



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

Факультет оптического приборостроения
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
18 апреля 2025 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ПРАКТИКЕ
«Б2.В.01 УЧЕБНАЯ ОЗНАКОМИТЕЛЬНАЯ ПРАКТИКА ПО ОСНОВАМ
ОПТИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ»**

Уровень высшего образования: специалитет

Специальность: 12.05.01 Электронные и оптико-электронные приборы и системы
специального назначения

Направленность(профиль) подготовки: Электронные и оптико-электронные приборы и
системы дистанционного зондирования Земли

Квалификация (степень) выпускника: инженер

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2025

Срок получения образования: 5 лет 6 месяца(-ев)

Объем:
в зачетных единицах: 3 з.е.
в академических часах: 108 ак.ч.

Москва, 2025

Разработчики:

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

Доцент кафедры Прикладной оптики, к.н., доцент Андреев А. Н.

Фонд оценочных средств по практике составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 12.05.01 Электронные и оптико-электронные приборы и системы специального назначения, утвержденного приказом Минобрнауки от 09.08.2018 № 93

Согласование и утверждение

№	Подразделение	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	факультет Оптического приборостроения	Председатель ученого совета факультета	Торшина И. П.	Рассмотрено	15.01.2025, № 2/24-25

1. Показатели и критерии оценивания компетенций

Планируемые результаты освоения программы	Уровень овладения	Критерии оценивания (перечень сформированных ИДК/ЗУВ по уровням освоения)
ОПК-5 Способен проводить экспериментальные исследования и измерения с использованием методов обработки видеоданных и анализа информации, организовать проведение научных исследований с учетом специфики оптического приборостроения, оптических материалов и технологий, представлять и аргументированно защищать полученные результаты интеллектуальной деятельности	Повышенный	ИДК ОПК-5.1 Проводит экспериментальные исследования и измерения с использованием методов обработки видеоданных и анализа информации. Знать: ОПК-5.1/Зн4 Методы оптических измерений геометрических параметров оптических элементов, параметров оптических материалов, характеристик оптических систем, параметров световой волны, методов испытания оптических систем, исследования качества оптического изображения. Государственные и отраслевые стандарты, стандарты организации Уметь: ОПК-5.1/Ум3 Анализировать функциональные и принципиальные схемы оптических контрольно - измерительных устройств и обосновывать требования к их оптическим и метрологическим характеристикам. Оценивать уровень технического и технологического потенциала организации (организаций-контрагентов), необходимый для изготовления оснастки и специального инструмента. Использовать профессиональные пакеты прикладных программ для проектирования и конструирования оптических и оптико-электронных приборов и комплексов и системы электронного документо оборота. Владеть: ОПК-5.1/Вн4 Методами оптических измерений геометрических параметров оптических элементов, параметров оптических материалов, характеристик оптических систем, параметров световой волны, методов испытания оптических систем, исследования качества оптического изображения

	Базовый	ИДК ОПК-5.1 Проводит экспериментальные исследования и измерения с использованием методов обработки видеоданных и анализа информации. Знать: ОПК-5.1/Зн4 Методы оптических измерений геометрических параметров оптических элементов, параметров оптических материалов, характеристик оптических систем, параметров световой волны, методов испытания оптических систем, исследования качества оптического изображения. Государственные и отраслевые стандарты, стандарты организации Уметь: ОПК-5.1/Ум3 Анализировать функциональные и принципиальные схемы оптических контрольно - измерительных устройств и обосновывать требования к их оптическим и метрологическим характеристикам. Оценивать уровень технического и технологического потенциала организации (организаций-контрагентов), необходимый для изготовления оснастки и специального инструмента Использовать профессиональные пакеты прикладных программ для проектирования и конструирования оптических и оптико-электронных приборов и комплексов и системы электронного документо оборота.
	Пороговый	ИДК ОПК-5.1 Проводит экспериментальные исследования и измерения с использованием методов обработки видеоданных и анализа информации. Знать: ОПК-5.1/Зн4 Методы оптических измерений геометрических параметров оптических элементов, параметров оптических материалов, характеристик оптических систем, параметров световой волны, методов испытания оптических систем, исследования качества оптического изображения. Государственные и отраслевые стандарты, стандарты организации

2. Шкала оценивания

Оценка	Критерии оценивания (перечень сформированных ИДК/ЗУВ)
--------	---

Отлично	ОПК-5.1 Проводит экспериментальные исследования и измерения с использованием методов обработки видеоданных и анализа информации. ОПК-5.1/Зн4 Методы оптических измерений геометрических параметров оптических элементов, параметров оптических материалов, характеристик оптических систем, параметров световой волны, методов испытания оптических систем, исследования качества оптического изображения. Государственные и отраслевые стандарты, стандарты организации ОПК-5.1/Ум3 Анализировать функциональные и принципиальные схемы оптических контрольно - измерительных устройств и обосновывать требования к их оптическим и метрологическим характеристикам. Оценивать уровень технического и технологического потенциала организации (организаций-контрагентов), необходимый для изготовления оснастки и специального инструмента Использовать профессиональные пакеты прикладных программ для проектирования и конструирования оптических и оптико-электронных приборов и комплексов и системы электронного документо оборота. ОПК-5.1/Нв4 Методами оптических измерений геометрических параметров оптических элементов, параметров оптических материалов, характеристик оптических систем, параметров световой волны, методов испытания оптических систем, исследования качества оптического изображения
Хорошо	ОПК-5.1 Проводит экспериментальные исследования и измерения с использованием методов обработки видеоданных и анализа информации. ОПК-5.1/Зн4 Методы оптических измерений геометрических параметров оптических элементов, параметров оптических материалов, характеристик оптических систем, параметров световой волны, методов испытания оптических систем, исследования качества оптического изображения. Государственные и отраслевые стандарты, стандарты организации ОПК-5.1/Ум3 Анализировать функциональные и принципиальные схемы оптических контрольно - измерительных устройств и обосновывать требования к их оптическим и метрологическим характеристикам. Оценивать уровень технического и технологического потенциала организации (организаций-контрагентов), необходимый для изготовления оснастки и специального инструмента Использовать профессиональные пакеты прикладных программ для проектирования и конструирования оптических и оптико-электронных приборов и комплексов и системы электронного документо оборота.
Удовлетворительно	ОПК-5.1 Проводит экспериментальные исследования и измерения с использованием методов обработки видеоданных и анализа информации. ОПК-5.1/Зн4 Методы оптических измерений геометрических параметров оптических элементов, параметров оптических материалов, характеристик оптических систем, параметров световой волны, методов испытания оптических систем, исследования качества оптического изображения. Государственные и отраслевые стандарты, стандарты организации
Неудовлетворительно	Результаты обучения не сформированы на достаточном уровне

3. Контрольные мероприятия по практике

Вид контроля	Форма контроля/Оценочное средство
Текущий контроль	Письменный опрос
Промежуточная аттестация	Зачет с оценкой

№ п/п	Наименование раздела	Контролируем ые ИДК	Вид контроля/ используемые оценочные материалы	
			Текущий	Промежут. аттестация
1	Измерения линейных величин прямыми методами - 50 час. Тема 1.1 Введение - 25 час. Тема 1.2 Измерение длин и толщин оптических деталей - 25 час.	ОПК-5.1	Письменный опрос	Зачет с оценкой
2	Измерения линейных величин косвенными методами - 24 час. Тема 2.3 Метод линейных увеличений - 24 час.	ОПК-5.1	Письменный опрос	Зачет с оценкой
3	Измерение характеристик оптических систем - 34 час. Тема 3.2 Оформление технической документации - 17 час. Тема 3.4 Измерения видимого увеличения и углового/линейного поля визуальных оптических приборов - 17 час.	ОПК-5.1	Письменный опрос	Зачет с оценкой

4. 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, 2 семестр.

5. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Измерения линейных величин прямыми методами

Контролируемые ИДК: ОПК-5.1

Тема 1.1. Введение

Форма контроля/оценочное средство: Письменный опрос

Вопросы/Задания:

1. Свойства глаз человека. Разрешающая сила, аккомодация, адаптация, контрастная чувствительность глаза. Визуальные методы поперечных и продольных установок и сопутствующие им погрешности.
Классификация видов измерений.
Классификация погрешностей измерений.
Свойства случайных погрешностей измерений.

Тема 1.2. Измерение длин и толщин оптических деталей

Форма контроля/оценочное средство: Письменный опрос

Вопросы/Задания:

1. Принцип компарирования Аббе. Ошибки компарирования 1-ого и 2-ого порядка. Телецентрический ход главного луча в отсчетном микроскопе. Свойства оптических приборов. Точность продольных и поперечных установок. Параллакс. Его влияние на точность снятия отсчетов. Устранение влияния продольного параллакса на точность снятия отсчетов.
Конструкции окулярных микрометров: винтового, спирального, с подвижными клиньями, с качающейся плоскопараллельной пластинкой, с линзовым компенсатором.

Раздел 2. Измерения линейных величин косвенными методами

Контролируемые ИДК: ОПК-5.1

Тема 2.3. Метод линейных увеличений

Форма контроля/оценочное средство: Письменный опрос

Вопросы/Задания:

1. Кардинальные элементы оптической системы.
Линейное и продольное увеличения оптической системы.
Коллиматоры. Назначение, классификация и конструкция.
Методы юстировки коллиматоров.

Раздел 3. Измерение характеристик оптических систем

Контролируемые ИДК: ОПК-5.1

Тема 3.2. Оформление технической документации

Форма контроля/оценочное средство: Письменный опрос

Вопросы/Задания:

1. ЕСКД. ГОСТ 7.32-2017

Тема 3.4. Измерения видимого увеличения и углового/линейного поля визуальных оптических приборов

Форма контроля/оценочное средство: Письменный опрос

Вопросы/Задания:

1. Видимое увеличение оптического прибора.
Линейное и угловые поля оптического прибора.

6. Оценочные материалы промежуточной аттестации

2 семестр, Зачет с оценкой

Контролируемые ИДК: ОПК-5.1

Вопросы/Задания:

1. 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

1. Оценка погрешностей измерений. Систематические, грубые и случайные погрешности. Свойства случайных погрешностей измерений. Погрешности функций измеренных величин.

2. Свойства глаза. Разрешающая сила, аккомодация, адаптация, контрастная чувствительность глаза. Визуальные методы поперечных и продольных установок и сопутствующие им погрешности.

3. Свойства оптических приборов. Точность продольных и поперечных установок. Параллакс. Его влияние на точность снятия отсчетов. Устранение влияния продольного параллакса на точность снятия отсчетов. Размеры и положение выходного зрачка контрольно-измерительного прибора.

4. Принцип компарирования Аббе. Ошибки компарирования 1-ого и 2-ого порядка.

5. Методы и приборы для измерения длин и толщин оптических деталей.

Контактные и бесконтактные методы.

6. Конструкции окулярных микрометров: винтового, спирального, с подвижными клиньями, с качающейся плоскопараллельной пластинкой, с линзовым компенсатором.

7. Коллиматоры. Назначение, классификация и конструкция.

8. Методы юстировки коллиматоров:

- автоколлимационный;
- по эталонному коллиматору;
- по удаленному предмету;
- с помощью 2-х неюстированных коллиматоров;
- с помощью плоскопараллельной пластины и зрительной трубы;
- с помощью движущейся пентапризмы и зрительной трубы.

9. Измерение фокусных расстояний оптических деталей и систем. Прямые и косвенные методы измерений:

- автоколлимационный М.М.Русинова;
- угловых измерений;
- Гаусса;
- линейных увеличений.