



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
15 мая 2026 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)
«Б1.В.ДВ.01.02 НЕЦЕНТРИРОВАННЫЕ ОПТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ»**

Уровень высшего образования: магистратура

Направление подготовки: 12.04.02 Оптотехника

Направленность(профиль) подготовки: Оптико-электронные приборы и системы

Квалификация (степень) выпускника: магистр

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2026

Срок получения образования: 2 года

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

Москва, 2026

Разработчики:

Заведующий кафедрой Прикладной оптики, к.т.н., доцент
Филонов А. С.

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) составлен в соответствии с требованиями
ФГОС ВО по направлению подготовки 12.04.02 Опотехника, утвержденного приказом
Минобрнауки от 19.09.2017 № 941

Согласование и утверждение

№	Подразделение	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	факультет Оптического приборостроения	Председатель ученого совета факультета	Торшина И. П.	Рассмотрено	10.02.2026, № 5/25-26

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

ПК-1 Способность к анализу состояния научно- технической проблемы, технического задания и постановке цели и задач проектирования оптических и оптико- электронных приборов, систем и комплексов на основе подбора и изучения литературных и патентных источников

ПК-1.2 Проводит поиск и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по разработке оптических и оптико-электронных приборов и комплексов

Знать:

ПК-1.2/Зн6 Принципы построения и функционирования электронных и оптико-электронных приборов и систем

Уметь:

ПК-1.2/Ум6 Искать патентную и научно-техническую информацию Переводить научные тексты Применять справочные материалы Работать с техническими текстами

Владеть:

ПК-1.2/Нв6 Методикой определения допустимых значений aberrаций, образующихся в результате децентрировок поверхностей оптической системы

2. Показатели и критерии оценивания компетенций

Планируемые результаты освоения программы	Уровень овладения	Критерии оценивания (перечень сформированных ИДК/ЗУВ по уровням освоения)
ПК-1 Способность к анализу состояния научно- технической проблемы, технического задания и постановке цели и задач проектирования оптических и оптико- электронных приборов, систем и комплексов на основе подбора и изучения литературных и патентных источников	Повышенный	ИДК ПК-1.2 Проводит поиск и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по разработке оптических и оптико-электронных приборов и комплексов <i>Знать:</i> ПК-1.2/Зн6 Принципы построения и функционирования электронных и оптико-электронных приборов и систем <i>Уметь:</i> ПК-1.2/Ум6 Искать патентную и научно-техническую информацию Переводить научные тексты Применять справочные материалы Работать с техническими текстами <i>Владеть:</i> ПК-1.2/Нв6 Методикой определения допустимых значений aberrаций, образующихся в результате децентрировок поверхностей оптической системы

	Базовый	ИДК ПК-1.2 Проводит поиск и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по разработке оптических и оптико-электронных приборов и комплексов Знать: ПК-1.2/Зн6 Принципы построения и функционирования электронных и оптико-электронных приборов и систем Уметь: ПК-1.2/Ум6 Искать патентную и научно-техническую информацию Переводить научные тексты Применять справочные материалы Работать с техническими текстами
	Пороговый	ИДК ПК-1.2 Проводит поиск и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по разработке оптических и оптико-электронных приборов и комплексов Знать: ПК-1.2/Зн6 Принципы построения и функционирования электронных и оптико-электронных приборов и систем

3. Шкала оценивания

Оценка	Критерии оценивания (перечень сформированных ИДК/ЗУВ)
Отлично	ПК-1.2 Проводит поиск и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по разработке оптических и оптико-электронных приборов и комплексов ПК-1.2/Зн6 Принципы построения и функционирования электронных и оптико-электронных приборов и систем ПК-1.2/Ум6 Искать патентную и научно-техническую информацию Переводить научные тексты Применять справочные материалы Работать с техническими текстами ПК-1.2/Нв6 Методикой определения допустимых значений аберраций, образующихся в результате децентрировок поверхностей оптической системы
Хорошо	ПК-1.2 Проводит поиск и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по разработке оптических и оптико-электронных приборов и комплексов ПК-1.2/Зн6 Принципы построения и функционирования электронных и оптико-электронных приборов и систем ПК-1.2/Ум6 Искать патентную и научно-техническую информацию Переводить научные тексты Применять справочные материалы Работать с техническими текстами
Удовлетворительно	ПК-1.2 Проводит поиск и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по разработке оптических и оптико-электронных приборов и комплексов ПК-1.2/Зн6 Принципы построения и функционирования электронных и оптико-электронных приборов и систем

Неудовлетворительно	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 Экзамен

№ п/п	Наименование раздела	Контролируемые ИДК	Вид контроля/ используемые оценочные материалы	
			Текущий	Промежут. аттестация
1	Оптические системы, не имеющие общей оси симметрии	ПК-1.2		Экзамен
2	Теория аберраций второго порядка	ПК-1.2	Письменный опрос	Экзамен
3	Определение допустимых значений децентрировок поверхностей оптических систем	ПК-1.2		Экзамен

5. Порядок проведения промежуточной аттестации

Порядок проведения промежуточной аттестации регламентируется локальными нормативными актами Университета:

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

Промежуточная аттестация: Экзамен, 3 семестр.

6. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 2. Теория аберраций второго порядка

Контролируемые ИДК: ПК-1.2

Тема 2.2. Аберрации, вызванные децентрировкой

Форма контроля/оценочное средство: Письменный опрос

Вопросы/Задания:

1. Волновые критерии качества изображения. Критерий Марешаля

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

3 семестр, Экзамен

Контролируемые ИДК: ПК-1.2

Вопросы/Задания:

1. Способность к разработке структурных и функциональных схем оптических и оптико- электронных приборов, систем и комплексов с определением их физических принципов действия, структур и установлением технических требований на отдельные блоки и элементы

1. Источники возникновения погрешностей изготовления оптических систем.
2. Децентрировка поверхности как погрешность изготовления оптического пробора.
3. Смещение центра кривизны сферической поверхности перпендикулярно оптической оси.
4. Поворот поверхности вокруг её вершины.
5. Общие свойства децентрировки поверхности оптической системе.
6. Смещение центра изображения.
7. Хроматизм увеличения, возникающий при децентрировке.
8. Формулы aberrаций третьего порядка центрированной системы для предмета, лежащего во внемеридиональной плоскости.
9. Определение aberrаций второго порядка как приращений aberrаций третьего порядка по координатам лучей.
10. Aberrации второго порядка. Графическое представление aberrаций.
11. Сравнительный анализ aberrаций третьего порядка центрированной системы и aberrаций второго порядка децентрированной системы.
12. Экстремальные значения aberrаций второго порядка.
13. Децентрировка поверхностей как векторная величина.
14. Векторное суммирование поперечных aberrаций луча при децентрировке нескольких поверхностей.
15. Векторное суммирование aberrаций второго порядка.
16. Компенсация aberrаций второго порядка при сборке оптических систем.
17. Aberrации, вызванные децентрировкой, как случайные величины. Закон распределения и доверительный интервал значений суммарных aberrаций.
18. Дифракционная разрешающая способность. Разрешающая способность геометрически-ограниченных оптических систем.
19. Волновая aberrация и ее связь с геометрическими aberrациями.
20. Волновые критерии качества изображения.
21. Влияния изменения конструктивных параметров на aberrации.
22. Расчет допусков на конструктивные параметры.
23. Определение допустимых значений aberrаций, вызванных децентрировкой.
24. Расчет допустимых значений децентрировок поверхностей.
25. Децентрировка поверхности как конструктивное средство и средство исправления aberrаций.
26. Методы компенсации aberrаций, вызванных децентрировкой поверхностей оптической системы, при сборке оптических систем. Выбор компенсационных компонентов