



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

Геодезический факультет
Кафедра прикладной оптики



**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

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

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор
А. Л. Степанченко
17 февраля 2023 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)
МОДУЛЬ МЕТРОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ПРИБОРОВ И
ОПТИКО-ЭЛЕКТРОННЫХ СИСТЕМ
«Б1.В.06.01 ГЕОМЕТРИЧЕСКАЯ ОПТИКА»**

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): 2023

Срок получения образования: 4 года

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

Москва, 2023

Разработчики:

Старший преподаватель кафедры Прикладной оптики Успун-оол
Д. О.

Доцент кафедры Прикладной оптики, к.н., доцент Андреев А. 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	23.01.2023, № 8

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

ПК-5 Способен осуществлять метрологическое обеспечение разработки, производства и испытаний продукции

ПК-5.1 Выполняет особо точные измерения для определения действительных значений контролируемых параметров

Знать:

ПК-5.1/Зн1 Методы и средства измерений

ПК-5.1/Зн4 Основные понятия и законы геометрической оптики

Уметь:

ПК-5.1/Ум1 Определять методы, способы, средства проведения измерений

ПК-5.1/Ум3 Определять основные характеристики оптических систем геодезических приборов

Владеть:

ПК-5.1/Нв1 Навыками определения действительных значений контролируемых параметров по результатам измерений

ПК-5.1/Нв2 Навыками построения хода геометрических лучей

ПК-13 Способен организовывать метрологическое обеспечение подразделений

ПК-13.1 Организует работы по поверке (калибровке) средств измерений в подразделении

Знать:

ПК-13.1/Зн1 Нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы поверки (калибровки) средств измерений

ПК-13.1/Зн2 Конструктивные особенности и принципы работы средств измерений

ПК-13.1/Зн3 Методики и средства поверки (калибровки) средств измерений

Уметь:

ПК-13.1/Ум1 Определять необходимость разработки методик поверки (калибровки)

ПК-13.1/Ум2 Составлять графики поверки (калибровки) средств измерений

ПК-13.1/Ум3 Подготавливать материалы для обоснования приобретения эталонов, средств поверки и калибровки

Владеть:

ПК-13.1/Нв1 Навыками разработка нормативных документов на проведение поверки (калибровки) средств измерений и навыками их проведения

ПК-13.1/Нв2 Навыками контроля состояния средств поверки и калибровки

ПК-13.1/Нв3 Навыками эксплуатации новых геодезических, астрономических, гравиметрических, фотограмметрических приборов, инструментов и систем, аэрофотосъемочного оборудования.

ПК-13.2 Организует работы по обновлению эталонной базы, поверочного оборудования и средств измерений

Знать:

ПК-13.2/Зн1 Нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы хранения и обслуживания эталонов

ПК-13.2/Зн2 Методы выполнения геодезических измерений

ПК-13.2/Зн3 Методы нормирования и оценки показателей точности и достоверности результатов измерений, контроля, испытаний

Уметь:

ПК-13.2/Ум1 Составлять графики контроля состояния рабочих эталонов

ПК-13.2/Ум2 Подготавливать материалы для обоснования приобретения эталонов

ПК-13.2/Ум3 Выполнять систематизацию нормативно-технической документации по методам и средствам топографо-геодезических работ

Владеть:

ПК-13.2/Нв1 Контроля состояния рабочих эталонов, средств поверки и калибровки

ПК-13.2/Нв2 Навыками исследования новых геодезических, астрономических, гравиметрических, фотограмметрических приборов, инструментов и систем, аэрофотосъёмочного оборудования.

ПК-13.2/Нв3 Анализировать состояние метрологического обеспечения в подразделении метрологической службы организации

ПК-13.3 Анализирует состояние метрологического обеспечения в подразделении метрологической службы организации

Знать:

ПК-13.3/Зн1 Нормативные и методические документы, регламентирующие работы по метрологическому обеспечению в организации

ПК-13.3/Зн2 Принципы нормирования точности измерений

ПК-13.3/Зн3 Технологические возможности и области применения средств измерений

Уметь:

ПК-13.3/Ум1 Определять потребность подразделения метрологической службы в оборудовании

ПК-13.3/Ум2 Определять необходимость разработки нормативных документов и локальных поверочных схем

ПК-13.3/Ум3 Применять методы системного анализа для подготовки и обоснования выводов о состоянии метрологического обеспечения

Владеть:

ПК-13.3/Нв1 Навыками проведения анализа фонда нормативных документов подразделения метрологической службы по обеспечению единства измерений

ПК-13.3/Нв2 Навыками анализа состояния средств измерений, поверочных схем

ПК-13.3/Нв3 Навыками анализа информации об отказах средств измерений, контроля, испытаний в процессе эксплуатации, о состоянии и условиях их хранения, об эффективности использования

ПК-13.4 Готовит подразделения метрологической службы организации к прохождению аккредитации в области обеспечения единства измерений

Знать:

ПК-13.4/Зн1 Законодательство Российской Федерации, регламентирующее вопросы единства измерений и метрологического обеспечения, вопросы прохождения аккредитации в области обеспечения единства измерений

ПК-13.4/Зн2 Методы и организации поверочных работ

ПК-13.4/Зн3 Принципы построения и состав типовых оптических систем

Уметь:

ПК-13.4/Ум1 Проводить оценку рациональности номенклатуры измеряемых параметров, выбранных средств измерений и методик выполнения измерений

ПК-13.4/Ум2 Выполнять исследования геодезических, фотограмметрических систем, приборов и инструментов, аэрофотосъёмочного оборудования и ГНСС

ПК-13.4/Ум3 Обобщать и анализировать информацию

Владеть:

ПК-13.4/Нв1 Навыками проведения оценки рациональности номенклатуры измеряемых параметров, выбранных средств измерений и методик выполнения измерений

ПК-13.4/Нв2 Наиболее распространенными методиками исследования инструментальных погрешностей геодезических, фотограмметрических систем, приборов и инструментов, аэрофотосъёмочного оборудования и ГНСС

ПК-13.4/Нв3 Навыками определения положения и размера изображения

ПК-13.5 Организует рабочие места в подразделении метрологической службы организации

Знать:

ПК-13.5/Зн1 Способы организации рабочих мест в подразделении метрологической службы организации

ПК-13.5/Зн2 Современные требования к оснащению рабочего места

ПК-13.5/Зн3 Принципы организации поверочных работ

Уметь:

ПК-13.5/Ум1 Определять потребность подразделения в оборудовании

ПК-13.5/Ум2 Осуществлять расстановку оборудования с учетом установленных требований

ПК-13.5/Ум3 Выполнять поверки и юстировки геодезических, фотограмметрических систем, приборов и инструментов, аэрофотосъёмочного оборудования и ГНСС

Владеть:

ПК-13.5/Нв1 Навыками контроля соблюдения безопасных условий труда на каждом рабочем месте

ПК-13.5/Нв2 Навыками эксплуатации и исследования новых геодезических, астрономических, гравиметрических, фотограмметрических приборов, инструментов и систем, аэрофотосъёмочного оборудования.

ПК-13.5/Нв3 Навыками организации метрологического обеспечения подразделений

ПК-13.6 Организует работы по метрологической экспертизе технической документации

Знать:

ПК-13.6/Зн1 Нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы метрологической экспертизы технической документации

ПК-13.6/Зн2 Устройство геодезических инструментов и методы выполнения геодезических измерений

ПК-13.6/Зн3 Методы нормирования и оценки показателей точности и достоверности результатов измерений, контроля, испытаний

Уметь:

ПК-13.6/Ум1 Организовывать работы по планированию метрологической экспертизы технической документации в подразделении

ПК-13.6/Ум2 Выполнять тестирование, исследования, поверки и юстировки, эксплуатацию геодезических, фотограмметрических систем, приборов и инструментов, аэрофотосъёмочного оборудования и ГНСС

ПК-13.6/Ум3 Обобщать и анализировать информацию

Владеть:

ПК-13.6/Нв1 Навыками проведения метрологической экспертизы технической документации

ПК-13.6/Нв2 Навыками оформления результатов метрологической экспертизы технической документации

ПК-13.6/Нв3 Наиболее распространенными методиками исследования инструментальных погрешностей геодезических, фотограмметрических систем, приборов и инструментов, аэрофотосъёмочного оборудования и ГНСС

2. Показатели и критерии оценивания компетенций

Планируемые результаты освоения программы	Уровень овладения	Критерии оценивания (перечень сформированных ИДК/ЗУВ по уровням освоения)
ПК-5 Способен осуществлять метрологическое обеспечение разработки, производства и испытаний продукции	Повышенный	ИДК ПК-5.1 Выполняет особо точные измерения для определения действительных значений контролируемых параметров Знать: ПК-5.1/Зн1 Методы и средства измерений ПК-5.1/Зн4 Основные понятия и законы геометрической оптики Уметь: ПК-5.1/Ум3 Определять основные характеристики оптических систем геодезических приборов ПК-5.1/Ум1 Определять методы, способы, средства проведения измерений Владеть: ПК-5.1/Нв1 Навыками определения действительных значений контролируемых параметров по результатам измерений ПК-5.1/Нв2 Навыками построения хода геометрических лучей
	Базовый	ИДК ПК-5.1 Выполняет особо точные измерения для определения действительных значений контролируемых параметров Знать: ПК-5.1/Зн4 Основные понятия и законы геометрической оптики ПК-5.1/Зн1 Методы и средства измерений Уметь: ПК-5.1/Ум3 Определять основные характеристики оптических систем геодезических приборов ПК-5.1/Ум1 Определять методы, способы, средства проведения измерений
	Пороговый	ИДК ПК-5.1 Выполняет особо точные измерения для определения действительных значений контролируемых параметров Знать: ПК-5.1/Зн4 Основные понятия и законы геометрической оптики ПК-5.1/Зн1 Методы и средства измерений

ПК-13 Способен организовывать метрологическое обеспечение подразделений	Повышенный	ИДК ПК-13.1 Организует работы по поверке (калибровке) средств измерений в подразделении Знать: ПК-13.1/Зн1 Нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы поверки (калибровки) средств измерений ПК-13.1/Зн2 Конструктивные особенности и принципы работы средств измерений ПК-13.1/Зн3 Методики и средства поверки (калибровки) средств измерений Уметь: ПК-13.1/Ум1 Определять необходимость разработки методик поверки (калибровки) ПК-13.1/Ум2 Составлять графики поверки (калибровки) средств измерений ПК-13.1/Ум3 Подготавливать материалы для обоснования приобретения эталонов, средств поверки и калибровки Владеть: ПК-13.1/Нв1 Навыками разработки нормативных документов на проведение поверки (калибровки) средств измерений и навыками их проведения ПК-13.1/Нв2 Навыками контроля состояния средств поверки и калибровки ПК-13.1/Нв3 Навыками эксплуатации новых геодезических, астрономических, гравиметрических, фотограмметрических приборов, инструментов и систем, аэрофотосъемочного оборудования. ИДК ПК-13.2 Организует работы по обновлению эталонной базы, поверочного оборудования и средств измерений Знать: ПК-13.2/Зн1 Нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы хранения и обслуживания эталонов ПК-13.2/Зн2 Методы выполнения геодезических измерений ПК-13.2/Зн3 Методы нормирования и оценки показателей точности и достоверности результатов измерений, контроля, испытаний Уметь: ПК-13.2/Ум1 Составлять графики контроля состояния рабочих эталонов ПК-13.2/Ум2 Подготавливать материалы для обоснования приобретения эталонов ПК-13.2/Ум3 Выполнять систематизацию нормативно-технической документации по методам и средствам топографо-геодезических работ
--	-------------------	--

Владеть:

ПК-13.2/Нв1 Контроля состояния рабочих эталонов, средств поверки и калибровки

ПК-13.2/Нв2 Навыками исследования новых геодезических, астрономических, гравиметрических, фотограмметрических приборов, инструментов и систем, аэрофотосъемочного оборудования.

ПК-13.2/Нв3 Анализировать состояние метрологического обеспечения в подразделении метрологической службы организации

ИДК ПК-13.3 Анализирует состояние метрологического обеспечения в подразделении метрологической службы организации

Знать:

ПК-13.3/Зн1 Нормативные и методические документы, регламентирующие работы по метрологическому обеспечению в организации

ПК-13.3/Зн2 Принципы нормирования точности измерений

ПК-13.3/Зн3 Технологические возможности и области применения средств измерений

Уметь:

ПК-13.3/Ум1 Определять потребность подразделения метрологической службы в оборудовании

ПК-13.3/Ум2 Определять необходимость разработки нормативных документов и локальных поверочных схем

ПК-13.3/Ум3 Применять методы системного анализа для подготовки и обоснования выводов о состоянии метрологического обеспечения

Владеть:

ПК-13.3/Нв1 Навыками проведения анализа фонда нормативных документов подразделения метрологической службы по обеспечению единства измерений

ПК-13.3/Нв2 Навыками анализа состояния средств измерений, поверочных схем

ПК-13.3/Нв3 Навыками анализа информации об отказах средств измерений, контроля, испытаний в процессе эксплуатации, о состоянии и условиях их хранения, об эффективности использования

ИДК ПК-13.4 Готовит подразделения метрологической службы организации к прохождению аккредитации в области обеспечения единства измерений

Знать:

ПК-13.4/Зн1 Законодательство Российской Федерации, регламентирующее вопросы единства измерений и метрологического обеспечения, вопросы прохождения аккредитации в области обеспечения единства измерений

ПК-13.4/Зн2 Методы и организации поверочных работ

ПК-13.4/Зн3 Принципы построения и состав типовых оптических систем

Уметь:

ПК-13.4/Ум1 Проводить оценку рациональности номенклатуры измеряемых параметров, выбранных средств измерений и методик выполнения измерений

ПК-13.4/Ум2 Выполнять исследования геодезических, фотограмметрических систем, приборов и инструментов, аэрофотосъёмочного оборудования и ГНСС

ПК-13.4/Ум3 Обобщать и анализировать информацию

Владеть:

ПК-13.4/Нв1 Навыками проведения оценки рациональности номенклатуры измеряемых параметров, выбранных средств измерений и методик выполнения измерений

ПК-13.4/Нв2 Наиболее распространенными методиками исследования инструментальных погрешностей геодезических, фотограмметрических систем, приборов и инструментов, аэрофотосъёмочного оборудования и ГНСС

ПК-13.4/Нв3 Навыками определения положения и размера изображения

ИДК ПК-13.5 Организует рабочие места в подразделении метрологической службы организации

Знать:

ПК-13.5/Зн1 Способы организации рабочих мест в подразделении метрологической службы организации

ПК-13.5/Зн2 Современные требования к оснащению рабочего места

ПК-13.5/Зн3 Принципы организации поверочных работ

Уметь:

ПК-13.5/Ум1 Определять потребность подразделения в оборудовании

ПК-13.5/Ум2 Осуществлять расстановку оборудования с учетом установленных требований

ПК-13.5/Ум3 Выполнять поверки и юстировки геодезических, фотограмметрических систем, приборов и инструментов, аэрофотосъёмочного оборудования и ГНСС

Владеть:

ПК-13.5/Нв1 Навыками контроля соблюдения безопасных условий труда на каждом рабочем месте

ПК-13.5/Нв2 Навыками эксплуатации и исследования новых геодезических, астрономических, гравиметрических, фотограмметрических приборов, инструментов и систем, аэрофотосъёмочного оборудования.

ПК-13.5/Нв3 Навыками организации метрологического обеспечения подразделений

ИДК ПК-13.6 Организует работы по метрологической экспертизе технической документации

Знать:

ПК-13.6/Зн1 Нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы метрологической экспертизы технической документации

ПК-13.6/Зн2 Устройство геодезических инструментов и методы выполнения геодезических измерений

ПК-13.6/Зн3 Методы нормирования и оценки показателей точности и достоверности результатов измерений, контроля, испытаний

Уметь:

ПК-13.6/Ум3 Обобщать и анализировать информацию

ПК-13.6/Ум1 Организовать работы по планированию метрологической экспертизы технической документации в подразделении

ПК-13.6/Ум2 Выполнять тестирование, исследования, поверки и юстировки, эксплуатацию геодезических, фотограмметрических систем, приборов и инструментов, аэрофотосъёмочного оборудования и ГНСС

Владеть:

ПК-13.6/Нв1 Навыками проведения метрологической экспертизы технической документации

ПК-13.6/Нв2 Навыками оформления результатов метрологической экспертизы технической документации

ПК-13.6/Нв3 Наиболее распространенными методиками исследования инструментальных погрешностей геодезических, фотограмметрических систем, приборов и инструментов, аэрофотосъёмочного оборудования и ГНСС

Базовый	ИДК ПК-13.1 Организует работы по поверке (калибровке) средств измерений в подразделении Знать: ПК-13.1/Зн1 Нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы поверки (калибровки) средств измерений ПК-13.1/Зн3 Методики и средства поверки (калибровки) средств измерений ПК-13.1/Зн2 Конструктивные особенности и принципы работы средств измерений Уметь: ПК-13.1/Ум1 Определять необходимость разработки методик поверки (калибровки) ПК-13.1/Ум3 Подготавливать материалы для обоснования приобретения эталонов, средств поверки и калибровки ПК-13.1/Ум2 Составлять графики поверки (калибровки) средств измерений ИДК ПК-13.2 Организует работы по обновлению эталонной базы, поверочного оборудования и средств измерений Знать: ПК-13.2/Зн3 Методы нормирования и оценки показателей точности и достоверности результатов измерений, контроля, испытаний ПК-13.2/Зн2 Методы выполнения геодезических измерений ПК-13.2/Зн1 Нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы хранения и обслуживания эталонов Уметь: ПК-13.2/Ум3 Выполнять систематизацию нормативно-технической документации по методам и средствам топографо-геодезических работ ПК-13.2/Ум2 Подготавливать материалы для обоснования приобретения эталонов ПК-13.2/Ум1 Составлять графики контроля состояния рабочих эталонов ИДК ПК-13.3 Анализирует состояние метрологического обеспечения в подразделении метрологической службы организации Знать: ПК-13.3/Зн3 Технологические возможности и области применения средств измерений ПК-13.3/Зн2 Принципы нормирования точности измерений ПК-13.3/Зн1 Нормативные и методические документы, регламентирующие работы по метрологическому обеспечению в организации
---------	---

Уметь:

ПК-13.3/Ум1 Определять потребность подразделения метрологической службы в оборудовании

ПК-13.3/Ум3 Применять методы системного анализа для подготовки и обоснования выводов о состоянии метрологического обеспечения

ПК-13.3/Ум2 Определять необходимость разработки нормативных документов и локальных поверочных схем

ИДК ПК-13.4 Готовит подразделения метрологической службы организации к прохождению аккредитации в области обеспечения единства измерений

Знать:

ПК-13.4/Зн3 Принципы построения и состав типовых оптических систем

ПК-13.4/Зн2 Методы и организации поверочных работ

ПК-13.4/Зн1 Законодательство Российской Федерации, регламентирующее вопросы единства измерений и метрологического обеспечения, вопросы прохождения аккредитации в области обеспечения единства измерений

Уметь:

ПК-13.4/Ум2 Выполнять исследования геодезических, фотограмметрических систем, приборов и инструментов, аэрофотосъёмочного оборудования и ГНСС

ПК-13.4/Ум1 Проводить оценку рациональности номенклатуры измеряемых параметров, выбранных средств измерений и методик выполнения измерений

ПК-13.4/Ум3 Обобщать и анализировать информацию

ИДК ПК-13.5 Организует рабочие места в подразделении метрологической службы организации

Знать:

ПК-13.5/Зн3 Принципы организации поверочных работ

ПК-13.5/Зн2 Современные требования к оснащению рабочего места

ПК-13.5/Зн1 Способы организации рабочих мест в подразделении метрологической службы организации

Уметь:

ПК-13.5/Ум1 Определять потребность подразделения в оборудовании

ПК-13.5/Ум3 Выполнять поверки и юстировки геодезических, фотограмметрических систем, приборов и инструментов, аэрофотосъёмочного оборудования и ГНСС

ПК-13.5/Ум2 Осуществлять расстановку оборудования с учетом установленных требований

	ИДК ПК-13.6 Организует работы по метрологической экспертизе технической документации Знать: ПК-13.6/Зн3 Методы нормирования и оценки показателей точности и достоверности результатов измерений, контроля, испытаний ПК-13.6/Зн2 Устройство геодезических инструментов и методы выполнения геодезических измерений ПК-13.6/Зн1 Нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы метрологической экспертизы технической документации Уметь: ПК-13.6/Ум2 Выполнять тестирование, исследования, поверки и юстировки, эксплуатацию геодезических, фотограмметрических систем, приборов и инструментов, аэрофотосъёмочного оборудования и ГНСС ПК-13.6/Ум1 Организовывать работы по планированию метрологической экспертизы технической документации в подразделении ПК-13.6/Ум3 Обобщать и анализировать информацию
Пороговый	ИДК ПК-13.1 Организует работы по поверке (калибровке) средств измерений в подразделении Знать: ПК-13.1/Зн1 Нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы поверки (калибровки) средств измерений ПК-13.1/Зн2 Конструктивные особенности и принципы работы средств измерений ПК-13.1/Зн3 Методики и средства поверки (калибровки) средств измерений ИДК ПК-13.2 Организует работы по обновлению эталонной базы, поверочного оборудования и средств измерений Знать: ПК-13.2/Зн2 Методы выполнения геодезических измерений ПК-13.2/Зн3 Методы нормирования и оценки показателей точности и достоверности результатов измерений, контроля, испытаний ПК-13.2/Зн1 Нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы хранения и обслуживания эталонов

ИДК ПК-13.3 Анализирует состояние метрологического обеспечения в подразделении метрологической службы организации

Знать:

ПК-13.3/Зн3 Технологические возможности и области применения средств измерений

ПК-13.3/Зн2 Принципы нормирования точности измерений

ПК-13.3/Зн1 Нормативные и методические документы, регламентирующие работы по метрологическому обеспечению в организации

ИДК ПК-13.4 Готовит подразделения метрологической службы организации к прохождению аккредитации в области обеспечения единства измерений

Знать:

ПК-13.4/Зн2 Методы и организации поверочных работ

ПК-13.4/Зн3 Принципы построения и состав типовых оптических систем

ПК-13.4/Зн1 Законодательство Российской Федерации, регламентирующее вопросы единства измерений и метрологического обеспечения, вопросы прохождения аккредитации в области обеспечения единства измерений

ИДК ПК-13.5 Организует рабочие места в подразделении метрологической службы организации

Знать:

ПК-13.5/Зн2 Современные требования к оснащению рабочего места

ПК-13.5/Зн1 Способы организации рабочих мест в подразделении метрологической службы организации

ПК-13.5/Зн3 Принципы организации поверочных работ

ИДК ПК-13.6 Организует работы по метрологической экспертизе технической документации

Знать:

ПК-13.6/Зн2 Устройство геодезических инструментов и методы выполнения геодезических измерений

ПК-13.6/Зн3 Методы нормирования и оценки показателей точности и достоверности результатов измерений, контроля, испытаний

ПК-13.6/Зн1 Нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы метрологической экспертизы технической документации

3. Шкала оценивания

Оценка	Критерии оценивания (перечень сформированных ИДК/ЗУВ)
Зачтено	ПК-13.1 Организует работы по поверке (калибровке) средств измерений в подразделении ПК-13.1/Зн2 Конструктивные особенности и принципы работы средств измерений ПК-13.1/Зн3 Методики и средства поверки (калибровки) средств измерений ПК-13.1/Зн1 Нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы поверки (калибровки) средств измерений ПК-5.1 Выполняет особо точные измерения для определения действительных значений контролируемых параметров ПК-5.1/Зн1 Методы и средства измерений ПК-5.1/Зн4 Основные понятия и законы геометрической оптики ПК-13.2 Организует работы по обновлению эталонной базы, поверочного оборудования и средств измерений ПК-13.2/Зн2 Методы выполнения геодезических измерений ПК-13.2/Зн3 Методы нормирования и оценки показателей точности и достоверности результатов измерений, контроля, испытаний ПК-13.2/Зн1 Нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы хранения и обслуживания эталонов ПК-13.3 Анализирует состояние метрологического обеспечения в подразделении метрологической службы организации ПК-13.3/Зн1 Нормативные и методические документы, регламентирующие работы по метрологическому обеспечению в организации ПК-13.3/Зн2 Принципы нормирования точности измерений ПК-13.3/Зн3 Технологические возможности и области применения средств измерений ПК-13.4 Готовит подразделения метрологической службы организации к прохождению аккредитации в области обеспечения единства измерений ПК-13.4/Зн1 Законодательство Российской Федерации, регламентирующее вопросы единства измерений и метрологического обеспечения, вопросы прохождения аккредитации в области обеспечения единства измерений ПК-13.4/Зн2 Методы и организации поверочных работ ПК-13.4/Зн3 Принципы построения и состав типовых оптических систем ПК-13.5 Организует рабочие места в подразделении метрологической службы организации ПК-13.5/Зн3 Принципы организации поверочных работ ПК-13.5/Зн2 Современные требования к оснащению рабочего места ПК-13.5/Зн1 Способы организации рабочих мест в подразделении метрологической службы организации ПК-13.6 Организует работы по метрологической экспертизе технической документации ПК-13.6/Зн3 Методы нормирования и оценки показателей точности и достоверности результатов измерений, контроля, испытаний ПК-13.6/Зн1 Нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы метрологической экспертизы технической документации ПК-13.6/Зн2 Устройство геодезических инструментов и методы выполнения геодезических измерений
Не зачтено	Результаты обучения не сформированы на достаточном уровне

4. Контрольные мероприятия по дисциплине

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

№ п/п	Наименование раздела	Контролируемые ИДК	Вид контроля/ используемые оценочные материалы	
			Текущий	Промежут. аттестация
1	Основные понятия и законы геометрической оптики	ПК-5.1	Письменный опрос	Зачет
2	Теория идеальной оптической системы	ПК-5.1 ПК-13.1 ПК-13.2 ПК-13.3 ПК-13.4 ПК-13.5 ПК-13.6	Письменный опрос	Зачет
3	Диафрагмы в оптических системах	ПК-5.1 ПК-13.1 ПК-13.2 ПК-13.3 ПК-13.4 ПК-13.5 ПК-13.6	Письменный опрос	Зачет
4	Типовые оптические системы	ПК-5.1 ПК-13.1 ПК-13.2 ПК-13.3 ПК-13.4 ПК-13.5 ПК-13.6	Письменный опрос	Зачет
5	Оптические детали	ПК-5.1	Письменный опрос	Зачет

5. Порядок проведения промежуточной аттестации

Порядок проведения промежуточной аттестации регламентируется локальными нормативными актами Университета:

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

Промежуточная аттестация: Зачет, 1 семестр.

При проведении промежуточной аттестации, применяется среднее арифметическое значения оценок, полученных за каждый элемент оценивания, указанный в билете (вопрос и два

практических задания). Итоговая оценка по дисциплине (модулю) рассчитывается как отношение суммы оценок, полученных обучаемым за каждый вопрос и задания в билете (вопрос и 2 задания, далее -элемент контроля) поделенное на количество полученных оценок (3). При проведении оценивания по вопросам и заданиям, указанным в билете, в ходе промежуточной аттестации, преподаватель может учитывать результаты текущего контроля

6. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Основные понятия и законы геометрической оптики

Контролируемые ИДК: ПК-5.1

Тема 1.1. Оптическое излучение. Параметры и характеристики волнового процесса. Волновая поверхность и геометрический луч. Пучки лучей. Предметная точка и ее изображение. Центрированная оптическая система, оптическая ось, координаты луча. Правила обозначений и знаков. Основные законы геометрической оптики. Полное внутреннее отражение. Принцип Ферма.

Форма контроля/оценочное средство: Письменный опрос

Вопросы/Задания:

1. Назовите основные законы геометрической оптики.
2. Сформулируйте закон преломления.
3. Сформулируйте закон отражения.
4. Дайте формулу для абсолютного показателя преломления среды.
5. Дайте определение оптической оси.
6. Дайте определение геометрического луча.
7. Сопряженные точки (плоскости, отрезки).
8. Обозначение сопряженных точек, отрезков.
9. Направление распространения света, принятое в геометрической оптике.
10. Задний фокус, передний фокус. Определение, обозначение.
11. Передняя и задняя главные плоскости.
12. Передняя и задняя главные точки. Фокусные расстояния. Определение, обозначение. Нарисовать линзу, показать на рисунке заднее и переднее фокусное расстояние, передний и задний фокальный отрезки.
13. Радиус сферической поверхности: определение, обозначение. Показать на рисунке.
14. Стрелка прогиба сферической поверхности. Показать на рисунке.
15. Правило знаков для отрезков

Раздел 2. Теория идеальной оптической системы

Контролируемые ИДК: ПК-5.1 ПК-13.1 ПК-13.2 ПК-13.3 ПК-13.4 ПК-13.5 ПК-13.6

Тема 2.2. Идеальная оптическая система и ее свойства. Линейное увеличение. Кардинальные точки, главные и фокальные плоскости, их свойства. Фокусные расстояния и фокальные отрезки. Бесконечно тонкие линзы и компоненты. Оптическая сила. Построение изображения. Формулы Ньютона, Гаусса и произвольных тангенсов для сопряженных точек и отрезков. Увеличения идеальной системы (линейное, угловое, продольное, видимое). Двухкомпонентные системы. Кардинальные элементы, оптический интервал. Частные случаи систем из двух компонентов: телескопические системы Кеплера и Галилея, оптическая система микроскопа, телеобъектив

Форма контроля/оценочное средство: Письменный опрос

Вопросы/Задания:

1. 1. Идеальная оптическая система: определение, основные положения.
2. Формулы для сопряженных точек на оси: формулы Гаусса (для системы в воздухе) и Ньютона.
3. Линейное увеличение.
4. Угловое увеличение. Узловые точки.
5. Видимое увеличение.
6. Перечислите кардинальные точки оптической системы.
7. Как связаны между собой переднее и заднее фокусные расстояния для системы в воздухе?
8. Какой расчет надо сделать, чтобы определить фокусное расстояние системы?

Раздел 3. Диафрагмы в оптических системах

Контролируемые ИДК: ПК-5.1 ПК-13.1 ПК-13.2 ПК-13.3 ПК-13.4 ПК-13.5 ПК-13.6

Тема 3.3. Виды диафрагм. Апертурная диафрагма, входной и выходной зрачки. Апертурный и главный лучи. Относительное отверстие и числовая апертура. Полевая диафрагма. Угловые и линейные поля.

Форма контроля/оценочное средство: Письменный опрос

Вопросы/Задания:

1. 1. Апертурная диафрагма. Определение.
2. Входной зрачок. Определение. Обозначение диаметра входного зрачка.
3. Выходной зрачок. Определение. Обозначение диаметра выходного зрачка.
4. Апертурный луч (определение).
5. Апертурный угол в пространстве предметов (определение, обозначение).
6. Числовая апертура в пространстве предметов: обозначение, определение.
7. Относительное отверстие.
8. Геометрическая светосила.
9. Главный луч. Полевой пучок лучей.
10. Что такое «поле системы» в пространстве предметов?
11. Полевая диафрагма: определение, ее расположение.
12. Линейное поле оптической системы в пространстве предметов.
13. Угловое поле оптической системы в пространстве предметов.

Раздел 4. Типовые оптические системы

Контролируемые ИДК: ПК-5.1 ПК-13.1 ПК-13.2 ПК-13.3 ПК-13.4 ПК-13.5 ПК-13.6

Тема 4.4. Строение глаза. Схематический глаз и его основные характеристики. Ближняя и дальняя точка видения, аккомодация и адаптация глаза, разрешающая способность, расстояние наилучшего зрения. Объектив и его характеристики. Лупа (окуляр). Линейное поле, видимое увеличение лупы. Зрительная труба (телескопическая система), видимое увеличение. Оптическая система микроскопа, видимое увеличение

Форма контроля/оценочное средство: Письменный опрос

Вопросы/Задания:

1. 1. Телескопические системы.
2. Зрительная труба Кеплера. Ограничение пучков лучей.
3. Оптическая система микроскопа.
4. Ограничение пучков лучей в отсчетном микроскопе.
5. Ограничение пучков лучей в визирном микроскопе.
6. Телеобъектив.
7. Фотографический объектив. Ограничение пучков лучей.
8. Ограничение пучков лучей в лупе.
9. Коллиматор.

Раздел 5. Оптические детали

Тема 5.5. Линзы, плоскопараллельные пластины, отражательные призмы, призмённые системы, клинья, плоские и сферические зеркала. Оптические материалы. Построение хода луча в оптических деталях.

Форма контроля/оценочное средство: Письменный опрос

Вопросы/Задания:

1. 1. Линза. Виды линз.
2. Положительная линза: нарисовать, показать переднее и заднее фокусные расстояния, передний и задний фокальные отрезки.
3. Отрицательная линза: нарисовать, показать переднее и заднее фокусные расстояния, передний и задний фокальные отрезки.
4. Как по внешнему виду отличить положительную линзу от отрицательной?
5. Отражательные призмы: определение, назначение, обозначения.
6. Плоскопараллельная пластина.
7. Оптический клин. Формула клина. Применение. Назначение.
8. Зеркала. Типы зеркал. Применение.

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

1 семестр, Зачет

Контролируемые ИДК: ПК-5.1 ПК-13.1 ПК-13.2 ПК-13.3 ПК-13.4 ПК-13.5 ПК-13.6

Вопросы/Задания:

1. Способен организовывать метрологическое обеспечение подразделений
1. Назовите основные законы геометрической оптики.
2. Сформулируйте закон преломления.
3. Сформулируйте закон отражения.
4. Дайте формулу для абсолютного показателя преломления среды.
5. Дайте определение оптической оси.
6. Дайте определение геометрического луча.
7. Сопряженные точки (плоскости, отрезки).
8. Обозначение сопряженных точек, отрезков.
9. Направление распространения света, принятое в геометрической оптике.
10. Задний фокус, передний фокус. Определение, обозначение.
11. Передняя и задняя главные плоскости.
12. Передняя и задняя главные точки. Фокусные расстояния. Определение, обозначение. Нарисовать линзу, показать на рисунке заднее и переднее фокусное расстояние, передний и задний фокальный отрезки.
13. Радиус сферической поверхности: определение, обозначение. Показать на рисунке.
14. Стрелка прогиба сферической поверхности. Показать на рисунке.
15. Правило знаков для отрезков. Показать отрезки на рисунке.
16. Правило знаков для углов. Показать на рисунке углы падения и преломления.
17. Оптическая сила системы.
18. На рисунке показать передний и задний отрезки, определяющие положение предмета и изображения относительно вершин поверхностей.
19. Идеальная оптическая система: определение, основные положения.
20. Формулы для сопряженных точек на оси: формулы Гаусса (для системы в воздухе) и Ньютона.
21. Линейное увеличение.
22. Угловое увеличение. Узловые точки.
23. Видимое увеличение.
24. Перечислите кардинальные точки оптической системы.

25. Как связаны между собой переднее и заднее фокусные расстояния для системы в воздухе?
26. Какой расчет надо сделать, чтобы определить фокусное расстояние системы?
27. Апертурная диафрагма. Определение.
28. Входной зрачок. Определение. Обозначение диаметра входного зрачка.
29. Выходной зрачок. Определение. Обозначение диаметра выходного зрачка.
30. Апертурный луч (определение).
31. Апертурный угол в пространстве предметов (определение, обозначение).
32. Числовая апертура в пространстве предметов: обозначение, определение.
33. Относительное отверстие.
34. Геометрическая светосила.
35. Главный луч. Полевой пучок лучей.
36. Что такое «поле системы» в пространстве предметов?
37. Полевая диафрагма: определение, ее расположение.
38. Линейное поле оптической системы в пространстве предметов.
39. Угловое поле оптической системы в пространстве предметов.
40. Телескопические системы.
41. Зрительная труба Кеплера. Ограничение пучков лучей.
42. Оптическая система микроскопа.
43. Ограничение пучков лучей в отсчетном микроскопе.
44. Ограничение пучков лучей в визирном микроскопе.
45. Телеобъектив.
46. Фотографический объектив. Ограничение пучков лучей.
47. Ограничение пучков лучей в лупе.
48. Коллиматор.
49. Линза. Виды линз.
50. Положительная линза: нарисовать, показать переднее и заднее фокусные расстояния, передний и задний фокальные отрезки.
51. Отрицательная линза: нарисовать, показать переднее и заднее фокусные расстояния, передний и задний фокальные отрезки.
52. Как по внешнему виду отличить положительную линзу от отрицательной?
53. Отражательные призмы: определение, назначение, обозначения.
54. Плоскопараллельная пластина.
55. Оптический клин. Формула клина. Применение. Назначение.
56. Зеркала. Типы зеркал. Применение