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 ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) «Б1.В.ДВ.05.01 МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ И МОДЕЛИРОВАНИЕ ОПТИЧЕСКИХ СИСТЕМ»

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

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	15.01.2025, № 2/24-25

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

ПК-2 Способность к математическому моделированию процессов и объектов оптотехники и их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов

ПК-2.1 Разрабатывает алгоритмы и реализует математические и компьютерные модели моделирования оптических явлений на языке высокого уровня с использованием объектно-ориентированных технологий

Знать:

ПК-2.1/Зн2 Принципы построения и состав оптических и оптико-электронных приборов и комплексо

ПК-2.1/Зн3 Компьютерные технологии и программные средства проектирования и конструирования

ПК-2.1/Зн4 Основы теории математического моделирования сложных технических систем

Уметь:

ПК-2.1/Ум1 Формулировать задачу и определять параметры для проведения моделирования функционирования оптикоэлектронных приборов на основе физических процессов и явлений. Выбирать численный метод моделирования функционирования оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений

Владеть:

ПК-2.1/Нв2 Навыками применения типовых программ для компьютерного моделирования оптических систем

ПК-2.2 Разрабатывает, реализует и применяет в профессиональной деятельности различные численные методы, в том числе реализованные в готовых библиотеках при решении конкретных оптических задач

Знать:

ПК-2.2/Зн2 Принципы построения и состав оптических и оптико-электронных приборов и комплексов

ПК-2.2/Зн3 Основы теории математического моделирования сложных технических систем

Уметь:

ПК-2.2/Ум2 Использовать профессиональные пакеты прикладных программ для проектирования и конструирования оптических и оптико-электронных приборов и комплексов и системы электронного документооборота

Владеть:

ПК-2.2/Нв4 Навыками применения типовых программ для компьютерного моделирования оптических систем.

ПК-2.3 Разрабатывает библиотеки и подпрограммы (макросы) для решения различных задач проектирования и конструирования, исследования и контроля оптотехники

Знать:

ПК-2.3/Зн2 Основные типы, характеристики оптических и оптико-электронных систем, элементная база оптотехники

ПК-2.3/Зн3 Единая система конструкторской документации

ПК-2.3/Зн4 Основы алгоритмизации и программирования

Уметь:

ПК-2.3/Ум2 Работать с базами данных и источниками информации

ПК-2.3/Ум3 Разрабатывать отдельные программы и подпрограммы для решения различных задач проектирования, конструирования, исследования и контроля оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов

Владеть:

ПК-2.3/Нв3 Навыками применения типовых программ для компьютерного моделирования оптических систем.

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/Зн15 Принципы построения и состав оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.

ПК-3.1/Зн16 Компьютерные технологии и программные средства проектирования и конструирования

ПК-3.1/Зн23 Основы теории математического моделирования сложных технических систем

Уметь:

ПК-3.1/Ум15 Производить компьютерное моделирование с использованием методов системного подхода для прогнозирования поведения, оптимизации и изучения функционирования разрабатываемых оптических и оптико-электронных приборов, комплексов и их составных частей с учетом используемых технологий производства и сборки

Владеть:

ПК-3.1/Нв16 Навыками применения типовых программ для компьютерного моделирования оптических систем.

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/Зн8 Принципы построения и состав оптических и оптико-электронных приборов и комплексов

ПК-3.2/Зн10 Компьютерные технологии и программные средства проектирования и конструирования.

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

Уметь:

ПК-3.2/Ум1 Использовать профессиональные пакеты прикладных программ для проектирования и конструирования оптических и оптикоэлектронных приборов и комплексов и системы электронного документооборота.Работать с базами данных и источниками информации. Производить компьютерное моделирование с использованием методов системного подхода для прогнозирования поведения, оптимизации и изучения функционирования разрабатываемых оптических и оптико-электронных приборов, комплексов и их составных частей с учетом используемых технологий производства и сборки

Владеть:

ПК-3.2/Нв14 Навыками применения типовых программ для компьютерного моделирования оптических 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

Знать:

ПК-3.3/Зн9 Основные типы, характеристики оптических и оптико-электронных систем, элементная база оптотехники

ПК-3.3/Зн10 Единая система конструкторской документации

ПК-3.3/Зн11 Основы алгоритмизации и программирования

Уметь:

ПК-3.3/Ум9 Работать с базами данных и источниками информации

ПК-3.3/Ум10 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/Нв8 Навыками применения типовых программ для компьютерного моделирования оптических систем.

2. Показатели и критерии оценивания компетенций

Планируемые результаты освоения программы	Уровень овладения	Критерии оценивания (перечень сформированных ИДК/ЗУВ по уровням освоения)
ПК-2 Способность к математическому моделированию процессов и объектов оптотехники и их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов	Повышенный	ИДК ПК-2.1 Разрабатывает алгоритмы и реализует математические и компьютерные модели моделирования оптических явлений на языке высокого уровня с использованием объектно-ориентированных технологий Знать: ПК-2.1/Зн2 Принципы построения и состав оптических и оптико-электронных приборов и комплексо ПК-2.1/Зн3 Компьютерные технологии и программные средства проектирования и конструирования ПК-2.1/Зн4 Основы теории математического моделирования сложных технических систем Уметь: ПК-2.1/Ум1 Формулировать задачу и определять параметры для проведения моделирования функционирования оптикоэлектронных приборов на основе физических процессов и явлений. Выбирать численный метод моделирования функционирования оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений Владеть: ПК-2.1/Нв2 Навыками применения типовых программ для компьютерного моделирования оптических систем

			ИДК ПК-2.2 Разрабатывает, реализует и применяет в профессиональной деятельности различные численные методы, в том числе реализованные в готовых библиотеках при решении конкретных оптических задач Знать: ПК-2.2/Зн2 Принципы построения и состав оптических и оптико-электронных приборов и комплексов ПК-2.2/Зн3 Основы теории математического моделирования сложных технических систем Уметь: ПК-2.2/Ум2 Использовать профессиональные пакеты прикладных программ для проектирования и конструирования оптических и оптико-электронных приборов и комплексов и системы электронного документооборота Владеть: ПК-2.2/Нв4 Навыками применения типовых программ для компьютерного моделирования оптических систем. ИДК ПК-2.3 Разрабатывает библиотеки и подпрограммы (макросы) для решения различных задач проектирования и конструирования, исследования и контроля оптотехники Знать: ПК-2.3/Зн2 Основные типы, характеристики оптических и оптико-электронных систем, элементная база оптотехники ПК-2.3/Зн3 Единая система конструкторской документации ПК-2.3/Зн4 Основы алгоритмизации и программирования Уметь: ПК-2.3/Ум2 Работать с базами данных и источниками информации ПК-2.3/Ум3 Разрабатывать отдельные программы и подпрограммы для решения различных задач проектирования, конструирования, исследования и контроля оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов Владеть: ПК-2.3/Нв3 Навыками применения типовых программ для компьютерного моделирования оптических систем.

	Базовый	ИДК ПК-2.1 Разрабатывает алгоритмы и реализует математические и компьютерные модели моделирования оптических явлений на языке высокого уровня с использованием объектно-ориентированных технологий Знать: ПК-2.1/Зн2 Принципы построения и состав оптических и оптико-электронных приборов и комплексо ПК-2.1/Зн3 Компьютерные технологии и программные средства проектирования и конструирования ПК-2.1/Зн4 Основы теории математического моделирования сложных технических систем Уметь: ПК-2.1/Ум1 Формулировать задачу и определять параметры для проведения моделирования функционирования оптикоэлектронных приборов на основе физических процессов и явлений. Выбирать численный метод моделирования функционирования оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений ИДК ПК-2.2 Разрабатывает, реализует и применяет в профессиональной деятельности различные численные методы, в том числе реализованные в готовых библиотеках при решении конкретных оптических задач Знать: ПК-2.2/Зн2 Принципы построения и состав оптических и оптико-электронных приборов и комплексов ПК-2.2/Зн3 Основы теории математического моделирования сложных технических систем Уметь: ПК-2.2/Ум2 Использовать профессиональные пакеты прикладных программ для проектирования и конструирования оптических и оптико-электронных приборов и комплексов и системы электронного документооборота ИДК ПК-2.3 Разрабатывает библиотеки и подпрограммы (макросы) для решения различных задач проектирования и конструирования, исследования и контроля оптотехники Знать: ПК-2.3/Зн2 Основные типы, характеристики оптических и оптико-электронных систем, элементная база оптотехники ПК-2.3/Зн3 Единая система конструкторской документации

		ПК-2.3/Зн4 Основы алгоритмизации и программирования Уметь: ПК-2.3/Ум2 Работать с базами данных и источниками информации ПК-2.3/Ум3 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-2.1 Разрабатывает алгоритмы и реализует математические и компьютерные модели моделирования оптических явлений на языке высокого уровня с использованием объектно-ориентированных технологий Знать: ПК-2.1/Зн2 Принципы построения и состав оптических и оптико-электронных приборов и комплексо ПК-2.1/Зн3 Компьютерные технологии и программные средства проектирования и конструирования ПК-2.1/Зн4 Основы теории математического моделирования сложных технических систем ИДК ПК-2.2 Разрабатывает, реализует и применяет в профессиональной деятельности различные численные методы, в том числе реализованные в готовых библиотеках при решении конкретных оптических задач Знать: ПК-2.2/Зн2 Принципы построения и состав оптических и оптико-электронных приборов и комплексов ПК-2.2/Зн3 Основы теории математического моделирования сложных технических систем ИДК ПК-2.3 Разрабатывает библиотеки и подпрограммы (макросы) для решения различных задач проектирования и конструирования, исследования и контроля оптотехники Знать: ПК-2.3/Зн2 Основные типы, характеристики оптических и оптико-электронных систем, элементная база оптотехники ПК-2.3/Зн3 Единая система конструкторской документации ПК-2.3/Зн4 Основы алгоритмизации и программирования

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/Зн15 Принципы построения и состав оптических и оптико-электронных приборов и комплексов. ПК-3.1/Зн16 Компьютерные технологии и программные средства проектирования и конструирования ПК-3.1/Зн23 Основы теории математического моделирования сложных технических систем Уметь: ПК-3.1/Ум15 Производить компьютерное моделирование с использованием методов системного подхода для прогнозирования поведения, оптимизации и изучения функционирования разрабатываемых оптических и оптико-электронных приборов, комплексов и их составных частей с учетом используемых технологий производства и сборки Владеть: ПК-3.1/Нв16 Навыками применения типовых программ для компьютерного моделирования оптических систем. 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/Зн10 Компьютерные технологии и программные средства проектирования и конструирования. ПК-3.2/Зн13 Основы теории математического моделирования сложных технических систем ПК-3.2/Зн8 Принципы построения и состав оптических и оптико-электронных приборов и комплексов

		Уметь: ПК-3.2/Ум1 Использовать профессиональные пакеты прикладных программ для проектирования и конструирования оптических и оптикоэлектронных приборов и комплексов и системы электронного документооборота.Работать с базами данных и источниками информации. Производить компьютерное моделирование с использованием методов системного подхода для прогнозирования поведения, оптимизации и изучения функционирования разрабатываемых оптических и оптико-электронных приборов, комплексов и их составных частей с учетом используемых технологий производства и сборки Владеть: ПК-3.2/Нв14 Навыками применения типовых программ для компьютерного моделирования оптических 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/Зн10 Единая система конструкторской документации ПК-3.3/Зн11 Основы алгоритмизации и программирования ПК-3.3/Зн9 Основные типы, характеристики оптических и оптико-электронных систем, элементная база оптотехники Уметь: ПК-3.3/Ум10 Разрабатывать отдельные программы и подпрограммы для решения различных задач проектирования, конструирования, исследования и контроля оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов ПК-3.3/Ум9 Работать с базами данных и источниками информации Владеть: ПК-3.3/Нв8 Навыками применения типовых программ для компьютерного моделирования оптических систем.

	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/Зн15 Принципы построения и состав оптических и оптико-электронных приборов и комплексов. ПК-3.1/Зн16 Компьютерные технологии и программные средства проектирования и конструирования ПК-3.1/Зн23 Основы теории математического моделирования сложных технических систем Уметь: ПК-3.1/Ум15 Производить компьютерное моделирование с использованием методов системного подхода для прогнозирования поведения, оптимизации и изучения функционирования разрабатываемых оптических и оптико-электронных приборов, комплексов и их составных частей с учетом используемых технологий производства и сборки 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/Зн10 Компьютерные технологии и программные средства проектирования и конструирования. ПК-3.2/Зн13 Основы теории математического моделирования сложных технических систем ПК-3.2/Зн8 Принципы построения и состав оптических и оптико-электронных приборов и комплексов

		Уметь: ПК-3.2/Ум1 Использовать профессиональные пакеты прикладных программ для проектирования и конструирования оптических и оптикоэлектронных приборов и комплексов и системы электронного документооборота.Работать с базами данных и источниками информации. Производить компьютерное моделирование с использованием методов системного подхода для прогнозирования поведения, оптимизации и изучения функционирования разрабатываемых оптических и оптико-электронных приборов, комплексов и их составных частей с учетом используемых технологий производства и сборки 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/Зн10 Единая система конструкторской документации ПК-3.3/Зн11 Основы алгоритмизации и программирования ПК-3.3/Зн9 Основные типы, характеристики оптических и оптико-электронных систем, элементная база оптотехники Уметь: ПК-3.3/Ум10 Разрабатывать отдельные программы и подпрограммы для решения различных задач проектирования, конструирования, исследования и контроля оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов ПК-3.3/Ум9 Работать с базами данных и источниками информации

	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/Зн15 Принципы построения и состав оптических и оптико-электронных приборов и комплексов. ПК-3.1/Зн16 Компьютерные технологии и программные средства проектирования и конструирования ПК-3.1/Зн23 Основы теории математического моделирования сложных технических систем 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/Зн10 Компьютерные технологии и программные средства проектирования и конструирования. ПК-3.2/Зн13 Основы теории математического моделирования сложных технических систем ПК-3.2/Зн8 Принципы построения и состав оптических и оптико-электронных 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/Зн10 Единая система конструкторской документации ПК-3.3/Зн11 Основы алгоритмизации и программирования ПК-3.3/Зн9 Основные типы, характеристики оптических и оптико-электронных систем, элементная база оптотехники

3. Шкала оценивания

Оценка	Критерии оценивания (перечень сформированных ИДК/ЗУВ)
Отлично	ПК-2.1 Разрабатывает алгоритмы и реализует математические и компьютерные модели моделирования оптических явлений на языке высокого уровня с использованием объектно-ориентированных технологий ПК-2.1/Зн2 Принципы построения и состав оптических и оптико-электронных приборов и комплексо ПК-2.1/Зн3 Компьютерные технологии и программные средства проектирования и конструирования ПК-2.1/Зн4 Основы теории математического моделирования сложных технических систем ПК-2.1/Ум1 Формулировать задачу и определять параметры для проведения моделирования функционирования оптикоэлектронных приборов на основе физических процессов и явлений. Выбирать численный метод моделирования функционирования оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений ПК-2.1/Нв2 Навыками применения типовых программ для компьютерного моделирования оптических систем 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/Зн15 Принципы построения и состав оптических и оптико-электронных приборов и комплексов. ПК-3.1/Зн16 Компьютерные технологии и программные средства проектирования и конструирования ПК-3.1/Зн23 Основы теории математического моделирования сложных технических систем ПК-3.1/Ум15 Производить компьютерное моделирование с использованием методов системного подхода для прогнозирования поведения, оптимизации и изучения функционирования разрабатываемых оптических и оптико-электронных приборов, комплексов и их составных частей с учетом используемых технологий производства и сборки ПК-3.1/Нв16 Навыками применения типовых программ для компьютерного моделирования оптических систем. ПК-2.2 Разрабатывает, реализует и применяет в профессиональной деятельности различные численные методы, в том числе реализованные в готовых библиотеках при решении конкретных оптических задач ПК-2.2/Зн2 Принципы построения и состав оптических и оптико-электронных приборов и комплексов ПК-2.2/Зн3 Основы теории математического моделирования сложных технических систем ПК-2.2/Ум2 Использовать профессиональные пакеты прикладных программ для проектирования и конструирования оптических и оптико-электронных приборов и комплексов и системы электронного документооборота ПК-2.2/Нв4 Навыками применения типовых программ для компьютерного моделирования оптических систем.

		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/Зн10 Компьютерные технологии и программные средства проектирования и конструирования. ПК-3.2/Зн13 Основы теории математического моделирования сложных технических систем ПК-3.2/Зн8 Принципы построения и состав оптических и оптико-электронных приборов и комплексов ПК-3.2/Ум1 Использовать профессиональные пакеты прикладных программ для проектирования и конструирования оптических и оптикоэлектронных приборов и комплексов и системы электронного документооборота.Работать с базами данных и источниками информации. Производить компьютерное моделирование с использованием методов системного подхода для прогнозирования поведения, оптимизации и изучения функционирования разрабатываемых оптических и оптико-электронных приборов, комплексов и их составных частей с учетом используемых технологий производства и сборки ПК-3.2/Нв14 Навыками применения типовых программ для компьютерного моделирования оптических систем. ПК-2.3 Разрабатывает библиотеки и подпрограммы (макросы) для решения различных задач проектирования и конструирования, исследования и контроля оптотехники ПК-2.3/Зн2 Основные типы, характеристики оптических и оптико-электронных систем, элементная база оптотехники ПК-2.3/Зн3 Единая система конструкторской документации ПК-2.3/Зн4 Основы алгоритмизации и программирования ПК-2.3/Ум2 Работать с базами данных и источниками информации ПК-2.3/Ум3 Разрабатывать отдельные программы и подпрограммы для решения различных задач проектирования, конструирования, исследования и контроля оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов ПК-2.3/Нв3 Навыками применения типовых программ для компьютерного моделирования оптических 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/Зн10 Единая система конструкторской документации ПК-3.3/Зн11 Основы алгоритмизации и программирования ПК-3.3/Зн9 Основные типы, характеристики оптических и оптико-электронных систем, элементная база оптотехники ПК-3.3/Ум10 Разрабатывать отдельные программы и подпрограммы для решения различных задач проектирования, конструирования, исследования и контроля оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов ПК-3.3/Ум9 Работать с базами данных и источниками информации ПК-3.3/Нв8 Навыками применения типовых программ для компьютерного моделирования оптических систем.

Хорошо	ПК-2.1 Разрабатывает алгоритмы и реализует математические и компьютерные модели моделирования оптических явлений на языке высокого уровня с использованием объектно-ориентированных технологий ПК-2.1/Зн2 Принципы построения и состав оптических и оптико-электронных приборов и комплексо ПК-2.1/Зн3 Компьютерные технологии и программные средства проектирования и конструирования ПК-2.1/Зн4 Основы теории математического моделирования сложных технических систем ПК-2.1/Ум1 Формулировать задачу и определять параметры для проведения моделирования функционирования оптикоэлектронных приборов на основе физических процессов и явлений. Выбирать численный метод моделирования функционирования оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений 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/Зн15 Принципы построения и состав оптических и оптико-электронных приборов и комплексов. ПК-3.1/Зн16 Компьютерные технологии и программные средства проектирования и конструирования ПК-3.1/Зн23 Основы теории математического моделирования сложных технических систем ПК-3.1/Ум15 Производить компьютерное моделирование с использованием методов системного подхода для прогнозирования поведения, оптимизации и изучения функционирования разрабатываемых оптических и оптико-электронных приборов, комплексов и их составных частей с учетом используемых технологий производства и сборки ПК-2.2 Разрабатывает, реализует и применяет в профессиональной деятельности различные численные методы, в том числе реализованные в готовых библиотеках при решении конкретных оптических задач ПК-2.2/Зн2 Принципы построения и состав оптических и оптико-электронных приборов и комплексов ПК-2.2/Зн3 Основы теории математического моделирования сложных технических систем ПК-2.2/Ум2 Использовать профессиональные пакеты прикладных программ для проектирования и конструирования оптических и оптико-электронных приборов и комплексов и системы электронного документооборота

		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/Зн10 Компьютерные технологии и программные средства проектирования и конструирования. ПК-3.2/Зн13 Основы теории математического моделирования сложных технических систем ПК-3.2/Зн8 Принципы построения и состав оптических и оптико-электронных приборов и комплексов ПК-3.2/Ум1 Использовать профессиональные пакеты прикладных программ для проектирования и конструирования оптических и оптикоэлектронных приборов и комплексов и системы электронного документооборота.Работать с базами данных и источниками информации. Производить компьютерное моделирование с использованием методов системного подхода для прогнозирования поведения, оптимизации и изучения функционирования разрабатываемых оптических и оптико-электронных приборов, комплексов и их составных частей с учетом используемых технологий производства и сборки ПК-2.3 Разрабатывает библиотеки и подпрограммы (макросы) для решения различных задач проектирования и конструирования, исследования и контроля оптотехники ПК-2.3/Зн2 Основные типы, характеристики оптических и оптико-электронных систем, элементная база оптотехники ПК-2.3/Зн3 Единая система конструкторской документации ПК-2.3/Зн4 Основы алгоритмизации и программирования ПК-2.3/Ум2 Работать с базами данных и источниками информации ПК-2.3/Ум3 Разрабатывать отдельные программы и подпрограммы для решения различных задач проектирования, конструирования, исследования и контроля оптотехники, оптических и оптико-электронных 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 ПК-3.3/Зн10 Единая система конструкторской документации ПК-3.3/Зн11 Основы алгоритмизации и программирования ПК-3.3/Зн9 Основные типы, характеристики оптических и оптико-электронных систем, элементная база оптотехники ПК-3.3/Ум10 Разрабатывать отдельные программы и подпрограммы для решения различных задач проектирования, конструирования, исследования и контроля оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов ПК-3.3/Ум9 Работать с базами данных и источниками информации

Удовлетворительно	ПК-2.1 Разрабатывает алгоритмы и реализует математические и компьютерные модели моделирования оптических явлений на языке высокого уровня с использованием объектно-ориентированных технологий ПК-2.1/Зн2 Принципы построения и состав оптических и оптико-электронных приборов и комплексо ПК-2.1/Зн3 Компьютерные технологии и программные средства проектирования и конструирования ПК-2.1/Зн4 Основы теории математического моделирования сложных технических систем 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/Зн15 Принципы построения и состав оптических и оптико-электронных приборов и комплексов. ПК-3.1/Зн16 Компьютерные технологии и программные средства проектирования и конструирования ПК-3.1/Зн23 Основы теории математического моделирования сложных технических систем ПК-2.2 Разрабатывает, реализует и применяет в профессиональной деятельности различные численные методы, в том числе реализованные в готовых библиотеках при решении конкретных оптических задач ПК-2.2/Зн2 Принципы построения и состав оптических и оптико-электронных приборов и комплексов ПК-2.2/Зн3 Основы теории математического моделирования сложных технических систем 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/Зн10 Компьютерные технологии и программные средства проектирования и конструирования. ПК-3.2/Зн13 Основы теории математического моделирования сложных технических систем ПК-3.2/Зн8 Принципы построения и состав оптических и оптико-электронных приборов и комплексов ПК-2.3 Разрабатывает библиотеки и подпрограммы (макросы) для решения различных задач проектирования и конструирования, исследования и контроля оптотехники ПК-2.3/Зн2 Основные типы, характеристики оптических и оптико-электронных систем, элементная база оптотехники ПК-2.3/Зн3 Единая система конструкторской документации ПК-2.3/Зн4 Основы алгоритмизации и программирования 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/Зн10 Единая система конструкторской документации ПК-3.3/Зн11 Основы алгоритмизации и программирования ПК-3.3/Зн9 Основные типы, характеристики оптических и оптико-электронных систем, элементная база оптотехники

Неудовле-творительно	Результаты обучения не сформированы на достаточном уровне

4. Контрольные мероприятия по дисциплине

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

№ п/п	Наименование раздела	Контролируемые ИДК	Вид контроля/ используемые оценочные материалы	
			Текущий	Промежут. аттестация
1	Геометрическая оптика – простейшая математическая модель оптического излучения	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3		Зачет с оценкой
2	Компьютерное моделирование центрированных оптических систем	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3		Зачет с оценкой

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, 7 семестр.

При проведении промежуточной аттестации, учитываются результаты оценивания, полученные за каждый элемент оценивания в ходе текущего контроля. При проведении оценивания по вопросам и заданиям, указанным в билете, в ходе промежуточной аттестации, преподаватель может задавать от 1-3 дополнительных вопросов

6. Оценочные материалы текущего контроля

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

7 семестр, Зачет с оценкой

Контролируемые ИДК: ПК-2.1 ПК-3.1 ПК-2.2 ПК-3.2 ПК-2.3 ПК-3.3

Вопросы/Задания:

1. 1. Способы задания положения луча в пространстве.
2. Связь углов σ и δ, используемых при расчете оптических систем с направляющими косинусами лучей λ, μ, ν.
3. Способы задания начальных данных для расчёта хода лучей.
4. Необходимое и достаточное число пучков и лучей для оценки качества изображения.
5. Способы задания конструктивных параметров оптических систем.
6. Способы задания асферических поверхностей.
7. Задание исходной оптической системы.

2. 8. Способы задания положения предмета и входного зрачка (апертурной диафрагмы).
9. Исходные принципы автоматизации проектирования.
10. Математические модели оптических систем.
11. Фигура рассеяния. Пятно рассеяния.
12. Точечная диаграмма. Функция рассеяния точки.
13. Волновые аберрации. Волновые критерии качества изображения.
14. Разрешающая способность. Распределение энергии в дифракционном изображении точки.
15. Графики и таблицы геометрических аберраций.