> ПК-9.1/Нв1 Навыками определения действительных значений контролируемых параметров по результатам измерений ИДК ПК-9.2 Выполняет метрологический надзор за соблюдением правил и норм обеспечения единства измерений, состояния и применения средств измерений <i>Знать:</i> ПК-9.2/Зн1 Существующие правила и нормы обеспечения единства измерения <i>Уметь:</i> ПК-9.2/Ум2 Определять основные характеристики оптических систем геодезических приборов <i>Владеть:</i> ПК-9.2/Нв5 Навыками ведения журналов контроля состояния приборов и фиксации отклонений от нормативных условий измерений (температура, давление, вибрации)

	ИДК ПК-9.3 Контролирует и обновляет эталонные базы, поверочного оборудования и средств измерений Знать: ПК-9.3/Зн1 Эталонные базы, поверочное оборудование, средства измерения Уметь: ПК-9.3/Ум2 Определять основные характеристики оптических систем геодезических приборов Владеть: ПК-9.3/Нв1 Навыками калибровки, поверки, оценки погрешности ИДК ПК-9.4 Поверяет (калибрует) сложные средства измерений Знать: ПК-9.4/Зн2 Методики и средства поверки (калибровки) средств измерений Уметь: ПК-9.4/Ум2 Выполнять поверку (регулировку) средств измерений с применением рабочих эталонов, средств поверки и калибровки в соответствии с методами поверки Владеть: ПК-9.4/Нв1 Навыками проведения поверки (регулировки) средств измерений ИДК ПК-9.5 Разрабатывает календарные планы и графики проведения поверок средств измерений Знать: ПК-9.5/Зн1 Нормативы проведения поверок средств измерений Уметь: ПК-9.5/Ум2 Определять основные характеристики оптических систем геодезических приборов Владеть: ПК-9.5/Нв2 Навыками построения хода геометрических лучей
Базовый	ИДК ПК-9.1 Выполняет особо точные измерения для определения действительных значений контролируемых параметров Знать: ПК-9.1/Зн2 Законодательство Российской Федерации, регламентирующее вопросы единства измерений и метрологического обеспечения Уметь: ПК-9.1/Ум2 Получать, интерпретировать и анализировать результаты измерений, рассчитывать погрешности результатов измерений

	ИДК ПК-9.2 Выполняет метрологический надзор за соблюдением правил и норм обеспечения единства измерений, состояния и применения средств измерений Знать: ПК-9.2/Зн1 Существующие правила и нормы обеспечения единства измерения Уметь: ПК-9.2/Ум2 Определять основные характеристики оптических систем геодезических приборов ИДК ПК-9.3 Контролирует и обновляет эталонные базы, поверочного оборудования и средств измерений Знать: ПК-9.3/Зн1 Эталонные базы, поверочное оборудование, средства измерения Уметь: ПК-9.3/Ум2 Определять основные характеристики оптических систем геодезических приборов ИДК ПК-9.4 Поверяет (калибрует) сложные средства измерений Знать: ПК-9.4/Зн2 Методики и средства поверки (калибровки) средств измерений Уметь: ПК-9.4/Ум2 Выполнять поверку (регулировку) средств измерений с применением рабочих эталонов, средств поверки и калибровки в соответствии с методами поверки ИДК ПК-9.5 Разрабатывает календарные планы и графики проведения поверок средств измерений Знать: ПК-9.5/Зн1 Нормативы проведения поверок средств измерений Уметь: ПК-9.5/Ум2 Определять основные характеристики оптических систем геодезических приборов
Пороговый	ИДК ПК-9.1 Выполняет особо точные измерения для определения действительных значений контролируемых параметров Знать: ПК-9.1/Зн2 Законодательство Российской Федерации, регламентирующее вопросы единства измерений и метрологического обеспечения

		ИДК ПК-9.2 Выполняет метрологический надзор за соблюдением правил и норм обеспечения единства измерений, состояния и применения средств измерений Знать: ПК-9.2/Зн1 Существующие правила и нормы обеспечения единства измерения ИДК ПК-9.3 Контролирует и обновляет эталонные базы, поверочного оборудования и средств измерений Знать: ПК-9.3/Зн1 Эталонные базы, поверочное оборудование, средства измерения ИДК ПК-9.4 Поверяет (калибрует) сложные средства измерений Знать: ПК-9.4/Зн2 Методики и средства поверки (калибровки) средств измерений ИДК ПК-9.5 Разрабатывает календарные планы и графики проведения поверок средств измерений Знать: ПК-9.5/Зн1 Нормативы проведения поверок средств измерений
ПК-13 Способен развивать и эксплуатировать ГНСС, их ФД, а также средства их анализа и мониторинга	Повышенный	ИДК ПК-13.1 Выполняет анализ характеристик ГНСС и их функциональных дополнений Знать: ПК-13.1/Зн1 Устройство геодезических инструментов и методы выполнения геодезических измерений Уметь: ПК-13.1/Ум1 Выполнять тестирование, исследования, поверки и юстировки, эксплуатацию геодезических, фотограмметрических систем, приборов и инструментов, аэрофотосъемочного оборудования Владеть: ПК-13.1/Нв1 Методикой тестирования и исследования ИДК ПК-13.2 Выполняет расчет эфемеридно-временной информации Знать: ПК-13.2/Зн1 Знать теорию движения ИСЗ Уметь: ПК-13.2/Ум1 Уметь применять теорию движения ИСЗ Владеть: ПК-13.2/Нв1 Владеть навыками и методикой прогнозирования движения ИСЗ

	Базовый	ИДК ПК-13.1 Выполняет анализ характеристик ГНСС и их функциональных дополнений Знать: ПК-13.1/Зн1 Устройство геодезических инструментов и методы выполнения геодезических измерений Уметь: ПК-13.1/Ум1 Выполнять тестирование, исследования, поверки и юстировки, эксплуатацию геодезических, фотограмметрических систем, приборов и инструментов, аэрофотосъёмочного оборудования ИДК ПК-13.2 Выполняет расчет эфемеридно-временной информации Знать: ПК-13.2/Зн1 Знать теорию движения ИСЗ Уметь: ПК-13.2/Ум1 Уметь применять теорию движения ИСЗ
	Пороговый	ИДК ПК-13.1 Выполняет анализ характеристик ГНСС и их функциональных дополнений Знать: ПК-13.1/Зн1 Устройство геодезических инструментов и методы выполнения геодезических измерений ИДК ПК-13.2 Выполняет расчет эфемеридно-временной информации Знать: ПК-13.2/Зн1 Знать теорию движения ИСЗ
ПК-5 Способен организовывать метрологическое обеспечение подразделений	Повышенный	ИДК ПК-5.1 Организует работы по поверке (калибровке) средств измерений в подразделении Знать: ПК-5.1/Зн1 Нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы поверки (калибровки) средств измерений ПК-5.1/Зн2 Конструктивные особенности и принципы работы средств измерений ПК-5.1/Зн3 Методики и средства поверки (калибровки) средств измерений Уметь: ПК-5.1/Ум1 Определять необходимость разработки методик поверки (калибровки) ПК-5.1/Ум2 Составлять графики поверки (калибровки) средств измерений ПК-5.1/Ум3 Подготавливать материалы для обоснования приобретения эталонов, средств поверки и калибровки Владеть: ПК-5.1/Нв1 Навыками разработки нормативных документов на проведение поверки (калибровки) средств измерений и навыками их проведения

ПК-5.1/Нв2 Навыками контроля состояния средств поверки и калибровки

ИДК ПК-5.2 Организует работы по обновлению эталонной базы, поверочного оборудования и средств измерений

Знать:

ПК-5.2/Зн1 Нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы хранения и обслуживания эталонов

Уметь:

ПК-5.2/Ум2 Подготавливать материалы для обоснования приобретения эталонов

Владеть:

ПК-5.2/Нв1 Контроля состояния рабочих эталонов, средств поверки и калибровки

ИДК ПК-5.3 Анализирует состояние метрологического обеспечения в подразделении метрологической службы организации

Знать:

ПК-5.3/Зн3 Технологические возможности и области применения средств измерений

Уметь:

ПК-5.3/Ум3 Применять методы системного анализа для подготовки и обоснования выводов о состоянии метрологического обеспечения

Владеть:

ПК-5.3/Нв2 Навыками анализа состояния средств измерений, поверочных схем

ИДК ПК-5.4 Готовит подразделения метрологической службы организации к прохождению аккредитации в области обеспечения единства измерений

Знать:

ПК-5.4/Зн1 Законодательство Российской Федерации, регламентирующее вопросы единства измерений и метрологического обеспечения, вопросы прохождения аккредитации в области обеспечения единства измерений

Уметь:

ПК-5.4/Ум1 Проводить оценку рациональности номенклатуры измеряемых параметров, выбранных средств измерений и методик выполнения измерений

Владеть:

ПК-5.4/Нв1 Навыками проведения оценки рациональности номенклатуры измеряемых параметров, выбранных средств измерений и методик выполнения измерений

	ИДК ПК-5.5 Организовывает рабочие места в подразделении метрологической службы организации Знать: ПК-5.5/Зн1 Способы организации рабочих мест в подразделении метрологической службы организации Уметь: ПК-5.5/Ум1 Определять потребность подразделения в оборудовании Владеть: ПК-5.5/Нв1 Навыками контроля соблюдения безопасных условий труда на каждом рабочем месте ИДК ПК-5.6 Организовывает работы по метрологической экспертизе технической документации Знать: ПК-5.6/Зн1 Нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы метрологической экспертизы технической документации Уметь: ПК-5.6/Ум1 Организовывать работы по планированию метрологической экспертизы технической документации в подразделении Владеть: ПК-5.6/Нв1 Навыками проведения метрологической экспертизы технической документации
Базовый	ИДК ПК-5.1 Организовывает работы по поверке (калибровке) средств измерений в подразделении Знать: ПК-5.1/Зн3 Методики и средства поверки (калибровки) средств измерений ПК-5.1/Зн2 Конструктивные особенности и принципы работы средств измерений ПК-5.1/Зн1 Нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы поверки (калибровки) средств измерений Уметь: ПК-5.1/Ум1 Определять необходимость разработки методик поверки (калибровки) ПК-5.1/Ум3 Подготавливать материалы для обоснования приобретения эталонов, средств поверки и калибровки ПК-5.1/Ум2 Составлять графики поверки (калибровки) средств измерений

ИДК ПК-5.2 Организует работы по обновлению эталонной базы, поверочного оборудования и средств измерений

Знать:

ПК-5.2/Зн1 Нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы хранения и обслуживания эталонов

Уметь:

ПК-5.2/Ум2 Подготавливать материалы для обоснования приобретения эталонов

ИДК ПК-5.3 Анализирует состояние метрологического обеспечения в подразделении метрологической службы организации

Знать:

ПК-5.3/Зн3 Технологические возможности и области применения средств измерений

Уметь:

ПК-5.3/Ум3 Применять методы системного анализа для подготовки и обоснования выводов о состоянии метрологического обеспечения

ИДК ПК-5.4 Готовит подразделения метрологической службы организации к прохождению аккредитации в области обеспечения единства измерений

Знать:

ПК-5.4/Зн1 Законодательство Российской Федерации, регламентирующее вопросы единства измерений и метрологического обеспечения, вопросы прохождения аккредитации в области обеспечения единства измерений

Уметь:

ПК-5.4/Ум1 Проводить оценку рациональности номенклатуры измеряемых параметров, выбранных средств измерений и методик выполнения измерений

ИДК ПК-5.5 Организует рабочие места в подразделении метрологической службы организации

Знать:

ПК-5.5/Зн1 Способы организации рабочих мест в подразделении метрологической службы организации

Уметь:

ПК-5.5/Ум1 Определять потребность подразделения в оборудовании

	ИДК ПК-5.6 Организует работы по метрологической экспертизе технической документации Знать: ПК-5.6/Зн1 Нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы метрологической экспертизы технической документации Уметь: ПК-5.6/Ум1 Организовывать работы по планированию метрологической экспертизы технической документации в подразделении
Пороговый	ИДК ПК-5.1 Организует работы по поверке (калибровке) средств измерений в подразделении Знать: ПК-5.1/Зн3 Методики и средства поверки (калибровки) средств измерений ПК-5.1/Зн2 Конструктивные особенности и принципы работы средств измерений ПК-5.1/Зн1 Нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы поверки (калибровки) средств измерений ИДК ПК-5.2 Организует работы по обновлению эталонной базы, поверочного оборудования и средств измерений Знать: ПК-5.2/Зн1 Нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы хранения и обслуживания эталонов ИДК ПК-5.3 Анализирует состояние метрологического обеспечения в подразделении метрологической службы организации Знать: ПК-5.3/Зн3 Технологические возможности и области применения средств измерений ИДК ПК-5.4 Готовит подразделения метрологической службы организации к прохождению аккредитации в области обеспечения единства измерений Знать: ПК-5.4/Зн1 Законодательство Российской Федерации, регламентирующее вопросы единства измерений и метрологического обеспечения, вопросы прохождения аккредитации в области обеспечения единства измерений

		ИДК ПК-5.5 Организует рабочие места в подразделении метрологической службы организации Знать: ПК-5.5/Зн1 Способы организации рабочих мест в подразделении метрологической службы организации ИДК ПК-5.6 Организует работы по метрологической экспертизе технической документации Знать: ПК-5.6/Зн1 Нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы метрологической экспертизы технической документации
--	--	---

3. Шкала оценивания

Оценка	Критерии оценивания (перечень сформированных ИДК/ЗУВ)
Отлично	ПК-9.1 Выполняет особо точные измерения для определения действительных значений контролируемых параметров ПК-9.1/Зн2 Законодательство Российской Федерации, регламентирующее вопросы единства измерений и метрологического обеспечения ПК-9.1/Ум2 Получать, интерпретировать и анализировать результаты измерений, рассчитывать погрешности результатов измерений ПК-9.1/Нв1 Навыками определения действительных значений контролируемых параметров по результатам измерений ПК-13.1 Выполняет анализ характеристик ГНСС и их функциональных дополнений ПК-13.1/Зн1 Устройство геодезических инструментов и методы выполнения геодезических измерений ПК-13.1/Ум1 Выполнять тестирование, исследования, поверки и юстировки, эксплуатацию геодезических, фотограмметрических систем, приборов и инструментов, аэрофотосъёмочного оборудования ПК-13.1/Нв1 Методикой тестирования и исследования ПК-5.1 Организует работы по поверке (калибровке) средств измерений в подразделении ПК-5.1/Зн1 Нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы поверки (калибровки) средств измерений ПК-5.1/Зн2 Конструктивные особенности и принципы работы средств измерений ПК-5.1/Зн3 Методики и средства поверки (калибровки) средств измерений ПК-5.1/Ум1 Определять необходимость разработки методик поверки (калибровки) ПК-5.1/Ум2 Составлять графики поверки (калибровки) средств измерений ПК-5.1/Ум3 Подготавливать материалы для обоснования приобретения эталонов, средств поверки и калибровки ПК-5.1/Нв1 Навыками разработка нормативных документов на проведение поверки (калибровки) средств измерений и навыками их проведения ПК-5.1/Нв2 Навыками контроля состояния средств поверки и калибровки

ПК-9.2 Выполняет метрологический надзор за соблюдением правил и норм обеспечения единства измерений, состояния и применения средств измерений

ПК-9.2/Зн1 Существующие правила и нормы обеспечения единства измерения

ПК-9.2/Ум2 Определять основные характеристики оптических систем геодезических приборов

ПК-9.2/Нв5 Навыками ведения журналов контроля состояния приборов и фиксации отклонений от нормативных условий измерений (температура, давление, вибрации)

ПК-13.2 Выполняет расчет эфемеридно-временной информации

ПК-13.2/Зн1 Знать теорию движения ИСЗ

ПК-13.2/Ум1 Уметь применять теорию движения ИСЗ

ПК-13.2/Нв1 Владеть навыками и методикой прогнозирования движения ИСЗ

ПК-5.2 Организует работы по обновлению эталонной базы, поверочного оборудования и средств измерений

ПК-5.2/Зн1 Нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы хранения и обслуживания эталонов

ПК-5.2/Ум2 Подготавливать материалы для обоснования приобретения эталонов

ПК-5.2/Нв1 Контроль состояния рабочих эталонов, средств поверки и калибровки

ПК-9.3 Контролирует и обновляет эталонные базы, поверочного оборудования и средств измерений

ПК-9.3/Зн1 Эталонные базы, поверочное оборудование, средства измерения

ПК-9.3/Ум2 Определять основные характеристики оптических систем геодезических приборов

ПК-9.3/Нв1 Навыками калибровки, поверки, оценки погрешности

ПК-5.3 Анализирует состояние метрологического обеспечения в подразделении метрологической службы организации

ПК-5.3/Зн3 Технологические возможности и области применения средств измерений

ПК-5.3/Ум3 Применять методы системного анализа для подготовки и обоснования выводов о состоянии метрологического обеспечения

ПК-5.3/Нв2 Навыками анализа состояния средств измерений, поверочных схем

ПК-9.4 Поверяет (калибрует) сложные средства измерений

ПК-9.4/Зн2 Методики и средства поверки (калибровки) средств измерений

ПК-9.4/Ум2 Выполнять поверку (регулировку) средств измерений с применением рабочих эталонов, средств поверки и калибровки в соответствии с методами поверки

ПК-9.4/Нв1 Навыками проведения поверки (регулировки) средств измерений

ПК-5.4 Готовит подразделения метрологической службы организации к прохождению аккредитации в области обеспечения единства измерений

ПК-5.4/Зн1 Законодательство Российской Федерации, регламентирующее вопросы единства измерений и метрологического обеспечения, вопросы прохождения аккредитации в области обеспечения единства измерений

ПК-5.4/Ум1 Проводить оценку рациональности номенклатуры измеряемых параметров, выбранных средств измерений и методик выполнения измерений

ПК-5.4/Нв1 Навыками проведения оценки рациональности номенклатуры измеряемых параметров, выбранных средств измерений и методик выполнения измерений

	ПК-9.5 Разрабатывает календарные планы и графики проведения поверок средств измерений ПК-9.5/Зн1 Нормативы проведения поверок средств измерений ПК-9.5/Ум2 Определять основные характеристики оптических систем геодезических приборов ПК-9.5/Нв2 Навыками построения хода геометрических лучей ПК-5.5 Организует рабочие места в подразделении метрологической службы организации ПК-5.5/Зн1 Способы организации рабочих мест в подразделении метрологической службы организации ПК-5.5/Ум1 Определять потребность подразделения в оборудовании ПК-5.5/Нв1 Навыками контроля соблюдения безопасных условий труда на каждом рабочем месте ПК-5.6 Организует работы по метрологической экспертизе технической документации ПК-5.6/Зн1 Нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы метрологической экспертизы технической документации ПК-5.6/Ум1 Организовывать работы по планированию метрологической экспертизы технической документации в подразделении ПК-5.6/Нв1 Навыками проведения метрологической экспертизы технической документации
Хорошо	ПК-9.1 Выполняет особо точные измерения для определения действительных значений контролируемых параметров ПК-9.1/Зн2 Законодательство Российской Федерации, регламентирующее вопросы единства измерений и метрологического обеспечения ПК-9.1/Ум2 Получать, интерпретировать и анализировать результаты измерений, рассчитывать погрешности результатов измерений ПК-13.1 Выполняет анализ характеристик ГНСС и их функциональных дополнений ПК-13.1/Зн1 Устройство геодезических инструментов и методы выполнения геодезических измерений ПК-13.1/Ум1 Выполнять тестирование, исследования, поверки и юстировки, эксплуатацию геодезических, фотограмметрических систем, приборов и инструментов, аэрофотосъёмочного оборудования ПК-5.1 Организует работы по поверке (калибровке) средств измерений в подразделении ПК-5.1/Зн1 Нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы поверки (калибровки) средств измерений ПК-5.1/Зн2 Конструктивные особенности и принципы работы средств измерений ПК-5.1/Зн3 Методики и средства поверки (калибровки) средств измерений ПК-5.1/Ум1 Определять необходимость разработки методик поверки (калибровки) ПК-5.1/Ум2 Составлять графики поверки (калибровки) средств измерений ПК-5.1/Ум3 Подготавливать материалы для обоснования приобретения эталонов, средств поверки и калибровки ПК-9.2 Выполняет метрологический надзор за соблюдением правил и норм обеспечения единства измерений, состояния и применения средств измерений ПК-9.2/Зн1 Существующие правила и нормы обеспечения единства измерения ПК-9.2/Ум2 Определять основные характеристики оптических систем геодезических приборов

	ПК-13.2 Выполняет расчет эфемеридно-временной информации ПК-13.2/Зн1 Знать теорию движения ИСЗ ПК-13.2/Ум1 Уметь применять теорию движения ИСЗ ПК-5.2 Организует работы по обновлению эталонной базы, поверочного оборудования и средств измерений ПК-5.2/Зн1 Нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы хранения и обслуживания эталонов ПК-5.2/Ум2 Подготавливать материалы для обоснования приобретения эталонов ПК-9.3 Контролирует и обновляет эталонные базы, поверочного оборудования и средств измерений ПК-9.3/Зн1 Эталонные базы, поверочное оборудование, средства измерения ПК-9.3/Ум2 Определять основные характеристики оптических систем геодезических приборов ПК-5.3 Анализирует состояние метрологического обеспечения в подразделении метрологической службы организации ПК-5.3/Зн3 Технологические возможности и области применения средств измерений ПК-5.3/Ум3 Применять методы системного анализа для подготовки и обоснования выводов о состоянии метрологического обеспечения ПК-9.4 Поверяет (калибрует) сложные средства измерений ПК-9.4/Зн2 Методики и средства поверки (калибровки) средств измерений ПК-9.4/Ум2 Выполнять поверку (регулировку) средств измерений с применением рабочих эталонов, средств поверки и калибровки в соответствии с методами поверки ПК-5.4 Готовит подразделения метрологической службы организации к прохождению аккредитации в области обеспечения единства измерений ПК-5.4/Зн1 Законодательство Российской Федерации, регламентирующее вопросы единства измерений и метрологического обеспечения, вопросы прохождения аккредитации в области обеспечения единства измерений ПК-5.4/Ум1 Проводить оценку рациональности номенклатуры измеряемых параметров, выбранных средств измерений и методик выполнения измерений ПК-9.5 Разрабатывает календарные планы и графики проведения поверок средств измерений ПК-9.5/Зн1 Нормативы проведения поверок средств измерений ПК-9.5/Ум2 Определять основные характеристики оптических систем геодезических приборов ПК-5.5 Организует рабочие места в подразделении метрологической службы организации ПК-5.5/Зн1 Способы организации рабочих мест в подразделении метрологической службы организации ПК-5.5/Ум1 Определять потребность подразделения в оборудовании ПК-5.6 Организует работы по метрологической экспертизе технической документации ПК-5.6/Зн1 Нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы метрологической экспертизы технической документации ПК-5.6/Ум1 Организовывать работы по планированию метрологической экспертизы технической документации в подразделении
Удовлетворительно	ПК-9.1 Выполняет особо точные измерения для определения действительных значений контролируемых параметров ПК-9.1/Зн2 Законодательство Российской Федерации, регламентирующее вопросы единства измерений и метрологического обеспечения

	ПК-13.1 Выполняет анализ характеристик ГНСС и их функциональных дополнений ПК-13.1/Зн1 Устройство геодезических инструментов и методы выполнения геодезических измерений ПК-5.1 Организует работы по поверке (калибровке) средств измерений в подразделении ПК-5.1/Зн1 Нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы поверки (калибровки) средств измерений ПК-5.1/Зн2 Конструктивные особенности и принципы работы средств измерений ПК-5.1/Зн3 Методики и средства поверки (калибровки) средств измерений ПК-9.2 Выполняет метрологический надзор за соблюдением правил и норм обеспечения единства измерений, состояния и применения средств измерений ПК-9.2/Зн1 Существующие правила и нормы обеспечения единства измерения ПК-13.2 Выполняет расчет эфемеридно-временной информации ПК-13.2/Зн1 Знать теорию движения ИСЗ ПК-5.2 Организует работы по обновлению эталонной базы, поверочного оборудования и средств измерений ПК-5.2/Зн1 Нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы хранения и обслуживания эталонов ПК-9.3 Контролирует и обновляет эталонные базы, поверочного оборудования и средств измерений ПК-9.3/Зн1 Эталонные базы, поверочное оборудование, средства измерения ПК-5.3 Анализирует состояние метрологического обеспечения в подразделении метрологической службы организации ПК-5.3/Зн3 Технологические возможности и области применения средств измерений ПК-9.4 Поверяет (калибрует) сложные средства измерений ПК-9.4/Зн2 Методики и средства поверки (калибровки) средств измерений ПК-5.4 Готовит подразделения метрологической службы организации к прохождению аккредитации в области обеспечения единства измерений ПК-5.4/Зн1 Законодательство Российской Федерации, регламентирующее вопросы единства измерений и метрологического обеспечения, вопросы прохождения аккредитации в области обеспечения единства измерений ПК-9.5 Разрабатывает календарные планы и графики проведения поверок средств измерений ПК-9.5/Зн1 Нормативы проведения поверок средств измерений ПК-5.5 Организует рабочие места в подразделении метрологической службы организации ПК-5.5/Зн1 Способы организации рабочих мест в подразделении метрологической службы организации ПК-5.6 Организует работы по метрологической экспертизе технической документации ПК-5.6/Зн1 Нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы метрологической экспертизы технической документации
Неудовлетворительно	Результаты обучения не сформированы на достаточном уровне

4. Контрольные мероприятия по дисциплине

Вид контроля	Форма контроля/Оценочное средство
--------------	-----------------------------------

Текущий контроль	Выполнение контрольных нормативов Выполнение раздела курсовой работы/проекта Наличие конспекта лекций Расчетно-графическая работа
Промежуточная аттестация	Расчетно-графическая работа Зачет с оценкой Курсовая работа

№ п/п	Наименование раздела	Контролируем ые ИДК	Вид контроля/ используемые оценочные материалы	
			Текущий	Промежут. аттестация
1	Введение	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3 ПК-9.4 ПК-9.5 ПК-13.1 ПК-13.2 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-5.4 ПК-5.5 ПК-5.6	Наличие конспекта лекций	Зачет с оценкой Курсовая работа
2	Оптические детали и системы в геодезических инструментах	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3 ПК-9.4 ПК-9.5 ПК-13.1 ПК-13.2 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-5.4 ПК-5.5 ПК-5.6	Выполнение раздела курсовой работы/проекта	Зачет с оценкой Курсовая работа
3	Отсчетные устройства в геодезических инструментах	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3 ПК-9.4 ПК-9.5 ПК-13.1 ПК-13.2 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-5.4 ПК-5.5 ПК-5.6	Выполнение контрольных нормативов Выполнение раздела курсовой работы/проекта	Зачет с оценкой Курсовая работа
4	Уровни и компенсаторы наклона	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3 ПК-9.4 ПК-9.5 ПК-13.1 ПК-13.2 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-5.4 ПК-5.5 ПК-5.6	Выполнение раздела курсовой работы/проекта	Зачет с оценкой Курсовая работа
5	Осевые системы и другие механические части	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3 ПК-9.4 ПК-9.5 ПК-13.1 ПК-13.2 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-5.4 ПК-5.5 ПК-5.6	Расчетно-графическая работа	Зачет с оценкой Курсовая работа
6	Разработка выпуск и испытания геодезических инструментов	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3 ПК-9.4 ПК-9.5 ПК-13.1 ПК-13.2 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-5.4 ПК-5.5 ПК-5.6	Расчетно-графическая работа	Зачет с оценкой Курсовая работа

7	Современные отечественные и зарубежные оптико-электронные приборы	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3 ПК-9.4 ПК-9.5 ПК-13.1 ПК-13.2 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-5.4 ПК-5.5 ПК-5.6	Расчетно-графическая работа	Зачет с оценкой Курсовая работа
---	---	--	-----------------------------	------------------------------------

5. Порядок проведения промежуточной аттестации

Порядок проведения промежуточной аттестации регламентируется локальными нормативными актами Университета:

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

Промежуточная аттестация: Зачет с оценкой, 3 семестр.

Зачёт проводится в виде опроса согласно выдаваемому заранее списку вопросов для подготовки к зачёту и работам, выполнявшимся в рамках текущего контроля. Задаётся 3 вопроса. Оценка "удовлетворительно" выставляется, если возможно зачесть ответ на один из вопросов, "хорошо" - на два вопроса, "отлично" - на все вопросы. На усмотрение преподавателя зачёт также может проводиться в виде тестирования согласно выдаваемому заранее списку вопросов для подготовки к зачёту и работам, выполнявшимся в рамках текущего контроля. В таком случае оценка "удовлетворительно" выставляется при определении системой более 40% правильных ответов, "хорошо" - более 60%, "отлично" - более 80%. При проведении оценивания в ходе промежуточной аттестации преподаватель может учитывать результаты текущего контроля.

Промежуточная аттестация: Зачет с оценкой, 4 семестр.

Зачёт проводится в виде опроса согласно выдаваемому заранее списку вопросов для подготовки к зачёту и работам, выполнявшимся в рамках текущего контроля. Задаётся 3 вопроса. Оценка "удовлетворительно" выставляется, если возможно зачесть ответ на один из вопросов, "хорошо" - на два вопроса, "отлично" - на все вопросы. На усмотрение преподавателя зачёт также может проводиться в виде тестирования согласно выдаваемому заранее списку вопросов для подготовки к зачёту и работам, выполнявшимся в рамках текущего контроля. В таком случае оценка "удовлетворительно" выставляется при определении системой более 40% правильных ответов, "хорошо" - более 60%, "отлично" - более 80%. При проведении оценивания в ходе промежуточной аттестации преподаватель может учитывать результаты текущего контроля.

Промежуточная аттестация: Курсовая работа, 4 семестр.

Оценка за курсовую работу выставляется по итогам её выполнения и последующей её публичной защиты, в рамках которой обучающийся сообщает что как было им сделано, что получено и отвечает на вопросы по выполненной работе как преподавателя, так и других обучающихся. На усмотрение преподавателя оценка "удовлетворительно" за курсовую работу может быть выставлена по итогам её выполнения без публичной защиты.

6. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Введение

Контролируемые ИДК: ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3 ПК-9.4 ПК-9.5 ПК-13.1 ПК-13.2 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-5.4 ПК-5.5 ПК-5.6

Тема 1.1. Предмет и задачи курса

Форма контроля/оценочное средство: Наличие конспекта лекций

Вопросы/Задания:

1. Перечислите основные исторические этапы развития геодезического приборостроения (от механических к оптическим и электронным приборам) и назовите ключевые изобретения, повлиявшие на этот процесс.

2. Какими основными эксплуатационными и метрологическими требованиями должны обладать современные геодезические приборы для работы в полевых условиях?

3. На какие классы и типы подразделяются геодезические средства измерений согласно действующим стандартам, и какие меры безопасности являются обязательными при работе с тяжелым или лазерным оборудованием?

Раздел 2. Оптические детали и системы в геодезических инструментах

Контролируемые ИДК: ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3 ПК-9.4 ПК-9.5 ПК-13.1 ПК-13.2 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-5.4 ПК-5.5 ПК-5.6

Тема 2.1. Основные сведения из геометрической и физической оптики

Форма контроля/оценочное средство: Выполнение раздела курсовой работы/проекта

Вопросы/Задания:

1. Сформулируйте законы отражения и преломления света. Что произойдет с лучом при переходе из оптически более плотной среды в менее плотную, если угол падения превысит предельный угол?

2. В чем заключается физический смысл явления полного внутреннего отражения, и где в геодезических приборах (в каких узлах) оно используется?

3. Что такое оптическая длина пути и чем она отличается от геометрической длины пути света? Как это понятие связано с принципом Ферма?

Тема 2.2. Недостатки оптических систем (абберации)

Форма контроля/оценочное средство: Выполнение раздела курсовой работы/проекта

Вопросы/Задания:

1. В чем заключается разница между хроматической и сферической абберациями? Какая из них связана с зависимостью показателя преломления от длины волны света?

2. Каким образом в конструкции объектива зрительной трубы (например, склейкой линз из разных сортов стекла) можно уменьшить влияние хроматизма?

3. Почему дисторсия (искривление изображения) особенно критична для геодезических приборов, и какие меры предпринимают для её минимизации или учета?

Тема 2.3. Оптические детали, используемые в геодезических приборах

Форма контроля/оценочное средство: Выполнение раздела курсовой работы/проекта

Вопросы/Задания:

1. Объясните ход лучей в прямоугольной призме полного внутреннего отражения (типа AP-90°). Для чего такие призмы чаще всего применяют в теодолитах?

2. С какой целью на поверхности оптических деталей (линз, призм) наносят просветляющие покрытия, и каков физический принцип их работы?

3. Какие требования предъявляются к материалам (оптическому стеклу) для изготовления линз и как осуществляется крепление линз в оправе для сохранения центрировки при перепадах температур?

Тема 2.4. Зрительные трубы геодезических приборов и их исследование

Форма контроля/оценочное средство: Выполнение раздела курсовой работы/проекта

Вопросы/Задания:

1. Назовите основные части зрительной трубы геодезического прибора и дайте определение её главным оптическим характеристикам: увеличению, полю зрения и светосиле.
2. В чем преимущество телеобъективов (длиннофокусных объективов с коротким тубусом) перед обычными объективами в современных геодезических трубах?
3. Как экспериментально определить увеличение зрительной трубы и правильность установки сетки нитей (параллакс сетки нитей)?

Раздел 3. Отсчетные устройства в геодезических инструментах

Контролируемые ИДК: ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3 ПК-9.4 ПК-9.5 ПК-13.1 ПК-13.2 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-5.4 ПК-5.5 ПК-5.6

Тема 3.1. Круговые и линейные шкалы, номограммы

Форма контроля/оценочное средство: Выполнение раздела курсовой работы/проекта

Вопросы/Задания:

1. Какие технологические методы используются для нанесения высокоточных штрихов на лимбы геодезических инструментов (механические, фотолитография)?
2. Что такое погрешность оцифровки и погрешность нанесения штрихов? Какие инструментальные погрешности круговых шкал возникают при неточном центре лимба (эксцентриситет)?
3. В чем отличие круговой шкалы (лимба) от номограммы и для решения каких задач номограммы применялись в оптических приборах?

Тема 3.2. Отсчетные устройства в оптических теодолитах

Форма контроля/оценочное средство: Выполнение контрольных нормативов

Вопросы/Задания:

1. Опишите принцип работы штрихового микроскопа. Как определяется точность отсчета (цена деления) в таком устройстве?
2. Объясните, как работает оптический микрометр (на примере теодолитов типа Т2). С какой целью в его конструкции используется плоско-параллельная пластинка?
3. В чем принципиальное различие в конструкции отсчетного устройства между теодолитом со шкаловым микроскопом (Т30) и теодолитом с оптическим микрометром (ЗТ2КП)?

Раздел 4. Уровни и компенсаторы наклона

Контролируемые ИДК: ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3 ПК-9.4 ПК-9.5 ПК-13.1 ПК-13.2 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-5.4 ПК-5.5 ПК-5.6

Тема 4.1. Устройство уровней и компенсаторов наклона

Форма контроля/оценочное средство: Выполнение раздела курсовой работы/проекта

Вопросы/Задания:

1. Что такое цена деления уровня и как она связана с радиусом кривизны ампулы? Какой уровень является более чувствительным: с ценой деления 10" или 30"?
2. Опишите принцип работы маятникового оптического компенсатора. Каково его назначение в нивелире или теодолите?

3. Назовите основные погрешности компенсатора и диапазон его работы. Почему компенсатор не может заменить высокоточный уровень при нивелировании I класса?

Раздел 5. Осевые системы и другие механические части

Контролируемые ИДК: ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3 ПК-9.4 ПК-9.5 ПК-13.1 ПК-13.2 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-5.4 ПК-5.5 ПК-5.6

Тема 5.1. Осевые системы и другие механические узлы, их исследование

Форма контроля/оценочное средство: Расчетно-графическая работа

Вопросы/Задания:

1. Сравните конструкцию цилиндрической и конической вертикальной оси теодолита. Какая из них меньше изнашивается и обеспечивает более стабильное вращение?
2. Из каких материалов изготавливают цапфы (оси) и втулки в высокоточных приборах, чтобы минимизировать трение и износ (подшипники скольжения)?
3. Как в полевых условиях или при лабораторных испытаниях можно выявить люфт (мертвый ход) в горизонтальном круге теодолита и проверить плавность вращения алидады?

Раздел 6. Разработка выпуск и испытания геодезических инструментов

Контролируемые ИДК: ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3 ПК-9.4 ПК-9.5 ПК-13.1 ПК-13.2 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-5.4 ПК-5.5 ПК-5.6

Тема 6.1. Основные стадии разработки и выпуска геодезических инструментов

Форма контроля/оценочное средство: Расчетно-графическая работа

Вопросы/Задания:

1. Что включает в себя этап «Техническое задание» (ТЗ) при разработке нового геодезического прибора? Какие основные параметры в нем оговариваются?
2. Перечислите основные виды испытаний (приемочные, периодические, типовые), которым подвергается геодезическое оборудование перед запуском в серийное производство.
3. Какие нормативные документы (ГОСТы, СНИПы) регламентируют условия хранения, поверки и эксплуатации геодезических инструментов на строительной площадке?

Раздел 7. Современные отечественные и зарубежные оптико-электронные приборы

Контролируемые ИДК: ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3 ПК-9.4 ПК-9.5 ПК-13.1 ПК-13.2 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-5.4 ПК-5.5 ПК-5.6

Тема 7.1. Электронно-оптические системы измерения направлений и углов

Форма контроля/оценочное средство: Расчетно-графическая работа

Вопросы/Задания:

1. Поясните принцип работы кодового или инкрементального датчика угла в электронном тахеометре. Как происходит преобразование «угол — код»?
2. Какие физические принципы лежат в основе измерения расстояний в светодальномерах (фазовый и импульсный методы)?
3. Перечислите основные метрологические характеристики электронного тахеометра: точность измерения угла, точность измерения расстояния (СКП), дальность действия в режиме на отражатель и без отражателя.

Тема 7.2. Цифровые системы геометрического нивелирования

Форма контроля/оценочное средство: Расчетно-графическая работа

Вопросы/Задания:

1. Чем штрих-кодовая рейка для цифрового нивелира отличается от обычной шашечной рейки? Какую информацию несет в себе уникальный штрих-код?

2. Опишите упрощенно алгоритм работы цифрового нивелира: как матрица ПЗС (CCD) «видит» штрих-код рейки и как происходит вычисление превышения?

3. Какие преимущества цифрового нивелирования перед оптическим с точки зрения влияния человеческого фактора и производительности, и какие новые источники погрешностей появляются?

Тема 7.3. Глобальная навигационная спутниковая система (ГНСС)

Форма контроля/оценочное средство: Расчетно-графическая работа

Вопросы/Задания:

1. Из каких основных сегментов состоит любая ГНСС? Приведите примеры отечественных и зарубежных спутниковых систем.

2. Какой физический процесс лежит в основе измерения псевдодальности до спутника? Что такое «псевдодальность» и почему она так называется?

3. Какие типы антенн используются в геодезических ГНСС-приемниках и с какой целью применяется метод относительных измерений?

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

3 семестр, Зачет с оценкой

Контролируемые ИДК: ПК-9.1 ПК-13.1 ПК-5.1 ПК-9.2 ПК-13.2 ПК-5.2 ПК-9.3 ПК-5.3 ПК-9.4 ПК-5.4 ПК-9.5 ПК-5.5 ПК-5.6

Вопросы/Задания:

1. В результате поверки оси цилиндрического уровня при алидаде проверяется взаимное расположение.....

1. Оси вращения зрительной трубы и оси цилиндрического уровня
2. Оси вращения прибора и оси цилиндрического уровня
3. Визирной оси и оси цилиндрического уровня
4. Оси цилиндрического уровня и оси круглого уровня

2. Два штриха сетки нитей зрительной трубы в геодезических приборах, используемые совместно для наведения на визирную цель - это

3. Для какого типа светодальномера справедлива формула вычисления расстояния, указанная на рисунке?

1. фазового
2. импульсного
3. фотографического
4. амплитудного

$$D = \frac{\lambda}{2} \left(N + \frac{\Delta\varphi}{2\pi} \right)$$

4. Если прибор не проходит метрологическую поверку, то составляется свидетельство о (об) ...

1. Утилизации
2. Непригодности
3. Необходимости повторной метрологической поверки
4. Неисправности

5. К высокоточным нивелирам относятся нивелиры со среднеквадратической погрешностью не более...

1. 0, 5 мм
2. 1, 0 мм
3. 3, 0 мм

4. 10, 0 мм

4 семестр, Зачет с оценкой

Контролируемые ИДК: ПК-9.1 ПК-13.1 ПК-5.1 ПК-9.2 ПК-13.2 ПК-5.2 ПК-9.3 ПК-5.3 ПК-9.4 ПК-5.4 ПК-9.5 ПК-5.5 ПК-5.6

Вопросы/Задания:

6. Как называется винт, при помощи которого триггер крепится к штативу/кронштейну?

Ответ состоит из одного слова!

7. Как называется отношение длины линии на плане карте к длине ее горизонтального проложения на местности?

Ответ состоит из одного слова!

8. Как называется отсчет по вертикальному кругу при горизонтальном положении зрительной трубы (определяется в результате поверки тахеометра или теодолита)?

Ответ состоит из двух слов!

9. Как называется поверочная установка, предназначенная для определения длины геодезической меры путем ее сличения с эталонной мерой длины?

Ответ состоит из одного слова!

10. Как называется прямая (ось), которая проходит через перекрестье сетки нитей и оптический центр объектива?

Ответ состоит из двух слов!

4 семестр, Курсовая работа

Контролируемые ИДК: ПК-9.1 ПК-13.1 ПК-5.1 ПК-9.2 ПК-13.2 ПК-5.2 ПК-9.3 ПК-5.3 ПК-9.4 ПК-5.4 ПК-9.5 ПК-5.5 ПК-5.6

Вопросы/Задания:

1. Как называется уменьшенное, точное, подробное и наглядное изображение земной поверхности со всеми ее объектами, выполненное в определенной картографической проекции.

Ответ состоит из двух слов!

2. Как называется элемент оптико-механического компенсатора, служащего для гашения колебаний? Они бывают магнитно-индукционными, воздушными и жидкостными.

3. Каких нивелиров по степени точности не существует?

1. высокоточных
2. точных
3. слаботочных
4. технических

4. Какова единица измерений длин в системе СИ?

1. Миллиметр
2. Метр
3. Фунт
4. Дюйм

5. Какое минимальное количество коллиматоров необходимо для определения СКП измерения горизонтального угла?

1. 1

2. 2

3. 3

4. 4