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) ПРИКЛАДНАЯ ОПТИКА «Б1.О.17.06 ОПТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ ЛАЗЕРНЫХ ПРИБОРОВ»

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): 2026

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

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

Москва, 2026

Разработчики:
Профессор кафедры Прикладной оптики, д.н., профессор
Хорошев М. В.

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) 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	10.02.2026, № 5/25-26

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

ПК-3 Способность к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов оптотехники на схемотехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования

ПК-3.1 Разрабатывает функциональные и структурные схемы оптотехники, определяет физические принципы действия устройств в соответствии с техническими требованиями с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования

Знать:

ПК-3.1/Зн1 Основы проектирования, конструирования и производства оптических и оптико-электронных приборов и комплексов Принципы построения и состав оптических и оптико-электронных приборов и комплексов

Уметь:

ПК-3.1/Ум1 Использовать профессиональные пакеты прикладных программ для проектирования и конструирования оптических и оптико-электронных приборов и комплексов и системы электронного документооборота Разрабатывать отдельные программы и подпрограммы для решения различных задач проектирования, конструирования, исследования и контроля оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов

ПК-3.1/Ум13 Разрабатывать отдельные программы и подпрограммы для решения различных задач проектирования, конструирования, исследования и контроля оптотехники, оптических и оптикоэлектронных приборов и комплексов

Владеть:

ПК-3.1/Нв13 Разработка конструкторской документации на оптические, оптикоэлектронные, механические блоки, узлы и детали в соответствии с требованиями технического задания, стандартов и технологичности

ПК-3.2 Рассчитывает, визуализирует и моделирует действие оптических элементов и систем с использованием специализированного программного обеспечения, обрабатывает и анализирует результаты расчета с использованием специализированного программного обеспечения

Знать:

ПК-3.2/Зн12 Основы алгоритмизации и программирования.

ПК-3.2/Зн13 Основы теории математического моделирования сложных технических систем

ПК-3.2/Зн14 Основы теории математического моделирования сложных технических систем

Уметь:

ПК-3.2/Ум11 Работать с базами данных и источниками информации

ПК-3.2/Ум12 Производить компьютерное моделирование с использованием методов системного подхода для прогнозирования поведения, оптимизации и изучения функционирования разрабатываемых оптических и оптикоэлектронных приборов, комплексов и их составных частей с учетом используемых технологий производства и сборки

ПК-3.2/Ум13 Использовать профессиональные пакеты прикладных программ для проектирования и конструирования оптических и оптикоэлектронных приборов и комплексов и системы электронного документооборота

Владеть:

ПК-3.2/Нв11 Разработка документации по обеспечению качества, надежности и безопасности на всех этапах жизненного цикла оптотехники, оптических и оптикоэлектронных приборов и комплексов

ПК-3.3 Разрабатывает проектно-конструкторскую и техническую документацию на всех этапах жизненного цикла оптических, оптико-электронных приборов, механических блоков, узлов и деталей в соответствии с требованиями технического задания, стандартов качества, надежности, безопасности и технологичности с использованием систем автоматизированного проектирования

Знать:

ПК-3.3/Зн5 Основы проектирования, конструирования и про-изводства оптических и оптико-электронных приборов и комплексов

ПК-3.3/Зн6 Принципы построения и состав оптических и оптико-электронных приборов и комплексов

Уметь:

ПК-3.3/Ум14 Использовать профессиональные пакеты прикладных программ для проектирования и конструирования оптических и оптикоэлектронных приборов и комплексов и системы электронного документооборота Разрабатывать отдельные программы и подпрограммы для решения различных задач проектирования, конструирования, исследования и контроля оптотехники, оптических и оптико электронных приборов и комплексов

Владеть:

ПК-3.3/Нв11 Разработка конструкторской документации на оптические, оптико электронные, механические блоки, узлы и детали в соответствии с требованиями технического задания, стандартов и технологичности

2. Показатели и критерии оценивания компетенций

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

ПК-3 Способность к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов оптотехники на схемотехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования	Повышенный	ИДК ПК-3.1 Разрабатывает функциональные и структурные схемы оптотехники, определяет физические принципы действия устройств в соответствии с техническими требованиями с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования Знать: ПК-3.1/Зн1 Основы проектирования, конструирования и производства оптических и оптико-электронных приборов и комплексов Принципы построения и состав оптических и оптико-электронных приборов и комплексов Уметь: ПК-3.1/Ум1 Использовать профессиональные пакеты прикладных программ для проектирования и конструирования оптических и оптико-электронных приборов и комплексов и системы электронного документооборота Разрабатывать отдельные программы и подпрограммы для решения различных задач проектирования, конструирования, исследования и контроля оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов ПК-3.1/Ум13 Разрабатывать отдельные программы и подпрограммы для решения различных задач проектирования, конструирования, исследования и контроля оптотехники, оптических и оптикоэлектронных приборов и комплексов Владеть: ПК-3.1/Нв13 Разработка конструкторской документации на оптические, оптикоэлектронные, механические блоки, узлы и детали в соответствии с требованиями технического задания, стандартов и технологичности
ПК-3 Способность к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов оптотехники на схемотехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования	Повышенный	ИДК ПК-3.2 Рассчитывает, визуализирует и моделирует действие оптических элементов и систем с использованием специализированного программного обеспечения, обрабатывает и анализирует результаты расчета с использованием специализированного программного обеспечения Знать: ПК-3.2/Зн12 Основы алгоритмизации и программирования. ПК-3.2/Зн13 Основы теории математического моделирования сложных технических систем

			ПК-3.2/Зн14 Основы теории математического моделирования сложных технических систем Уметь: ПК-3.2/Ум11 Работать с базами данных и источниками информации ПК-3.2/Ум12 Производить компьютерное моделирование с использованием методов системного подхода для прогнозирования поведения, оптимизации и изучения функционирования разрабатываемых оптических и оптикоэлектронных приборов, комплексов и их составных частей с учетом используемых технологий производства и сборки ПК-3.2/Ум13 Использовать профессиональные пакеты прикладных программ для проектирования и конструирования оптических и оптикоэлектронных приборов и комплексов и системы электронного документооборота Владеть: ПК-3.2/Нв11 Разработка документации по обеспечению качества, надежности и безопасности на всех этапах жизненного цикла оптотехники, оптических и оптикоэлектронных приборов и комплексов ИДК ПК-3.3 Разрабатывает проектно-конструкторскую и техническую документацию на всех этапах жизненного цикла оптических, оптико-электронных приборов, механических блоков, узлов и деталей в соответствии с требованиями технического задания, стандартов качества, надежности, безопасности и технологичности с использованием систем автоматизированного проектирования Знать: ПК-3.3/Зн5 Основы проектирования, конструирования и про-изводства оптических и оптико-электронных приборов и комплексов ПК-3.3/Зн6 Принципы построения и состав оптических и оптико-электронных приборов и комплексов Уметь: ПК-3.3/Ум14 Использовать профессиональные пакеты прикладных программ для проектирования и конструирования оптических и оптикоэлектронных приборов и комплексов и системы электронного документооборота Разрабатывать отдельные программы и подпрограммы для решения различных задач проектирования, конструирования, исследования и контроля оптотехники, оптических и оптико электронных приборов и комплексов

		Владеть: ПК-3.3/Нв11 Разработка конструкторской документации на оптические, оптико электронные, механические блоки, узлы и детали в соответствии с требованиями технического задания, стандартов и технологичности
	Базовый	ИДК ПК-3.1 Разрабатывает функциональные и структурные схемы оптотехники, определяет физические принципы действия устройств в соответствии с техническими требованиями с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования Знать: ПК-3.1/Зн1 Основы проектирования, конструирования и производства оптических и оптико-электронных приборов и комплексов Принципы построения и состав оптических и оптико-электронных приборов и комплексов Уметь: ПК-3.1/Ум1 Использовать профессиональные пакеты прикладных программ для проектирования и конструирования оптических и оптико-электронных приборов и комплексов и системы электронного документооборота Разрабатывать отдельные программы и подпрограммы для решения различных задач проектирования, конструирования, исследования и контроля оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов ПК-3.1/Ум13 Разрабатывать отдельные программы и подпрограммы для решения различных задач проектирования, конструирования, исследования и контроля оптотехники, оптических и оптикоэлектронных приборов и комплексов
	Базовый	ИДК ПК-3.2 Рассчитывает, визуализирует и моделирует действие оптических элементов и систем с использованием специализированного программного обеспечения, обрабатывает и анализирует результаты расчета с использованием специализированного программного обеспечения Знать: ПК-3.2/Зн12 Основы алгоритмизации и программирования. ПК-3.2/Зн13 Основы теории математического моделирования сложных технических систем ПК-3.2/Зн14 Основы теории математического моделирования сложных технических систем Уметь: ПК-3.2/Ум11 Работать с базами данных и источниками информации

		ПК-3.2/Ум12 Производить компьютерное моделирование с использованием методов системного подхода для прогнозирования поведения, оптимизации и изучения функционирования разрабатываемых оптических и оптикоэлектронных приборов, комплексов и их составных частей с учетом используемых технологий производства и сборки ПК-3.2/Ум13 Использовать профессиональные пакеты прикладных программ для проектирования и конструирования оптических и оптикоэлектронных приборов и комплексов и системы электронного документооборота ИДК ПК-3.3 Разрабатывает проектно-конструкторскую и техническую документацию на всех этапах жизненного цикла оптических, оптико-электронных приборов, механических блоков, узлов и деталей в соответствии с требованиями технического задания, стандартов качества, надежности, безопасности и технологичности с использованием систем автоматизированного проектирования Знать: ПК-3.3/Зн5 Основы проектирования, конструирования и про-изводства оптических и оптико-электронных приборов и комплексов ПК-3.3/Зн6 Принципы построения и состав оптических и оптико-электронных приборов и комплексов Уметь: ПК-3.3/Ум14 Использовать профессиональные пакеты прикладных программ для проектирования и конструирования оптических и оптикоэлектронных приборов и комплексов и системы электронного документооборота Разрабатывать отдельные программы и подпрограммы для решения различных задач проектирования, конструирования, исследования и контроля оптотехники, оптических и оптико электронных приборов и комплексов
	Пороговый	ИДК ПК-3.1 Разрабатывает функциональные и структурные схемы оптотехники, определяет физические принципы действия устройств в соответствии с техническими требованиями с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования Знать: ПК-3.1/Зн1 Основы проектирования, конструирования и производства оптических и оптико-электронных приборов и комплексов Принципы построения и состав оптических и оптико-электронных приборов и комплексов

	Пороговый	ИДК ПК-3.2 Рассчитывает, визуализирует и моделирует действие оптических элементов и систем с использованием специализированного программного обеспечения, обрабатывает и анализирует результаты расчета с использованием специализированного программного обеспечения Знать: ПК-3.2/Зн12 Основы алгоритмизации и программирования. ПК-3.2/Зн13 Основы теории математического моделирования сложных технических систем ПК-3.2/Зн14 Основы теории математического моделирования сложных технических систем ИДК ПК-3.3 Разрабатывает проектно-конструкторскую и техническую документацию на всех этапах жизненного цикла оптических, оптико-электронных приборов, механических блоков, узлов и деталей в соответствии с требованиями технического задания, стандартов качества, надежности, безопасности и технологичности с использованием систем автоматизированного проектирования Знать: ПК-3.3/Зн5 Основы проектирования, конструирования и про-изводства оптических и оптико-электронных приборов и комплексов ПК-3.3/Зн6 Принципы построения и состав оптических и оптико-электронных приборов и комплексов

3. Шкала оценивания

Оценка	Критерии оценивания (перечень сформированных ИДК/ЗУВ)
Зачтено	ПК-3.1 Разрабатывает функциональные и структурные схемы оптотехники, определяет физические принципы действия устройств в соответствии с техническими требованиями с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования ПК-3.1/Зн1 Основы проектирования, конструирования и производства оптических и оптико-электронных приборов и комплексов Принципы построения и состав оптических и оптико-электронных приборов и комплексов

	ПК-3.2 Рассчитывает, визуализирует и моделирует действие оптических элементов и систем с использованием специализированного программного обеспечения, обрабатывает и анализирует результаты расчета с использованием специализированного программного обеспечения ПК-3.2/Зн12 Основы алгоритмизации и программирования. ПК-3.2/Зн13 Основы теории математического моделирования сложных технических систем ПК-3.2/Зн14 Основы теории математического моделирования сложных технических систем ПК-3.3 Разрабатывает проектно-конструкторскую и техническую документацию на всех этапах жизненного цикла оптических, оптико-электронных приборов, механических блоков, узлов и деталей в соответствии с требованиями технического задания, стандартов качества, надежности, безопасности и технологичности с использованием систем автоматизированного проектирования ПК-3.3/Зн5 Основы проектирования, конструирования и про-изводства оптических и оптико-электронных приборов и комплексов ПК-3.3/Зн6 Принципы построения и состав оптических и оптико-электронных приборов и комплексов
Не зачтено	Результаты обучения не сформированы на достаточном уровне

4. Контрольные мероприятия по дисциплине

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

№ п/п	Наименование раздела	Контролируемые ИДК	Вид контроля/ используемые оценочные материалы	
			Текущий	Промежут. аттестация
1	Введение	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3		Зачет
2	Параметры и характеристики лазерного излучения	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Контрольная работа	Зачет
3	Формирование лазерного пучка идеальной оптической системой	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3		Зачет
4	Формирование лазерного пучка реальной оптической системой	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Контрольная работа	Зачет
5	Влияние аберраций на формирование лазерного пучка	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3		Зачет
6	Формирование пучка с учетом состояния поляризации излучения	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Контрольная работа	Зачет
7	Выбор и расчет оптических систем для формирования лазерного излучения	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3		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, 6 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 дисцеплине (иодулю) расчитывается 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 п овопросам и заданиям, указанным в билете, в ходе промежуточной аттестации, преподаватель может учитывать результаты текущего контроля.

6. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 2. Параметры и характеристики лазерного излучения
Контролируемые ИДК: ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3

Тема 2.1. Параметры лазерного излучения
Форма контроля/оценочное средство: Контрольная работа

Раздел 4. Формирование лазерного пучка реальной оптической системой
Контролируемые ИДК: ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3

Тема 4.1. Формирование реальной системой
Форма контроля/оценочное средство: Контрольная работа

Раздел 6. Формирование пучка с учетом состояния поляризации излучения
Контролируемые ИДК: ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3

Тема 6.1. Влияние состояния поляризации излучения
Форма контроля/оценочное средство: Контрольная работа

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

6 семестр, Зачет
Контролируемые ИДК: ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
Вопросы/Задания:

1. Способность к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов оптотехники на схемотехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования

1. Модели лазеров как источников излучения.
2. Пространственные параметры лазерных пучков.
3. Характеристики лазерного излучения.
4. Свойства лазерного излучения.
5. Особенности лазерной оптики.
6. Формирование гауссова пучка линзовыми системами.
7. Формирование гауссова пучка плоскими поверхностями.
8. Формирование негауссовых пучков.
9. Влияние ограничения на параметры лазерного пучка.
10. Влияние ограничения на энергетические параметры лазерного пучка.
11. Использование метода эквивалентного конфокального резонатора в расчетах оптических систем.
12. Влияние аберраций оптической системы на формирование гауссовых пучков.
13. Учет влияния аберраций при расчете параметров лазерных пучков.
14. Формирование состояния поляризации лазерного излучения оптическими средами.
15. Формирование состояния поляризации лазерного излучения оптической системой.
16. Определение положения ближней и дальней зон лазерного пучка.
17. Концентрация лазерного излучения.
18. Коллимация лазерных пучков.
19. Изменение диаграммы направленности лазерных пучков.
20. Согласование параметров лазерного пучка и габаритов оптической системы.
21. Особенности габаритного расчета лазерных оптических систем.
22. Особенности энергетического расчета лазерных оптических систем.