



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
24 марта 2025 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)
«Б1.О.06 МЕТОДОЛОГИЯ РАСЧЕТА ОПТИЧЕСКИХ СИСТЕМ»**

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): 2025

Срок получения образования: 2 года

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

Москва, 2025

Разработчики:

Профессор кафедры Прикладной оптики, д.н., профессор
Бездидько С. Н.

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	15.01.2025, № 2/24-25

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

ОПК-3 Способен приобретать и использовать новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач

ОПК-3.1 Осуществляет информационный поиск и использует новые знания в своей предметной области

Знать:

ОПК-3.1/Зн2 Взаимосвязь классических и ортогональных волновых aberrаций. Методы оценки aberrаций высших порядков и потенциальных возможностей оптических систем в зависимости от их основных характеристик.

ОПК-3.1/Зн3 Взаимосвязь классических и ортогональных волновых aberrаций. Методы оценки aberrаций высших порядков и потенциальных возможностей оптических систем в зависимости от их основных характеристик.

Уметь:

ОПК-3.1/Ум2 Анализировать технические требования, предъявляемые к разрабатываемым оптическим системам, Анализировать aberrационные характеристики оптических систем и основные характеристики качества изображения. Использовать профессиональные пакеты прикладных программ для проектирования оптических систем и анализа их aberrационных свойств.

ОПК-3.1/Ум3 Анализировать технические требования, предъявляемые к разрабатываемым оптическим системам, Анализировать aberrационные характеристики оптических систем и основные характеристики качества изображения. Использовать профессиональные пакеты прикладных программ для проектирования оптических систем и анализа их aberrационных свойств.

Владеть:

ОПК-3.1/Нв2 Методикой составления технического задания на проектирование новых оптических систем и основными принципами их построения и расчета.

ОПК-3.2 Предлагает новые идеи и подходы к решению инженерных задач с использованием информационных систем и технологий

Знать:

ОПК-3.2/Зн2 Методы проведения патентных исследований с использованием автоматизированных баз данных готовых оптических систем LensView и Zebase.

ОПК-3.2/Зн3 Методы проведения патентных исследований с использованием автоматизированных баз данных готовых оптических систем LensView и Zebase.

Уметь:

ОПК-3.2/Ум2 Производить патентный поиск. Работать с научно-технической информацией Анализировать предъявляемые технические требования к параметрам разрабатываемого оптико-электронного прибора и оптического тракта. Работать с базами данных и источниками информации

ОПК-3.2/Ум3 Производить патентный поиск. Работать с научно-технической информацией Анализировать предъявляемые технические требования к параметрам разрабатываемого оптико-электронного прибора и оптического тракта. Работать с базами данных и источниками информации

Владеть:

ОПК-3.2/Нв2 Методикой составления технического задания на проектирование новых оптических систем и основными принципами их построения и расчета.

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-1.1 Составляет план поиска научно-технической информации по разработке оптических и оптико- электронных приборов и комплексов

Знать:

ПК-1.1/Зн2 Физическая и прикладная оптика. Основные принципы построения оптических приборов. Основные достижения и проблемы современной оплотехники, обеспечивающие модернизацию экономики и развитие фундаментальной и прикладной науки. Основные типы, характеристики оптических и оптикоэлектронных систем, элементная база оплотехники. Основы теории оптических измерений и расчета элементов, узлов и систем оплотехники. Принципы построения и функционирования электронных и оптикоэлектронных приборов и систем.

ПК-1.1/Зн6 Физическая и прикладная оптика. Основные принципы построения оптических приборов. Основные достижения и проблемы современной оплотехники, обеспечивающие модернизацию экономики и развитие фундаментальной и прикладной науки. Основные типы, характеристики оптических и оптикоэлектронных систем, элементная база оплотехники. Основы теории оптических измерений и расчета элементов, узлов и систем оплотехники. Принципы построения и функционирования электронных и оптикоэлектронных приборов и систем.

Уметь:

ПК-1.1/Ум4 Работать с научной-технической информацией. Производить патентный поиск. Работать с техническими текстами. Использовать стандартные текстовые и графические программы для оформления документации. Анализировать состояние и перспективы развития оплотехники в целом и ее отдельных направлений. Применять справочные материалы. Представлять материалы для оформления патентов, готовить к публикации научные статьи и оформлять научно-технические отчеты. Переводить научные тексты. Искать патентную и научно-техническую информацию. Составлять научно-технические отчеты и пояснительные записки

Владеть:

ПК-1.1/Нв4 Методикой составления технического задания на проектирование новых оптических систем и основными принципами их построения и расчета

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/Зн3 Физическая и прикладная оптика. Основные принципы построения оптических приборов. Основные достижения и проблемы современной оплотехники обеспечивающие модернизацию экономики и развитие фундаментальной и прикладной науки. Основные типы, характеристики оптических и оптико-электронных систем, элементная база оплотехники. Основы теории оптических измерений и расчета элементов, узлов и систем оплотехники. Принципы построения и функционирования электронных приборов и систем

Уметь:

ПК-1.2/УмЗ Работать с научно-технической информацией. Производить патентный поиск. Работать с техническими текстами. Использовать стандартные текстовые и графические программы для оформления документации. Анализировать состояние и перспективы развития оплотехники в целом и ее отдельных направлений. Применять справочные материалы. Представлять материалы для оформления патентов, готовить к публикации научные статьи и оформлять научно-технические отчеты. Переводить научные тексты. Искать патентную и научно-техническую информацию. Составлять научно-технические отчеты и пояснительные записки

Владеть:

ПК-1.2/НвЗ Методикой составления технического задания на проектирование новых оптических систем и основными принципами их построения и расчета

ПК-1.3 Представляет информацию в систематизированном виде, оформляет научно-технические отчеты

Знать:

ПК-1.3/ЗнЗ Физическая и прикладная оптика. Основные принципы построения оптических приборов. Основные достижения и проблемы современной оплотехники обеспечивающие модернизацию экономики и развитие фундаментальной и прикладной науки. Основные типы, характеристики оптических и оптико-электронных систем, элементная база оплотехники. Основы теории оптических измерений и расчета элементов, узлов и систем оплотехники. Принципы построения и функционирования электронных приборов и систем

Уметь:

ПК-1.3/УмЗ Работать с научно-технической информацией. Производить патентный поиск. Работать с техническими текстами. Использовать стандартные текстовые и графические программы для оформления документации. Анализировать состояние и перспективы развития оплотехники в целом и ее отдельных направлений. Применять справочные материалы. Представлять материалы для оформления патентов, готовить к публикации научные статьи и оформлять научно-технические отчеты. Переводить научные тексты. Искать патентную и научно-техническую информацию. Составлять научно-технические отчеты и пояснительные записки

Владеть:

ПК-1.3/НвЗ Методикой составления технического задания на проектирование новых оптических систем и основными принципами их построения и расчета

ПК-2 Способность к построению математических моделей объектов исследования и выбору численного метода их моделирования, разработке нового или выбор готового алгоритма решения задачи

ПК-2.1 Формулирует постановку задачи и определяет набор параметров, с учётом которых должно быть проведено моделирование процессов, явлений и особенностей работы изделий оплотехники

Знать:

ПК-2.1/ЗнЗ Физическая и прикладная оптика. Основные характеристики и свойства оптического излучения. Физические основы и принципы построения оптико-электронных приборов и систем различного назначения. Методы анализа, синтеза и оптимизации оптических систем различного назначения. Основные типы, характеристики оптических и оптико-электронных систем, элементная база оплотехники. Стандартные и специальные языки программирования. Принципы построения физических и математических моделей. Основы алгоритмизации и программирования.

Уметь:

ПК-2.1/Ум1 Формулировать задачу и определять параметры для проведения моделирования функционирования оптоэлектронных приборов на основе физических процессов и явлений

ПК-2.1/Ум2 Выбирать численный метод моделирования функционирования оптоэлектронных приборов на основе физических процессов и явлений. Использовать стандартные компьютерные программы для проведения расчетов и математического моделирования функционирования оптоэлектронных приборов на основе физических процессов и явлений. Разрабатывать программы и подпрограммы для проведения математического моделирования функционирования оптоэлектронных приборов на основе физических процессов и явлений. Тестировать разработанные программы и подпрограммы для проведения математического моделирования функционирования оптоэлектронных приборов на основе физических процессов и явлений. Анализировать и применять результаты моделирования. Выявлять зависимости между параметрами анализируемого процесса, явления и особенностями работы прибора. Применять справочные материалы. Работать в команде

Владеть:

ПК-2.1/Нв3 Методикой составления технического задания на проектирование новых оптических систем и основными принципами их построения и расчета

ПК-2.2 Определяет выходные параметры и функции разрабатываемого оптоэлектронного прибора, которые должны быть определены в результате моделирования его функционирования на основе физических процессов и явлений

Знать:

ПК-2.2/Зн4 Физическая и прикладная оптика. Основные характеристики и свойства оптического излучения. Физические основы и принципы построения оптоэлектронных приборов и систем различного назначения. Методы анализа, синтеза и оптимизации оптических систем различного назначения. Основные типы, характеристики оптических и оптоэлектронных систем, элементная база оптоэлектроники. Стандартные и специальные языки программирования. Принципы построения физических и математических моделей. Основы алгоритмизации и программирования.

Уметь:

ПК-2.2/Ум3 Формулировать задачу и определять параметры для проведения математического моделирования функционирования оптоэлектронных приборов на основе физических процессов и явлений. Выбирать численный метод моделирования функционирования оптоэлектронных приборов на основе физических процессов и явлений. Использовать стандартные компьютерные программы для проведения расчетов и математического моделирования функционирования оптоэлектронных приборов на основе физических процессов и явлений. Разрабатывать программы и подпрограммы для проведения математического моделирования функционирования оптоэлектронных приборов на основе физических процессов и явлений. Тестировать разработанные программы и подпрограммы для проведения математического моделирования функционирования оптоэлектронных приборов на основе физических процессов и явлений. Анализировать и применять результаты моделирования. Выявлять зависимости между параметрами анализируемого процесса, явления и особенностями работы прибора. Применять справочные материалы

Владеть:

ПК-2.2/Нв4 Методикой составления технического задания на проектирование новых оптических систем и основными принципами их построения и расчета

ПК-2.3 Разрабатывает математические модели функционирования оптико- электронных приборов на основе физических процессов и явлений

Знать:

ПК-2.3/Зн2 Физическая и прикладная оптика. Основные характеристики и свойства оптического излучения. Физические основы и принципы построения оптико-электронных приборов и систем различного назначения. Методы анализа, синтеза и оптимизации оптических систем различного назначения. Основные типы, характеристики оптических и оптико-электронных систем, элементная база оптотехники. Стандартные и специальные языки программирования. Принципы построения физических и математических моделей. Основы алгоритмизации и программирования.

Уметь:

ПК-2.3/Ум2 Формулировать задачу и определять параметры для проведения математического моделирования функционирования оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений. Выбирать численный метод моделирования функционирования оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений. Использовать стандартные компьютерные программы для проведения расчетов и математического моделирования функционирования оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений. Разрабатывать программы и подпрограммы для проведения математического моделирования функционирования оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений. Тестировать разработанные программы и подпрограммы для проведения математического моделирования функционирования оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений. Анализировать и применять результаты моделирования. Выявлять зависимости между параметрами анализируемого процесса, явления и особенностями работы прибора. Применять справочные материалы.

Владеть:

ПК-2.3/Вл3 Методикой составления технического задания на проектирование новых оптических систем и основными принципами их построения и расчета

ПК-2.4 Проводит компьютерное моделирование функционирования оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений

Знать:

ПК-2.4/Зн2 Физическая и прикладная оптика. Основные характеристики и свойства оптического излучения. Физические основы и принципы построения оптико-электронных приборов и систем различного назначения. Методы анализа, синтеза и оптимизации оптических систем различного назначения. Основные типы, характеристики оптических и оптико-электронных систем, элементная база оптотехники. Стандартные и специальные языки программирования. Принципы построения физических и математических моделей. Основы алгоритмизации и программирования.

Уметь:

ПК-2.4/Ум2 Формулировать задачу и определять параметры для проведения математического моделирования функционирования оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений. Выбирать численный метод моделирования функционирования оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений. Использовать стандартные компьютерные программы для проведения расчетов и математического моделирования функционирования оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений. Разрабатывать программы и подпрограммы для проведения математического моделирования функционирования оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений. Тестировать разработанные программы и подпрограммы для проведения математического моделирования функционирования оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений. Анализировать и применять результаты моделирования. Выявлять зависимости между параметрами анализируемого процесса, явления и особенностями работы прибора. Применять справочные материалы

Владеть:

ПК-2.4/Нв3 Методикой составления технического задания на проектирование новых оптических систем и основными принципами их построения и расчета

ПК-2.5 Проводит анализ полученных результатов моделирования работы оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений

Знать:

ПК-2.5/Зн2 Физическая и прикладная оптика. Основные характеристики и свойства оптического излучения. Физические основы и принципы построения оптико-электронных приборов и систем различного назначения. Методы анализа, синтеза и оптимизации оптических систем различного назначения. Основные типы, характеристики оптических и оптико-электронных систем, элементная база оплотехники. Стандартные и специальные языки программирования. Принципы построения физических и математических моделей. Основы алгоритмизации и программирования.

Уметь:

ПК-2.5/Ум2 Формулировать задачу и определять параметры для проведения математического моделирования функционирования оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений. Выбирать численный метод моделирования функционирования оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений. Использовать стандартные компьютерные программы для проведения расчетов и математического моделирования функционирования оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений. Разрабатывать программы и подпрограммы для проведения математического моделирования функционирования оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений. Тестировать разработанные программы и подпрограммы для проведения математического моделирования функционирования оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений. Анализировать и применять результаты моделирования. Выявлять зависимости между параметрами анализируемого процесса, явления и особенностями работы прибора. Применять справочные материалы

Владеть:

ПК-2.5/Нв3 Методикой составления технического задания на проектирование новых оптических систем и основными принципами их построения и расчета

2. Показатели и критерии оценивания компетенций

Планируемые результаты освоения программы	Уровень овладения	Критерии оценивания (перечень сформированных ИДК/ЗУВ по уровням освоения)
ОПК-3 Способен приобретать и использовать новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач	Повышенный	ИДК ОПК-3.1 Осуществляет информационный поиск и использует новые знания в своей предметной области Знать: ОПК-3.1/Зн2 Взаимосвязь классических и ортогональных волновых aberrаций. Методы оценки aberrаций высших порядков и потенциальных возможностей оптических систем в зависимости от их основных характеристик. ОПК-3.1/Зн3 Взаимосвязь классических и ортогональных волновых aberrаций. Методы оценки aberrаций высших порядков и потенциальных возможностей оптических систем в зависимости от их основных характеристик. Уметь: ОПК-3.1/Ум2 Анализировать технические требования, предъявляемые к разрабатываемым оптическим системам, Анализировать aberrационные характеристики оптических систем и основные характеристики качества изображения. Использовать профессиональные пакеты прикладных программ для проектирования оптических систем и анализа их aberrационных свойств. ОПК-3.1/Ум3 Анализировать технические требования, предъявляемые к разрабатываемым оптическим системам, Анализировать aberrационные характеристики оптических систем и основные характеристики качества изображения. Использовать профессиональные пакеты прикладных программ для проектирования оптических систем и анализа их aberrационных свойств. Владеть: ОПК-3.1/Нв2 Методикой составления технического задания на проектирование новых оптических систем и основными принципами их построения и расчета. ИДК ОПК-3.2 Предлагает новые идеи и подходы к решению инженерных задач с использованием информационных систем и технологий Знать: ОПК-3.2/Зн2 Методы проведения патентных исследований с использованием автоматизированных баз данных готовых оптических систем LensView и Zebase. ОПК-3.2/Зн3 Методы проведения патентных исследований с использованием автоматизированных баз данных готовых оптических систем LensView и Zebase.

	Уметь: ОПК-3.2/Ум2 Производить патентный поиск. Работать с научно-технической информацией Анализировать предъявляемые технические требования к параметрам разрабатываемого оптико-электронного прибора и оптического тракта. Работать с базами данных и источниками информации ОПК-3.2/Ум3 Производить патентный поиск. Работать с научно-технической информацией Анализировать предъявляемые технические требования к параметрам разрабатываемого оптико-электронного прибора и оптического тракта. Работать с базами данных и источниками информации Владеть: ОПК-3.2/Нв2 Методикой составления технического задания на проектирование новых оптических систем и основными принципами их построения и расчета.
Базовый	ИДК ОПК-3.1 Осуществляет информационный поиск и использует новые знания в своей предметной области Знать: ОПК-3.1/Зн2 Взаимосвязь классических и ортогональных волновых aberrаций. Методы оценки aberrаций высших порядков и потенциальных возможностей оптических систем в зависимости от их основных характеристик. ОПК-3.1/Зн3 Взаимосвязь классических и ортогональных волновых aberrаций. Методы оценки aberrаций высших порядков и потенциальных возможностей оптических систем в зависимости от их основных характеристик. Уметь: ОПК-3.1/Ум2 Анализировать технические требования, предъявляемые к разрабатываемым оптическим системам, Анализировать aberrационные характеристики оптических систем и основные характеристики качества изображения. Использовать профессиональные пакеты прикладных программ для проектирования оптических систем и анализа их aberrационных свойств. ОПК-3.1/Ум3 Анализировать технические требования, предъявляемые к разрабатываемым оптическим системам, Анализировать aberrационные характеристики оптических систем и основные характеристики качества изображения. Использовать профессиональные пакеты прикладных программ для проектирования оптических систем и анализа их aberrационных свойств.

	ИДК ОПК-3.2 Предлагает новые идеи и подходы к решению инженерных задач с использованием информационных систем и технологий Знать: ОПК-3.2/Зн2 Методы проведения патентных исследований с использованием автоматизированных баз данных готовых оптических систем LensView и Zebase. ОПК-3.2/Зн3 Методы проведения патентных исследований с использованием автоматизированных баз данных готовых оптических систем LensView и Zebase. Уметь: ОПК-3.2/Ум2 Производить патентный поиск. Работать с научно-технической информацией Анализировать предъявляемые технические требования к параметрам разрабатываемого оптико-электронного прибора и оптического тракта. Работать с базами данных и источниками информации ОПК-3.2/Ум3 Производить патентный поиск. Работать с научно-технической информацией Анализировать предъявляемые технические требования к параметрам разрабатываемого оптико-электронного прибора и оптического тракта. Работать с базами данных и источниками информации
Пороговый	ИДК ОПК-3.1 Осуществляет информационный поиск и использует новые знания в своей предметной области Знать: ОПК-3.1/Зн2 Взаимосвязь классических и ортогональных волновых аберраций. Методы оценки аберраций высших порядков и потенциальных возможностей оптических систем в зависимости от их основных характеристик. ОПК-3.1/Зн3 Взаимосвязь классических и ортогональных волновых аберраций. Методы оценки аберраций высших порядков и потенциальных возможностей оптических систем в зависимости от их основных характеристик. ИДК ОПК-3.2 Предлагает новые идеи и подходы к решению инженерных задач с использованием информационных систем и технологий Знать: ОПК-3.2/Зн2 Методы проведения патентных исследований с использованием автоматизированных баз данных готовых оптических систем LensView и Zebase.

		ОПК-3.2/Зн3 Методы проведения патентных исследований с использованием автоматизированных баз данных готовых оптических систем LensView и Zebase.
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-1.1 Составляет план поиска научно-технической информации по разработке оптических и оптико- электронных приборов и комплексов Знать: ПК-1.1/Зн2 Физическая и прикладная оптика. Основные принципы построения оптических приборов. Основные достижения и проблемы современной оплотехники, обеспечивающие модернизацию экономики и развитие фундаментальной и прикладной науки. Основные типы, характеристики оптических и оптикоэлектронных систем, элементная база оплотехники. Основы теории оптических измерений и расчета элементов, узлов и систем оплотехники. Принципы построения и функционирования электронных и оптикоэлектронных приборов и систем. ПК-1.1/Зн6 Физическая и прикладная оптика. Основные принципы построения оптических приборов. Основные достижения и проблемы современной оплотехники, обеспечивающие модернизацию экономики и развитие фундаментальной и прикладной науки. Основные типы, характеристики оптических и оптикоэлектронных систем, элементная база оплотехники. Основы теории оптических измерений и расчета элементов, узлов и систем оплотехники. Принципы построения и функционирования электронных и оптикоэлектронных приборов и систем. Уметь: ПК-1.1/Ум4 Работать с научной-технической информацией. Производить патентный поиск. Работать с техническими текстами. Использовать стандартные текстовые и графические программы для оформления документации. Анализировать состояние и перспективы развития оплотехники в целом и ее отдельных направлений. Применять справочные материалы. Представлять материалы для оформления патентов, готовить к публикации научных статьи и оформлять научно-технические отчеты. Переводить научные тексты. Искать патентную и научно-техническую информацию. Составлять научно-технические отчеты и пояснительные записки Владеть: ПК-1.1/Нв4 Методикой составления технического задания на проектирование новых оптических систем и основными принципами их построения и расчета

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/Зн3 Физическая и прикладная оптика. Основные принципы построения оптических приборов. Основные достижения и проблемы современной оплотехники обеспечивающие модернизацию экономики и развитие фундаментальной и прикладной науки. Основные типы, характеристики оптических и оптико-электронных систем, элементная база оплотехники. Основы теории оптических измерений и расчета элементов, узлов и систем оплотехники. Принципы построения и функционирования электронных приборов и систем

Уметь:

ПК-1.2/Ум3 Работать с научно-технической информацией. Производить патентный поиск. Работать с техническими текстами. Использовать стандартные текстовые и графические программы для оформления документации. Анализировать состояние и перспективы развития оплотехники в целом и ее отдельных направлений. Применять справочные материалы. Представлять материалы для оформления патентов, готовить к публикации научные статьи и оформлять научно-технические отчеты. Переводить научные тексты. Искать патентную и научно-техническую информацию. Составлять научно-технические отчеты и пояснительные записки

Владеть:

ПК-1.2/Нв3 Методикой составления технического задания на проектирование новых оптических систем и основными принципами их построения и расчета

ИДК ПК-1.3 Представляет информацию в систематизированном виде, оформляет научно-технические отчеты

Знать:

ПК-1.3/Зн3 Физическая и прикладная оптика. Основные принципы построения оптических приборов. Основные достижения и проблемы современной оплотехники обеспечивающие модернизацию экономики и развитие фундаментальной и прикладной науки. Основные типы, характеристики оптических и оптико-электронных систем, элементная база оплотехники. Основы теории оптических измерений и расчета элементов, узлов и систем оплотехники. Принципы построения и функционирования электронных приборов и систем

Уметь:

ПК-1.3/Ум3 Работать с научно-технической информацией. Производить патентный поиск. Работать с техническими текстами. Использовать стандартные текстовые и графические программы для оформления документации. Анализировать состояние и перспективы развития оплотехники в целом и ее отдельных направлений. Применять справочные материалы. Представлять материалы для оформления патентов, готовить к публикации научные статьи и оформлять научно-технические отчеты. Переводить научные тексты. Искать патентную и научно-техническую информацию. Составлять научно-технические отчеты и пояснительные записки

Владеть:

ПК-1.3/Нв3 Методикой составления технического задания на проектирование новых оптических систем и основными принципами их построения и расчета

Базовый	ИДК ПК-1.1 Составляет план поиска научно-технической информации по разработке оптических и оптико- электронных приборов и комплексов Знать: ПК-1.1/Зн2 Физическая и прикладная оптика. Основные принципы построения оптических приборов. Основные достижения и проблемы современной оплотехники, обеспечивающие модернизацию экономики и развитие фундаментальной и прикладной науки. Основные типы, характеристики оптических и оптикоэлектронных систем, элементная база оплотехники. Основы теории оптических измерений и расчета элементов, узлов и систем оплотехники. Принципы построения и функционирования электронных и оптикоэлектронных приборов и систем. ПК-1.1/Зн6 Физическая и прикладная оптика. Основные принципы построения оптических приборов. Основные достижения и проблемы современной оплотехники, обеспечивающие модернизацию экономики и развитие фундаментальной и прикладной науки. Основные типы, характеристики оптических и оптикоэлектронных систем, элементная база оплотехники. Основы теории оптических измерений и расчета элементов, узлов и систем оплотехники. Принципы построения и функционирования электронных и оптикоэлектронных приборов и систем. Уметь: ПК-1.1/Ум4 Работать с научной-технической информацией. Производить патентный поиск. Работать с техническими текстами. Использовать стандартные текстовые и графические программы для оформления документации. Анализировать состояние и перспективы развития оплотехники в целом и ее отдельных направлений. Применять справочные материалы. Представлять материалы для оформления патентов, готовить к публикации научных статьи и оформлять научно-технические отчеты. Переводить научные тексты. Искать патентную и научно-техническую информацию. Составлять научно-технические отчеты и пояснительные записки
---------	---

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/Зн3 Физическая и прикладная оптика. Основные принципы построения оптических приборов. Основные достижения и проблемы современной оплотехники обеспечивающие модернизацию экономики и развитие фундаментальной и прикладной науки. Основные типы, характеристики оптических и оптико-электронных систем, элементная база оплотехники. Основы теории оптических измерений и расчета элементов, узлов и систем оплотехники. Принципы построения и функционирования электронных приборов и систем

Уметь:

ПК-1.2/Ум3 Работать с научно-технической информацией. Производить патентный поиск. Работать с техническими текстами. Использовать стандартные текстовые и графические программы для оформления документации. Анализировать состояние и перспективы развития оплотехники в целом и ее отдельных направлений. Применять справочные материалы. Представлять материалы для оформления патентов, готовить к публикации научные статьи и оформлять научно-технические отчеты. Переводить научные тексты. Искать патентную и научно-техническую информацию. Составлять научно-технические отчеты и пояснительные записки

ИДК ПК-1.3 Представляет информацию в систематизированном виде, оформляет научно-технические отчеты

Знать:

ПК-1.3/Зн3 Физическая и прикладная оптика. Основные принципы построения оптических приборов. Основные достижения и проблемы современной оплотехники обеспечивающие модернизацию экономики и развитие фундаментальной и прикладной науки. Основные типы, характеристики оптических и оптико-электронных систем, элементная база оплотехники. Основы теории оптических измерений и расчета элементов, узлов и систем оплотехники. Принципы построения и функционирования электронных приборов и систем

	Уметь: ПК-1.3/Ум3 Работать с научно-технической информацией. Производить патентный поиск. Работать с техническими текстами. Использовать стандартные текстовые и графические программы для оформления документации. Анализировать состояние и перспективы развития оплотехники в целом и ее отдельных направлений. Применять справочные материалы. Представлять материалы для оформления патентов, готовить к публикации научные статьи и оформлять научно-технические отчеты. Переводить научные тексты. Искать патентную и научно-техническую информацию. Составлять научно-технические отчеты и пояснительные записки
Пороговый	ИДК ПК-1.1 Составляет план поиска научно-технической информации по разработке оптических и оптико- электронных приборов и комплексов Знать: ПК-1.1/Зн2 Физическая и прикладная оптика. Основные принципы построения оптических приборов. Основные достижения и проблемы современной оплотехники, обеспечивающие модернизацию экономики и развитие фундаментальной и прикладной науки. Основные типы, характеристики оптических и оптикоэлектронных систем, элементная база оплотехники. Основы теории оптических измерений и расчета элементов, узлов и систем оплотехники. Принципы построения и функционирования электронных и оптикоэлектронных приборов и систем. ПК-1.1/Зн6 Физическая и прикладная оптика. Основные принципы построения оптических приборов. Основные достижения и проблемы современной оплотехники, обеспечивающие модернизацию экономики и развитие фундаментальной и прикладной науки. Основные типы, характеристики оптических и оптикоэлектронных систем, элементная база оплотехники. Основы теории оптических измерений и расчета элементов, узлов и систем оплотехники. Принципы построения и функционирования электронных и оптикоэлектронных приборов и систем.

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/Зн3 Физическая и прикладная оптика. Основные принципы построения оптических приборов. Основные достижения и проблемы современной оплотехники обеспечивающие модернизацию экономики и развитие фундаментальной и прикладной науки. Основные типы, характеристики оптических и оптико-электронных систем, элементная база оплотехники. Основы теории оптических измерений и расчета элементов, узлов и систем оплотехники. Принципы построения и функционирования электронных приборов и систем

ИДК ПК-1.3 Представляет информацию в систематизированном виде, оформляет научно-технические отчеты

Знать:

ПК-1.3/Зн3 Физическая и прикладная оптика. Основные принципы построения оптических приборов. Основные достижения и проблемы современной оплотехники обеспечивающие модернизацию экономики и развитие фундаментальной и прикладной науки. Основные типы, характеристики оптических и оптико-электронных систем, элементная база оплотехники. Основы теории оптических измерений и расчета элементов, узлов и систем оплотехники. Принципы построения и функционирования электронных приборов и систем

ПК-2 Способность к построению математических моделей объектов исследования и выбору численного метода их моделирования, разработке нового или выбор готового алгоритма решения задачи	Повышенный	ИДК ПК-2.1 Формулирует постановку задачи и определяет набор параметров, с учётом которых должно быть проведено моделирование процессов, явлений и особенностей работы изделий оптоэлектроники Знать: ПК-2.1/Зн2 Физическая и прикладная оптика. Основные характеристики и свойства оптического излучения. Физические основы и принципы построения оптико-электронных приборов и систем различного назначения. Методы анализа, синтеза и оптимизации оптических систем различного назначения. Основные типы, характеристики оптических и оптико-электронных систем, элементная база оптоэлектроники. Стандартные и специальные языки программирования. Принципы построения физических и математических моделей. Основы алгоритмизации и программирования. Уметь: ПК-2.1/Ум1 Формулировать задачу и определять параметры для проведения моделирования функционирования оптикоэлектронных приборов на основе физических процессов и явлений ПК-2.1/Ум2 Выбирать численный метод моделирования функционирования оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений. Использовать стандартные компьютерные программы для проведения расчетов и математического моделирования функционирования оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений. Разрабатывать программы и подпрограммы для проведения математического моделирования функционирования оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений. Тестировать разработанные программы и подпрограммы для проведения математического моделирования функционирования оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений. Анализировать и применять результаты моделирования. Выявлять зависимости между параметрами анализируемого процесса, явления и особенностями работы прибора. Применять справочные материалы. Работать в команде Владеть: ПК-2.1/Нв3 Методикой составления технического задания на проектирование новых оптических систем и основными принципами их построения и расчета
--	-------------------	---

ИДК ПК-2.2 Определяет выходные параметры и функции разрабатываемого оптико-электронного прибора, которые должны быть определены в результате моделирования его функционирования на основе физических процессов и явлений

Знать:

ПК-2.2/Зн4 Физическая и прикладная оптика. Основные характеристики и свойства оптического излучения. Физические основы и принципы построения оптико-электронных приборов и систем различного назначения. Методы анализа, синтеза и оптимизации оптических систем различного назначения. Основные типы, характеристики оптических и оптико-электронных систем, элементная база оплотехники. Стандартные и специальные языки программирования. Принципы построения физических и математических моделей. Основы алгоритмизации и программирования.

Уметь:

ПК-2.2/Ум3 Формулировать задачу и определять параметры для проведения математического моделирования функционирования оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений. Выбирать численный метод моделирования функционирования оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений. Использовать стандартные компьютерные программы для проведения расчетов и математического моделирования функционирования оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений. Разрабатывать программы и подпрограммы для проведения математического моделирования функционирования оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений. Тестировать разработанные программы и подпрограммы для проведения математического моделирования функционирования оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений. Анализировать и применять результаты моделирования. Выявлять зависимости между параметрами анализируемого процесса, явления и особенностями работы прибора. Применять справочные ма

Владеть:

ПК-2.2/Нв4 Методикой составления технического задания на проектирование новых оптических систем и основными принципами их построения и расчета

ИДК ПК-2.3 Разрабатывает математические модели функционирования оптико- электронных приборов на основе физических процессов и явлений

Знать:

ПК-2.3/Зн2 Физическая и прикладная оптика. Основные характеристики и свойства оптического излучения. Физические основы и принципы построения оптико-электронных приборов и систем различного назначения. Методы анализа, синтеза и оптимизации оптических систем различного назначения. Основные типы, характеристики оптических и оптико-электронных систем, элементная база оптотехники. Стандартные и специальные языки программирования. Принципы построения физических и математических моделей. Основы алгоритмизации и программирования.

Уметь:

ПК-2.3/Ум2 Формулировать задачу и определять параметры для проведения математического моделирования функционирования оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений. Выбирать численный метод моделирования функционирования оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений. Использовать стандартные компьютерные программы для проведения расчетов и математического моделирования функционирования оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений. Разрабатывать программы и подпрограммы для проведения математического моделирования функционирования оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений. Тестировать разработанные программы и подпрограммы для проведения математического моделирования функционирования оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений. Анализировать и применять результаты моделирования. Выявлять зависимости между параметрами анализируемого процесса, явления и особенностями работы прибора. Применять справочные ма

Владеть:

ПК-2.3/Нв3 Методикой составления технического задания на проектирование новых оптических систем и основными принципами их построения и расчета

ИДК ПК-2.4 Проводит компьютерное моделирование функционирования оптико- электронных приборов на основе физических процессов и явлений

Знать:

ПК-2.4/Зн2 Физическая и прикладная оптика. Основные характеристики и свойства оптического излучения. Физические основы и принципы построения оптико-электронных приборов и систем различного назначения. Методы анализа, синтеза и оптимизации оптических систем различного назначения. Основные типы, характеристики оптических и оптико-электронных систем, элементная база оптотехники. Стандартные и специальные языки программирования. Принципы построения физических и математических моделей. Основы алгоритмизации и программирования.

Уметь:

ПК-2.4/Ум2 Формулировать задачу и определять параметры для проведения математического моделирования функционирования оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений. Выбирать численный метод моделирования функционирования оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений. Использовать стандартные компьютерные программы для проведения расчетов и математического моделирования функционирования оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений. Разрабатывать программы и подпрограммы для проведения математического моделирования функционирования оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений. Тестировать разработанные программы и подпрограммы для проведения математического моделирования функционирования оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений. Анализировать и применять результаты моделирования. Выявлять зависимости между параметрами анализируемого процесса, явления и особенностями работы прибора. Применять справочные ма

Владеть:

ПК-2.4/Нв3 Методикой составления технического задания на проектирование новых оптических систем и основными принципами их построения и расчета

ИДК ПК-2.5 Проводит анализ полученных результатов моделирования работы оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений

Знать:

ПК-2.5/Зн2 Физическая и прикладная оптика. Основные характеристики и свойства оптического излучения. Физические основы и принципы построения оптико-электронных приборов и систем различного назначения. Методы анализа, синтеза и оптимизации оптических систем различного назначения. Основные типы, характеристики оптических и оптико-электронных систем, элементная база оплотехники. Стандартные и специальные языки программирования. Принципы построения физических и математических моделей. Основы алгоритмизации и программирования.

Уметь:

ПК-2.5/Ум2 Формулировать задачу и определять параметры для проведения математического моделирования функционирования оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений. Выбирать численный метод моделирования функционирования оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений. Использовать стандартные компьютерные программы для проведения расчетов и математического моделирования функционирования оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений. Разрабатывать программы и подпрограммы для проведения математического моделирования функционирования оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений. Тестировать разработанные программы и подпрограммы для проведения математического моделирования функционирования оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений. Анализировать и применять результаты моделирования. Выявлять зависимости между параметрами анализируемого процесса, явления и особенностями работы прибора. Применять справочные ма

Владеть:

ПК-2.5/Нв3 Методикой составления технического задания на проектирование новых оптических систем и основными принципами их построения и расчета

Базовый	ИДК ПК-2.1 Формулирует постановку задачи и определяет набор параметров, с учётом которых должно быть проведено моделирование процессов, явлений и особенностей работы изделий оплотехники Знать: ПК-2.1/Зн2 Физическая и прикладная оптика. Основные характеристики и свойства оптического излучения. Физические основы и принципы построения оптико-электронных приборов и систем различного назначения. Методы анализа, синтеза и оптимизации оптических систем различного назначения. Основные типы, характеристики оптических и оптико-электронных систем, элементная база оплотехники. Стандартные и специальные языки программирования. Принципы построения физических и математических моделей. Основы алгоритмизации и программирования. Уметь: ПК-2.1/Ум1 Формулировать задачу и определять параметры для проведения моделирования функционирования оптикоэлектронных приборов на основе физических процессов и явлений ПК-2.1/Ум2 Выбирать численный метод моделирования функционирования оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений. Использовать стандартные компьютерные программы для проведения расчетов и математического моделирования функционирования оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений. Разрабатывать программы и подпрограммы для проведения математического моделирования функционирования оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений. Тестировать разработанные программы и подпрограммы для проведения математического моделирования функционирования оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений. Анализировать и применять результаты моделирования. Выявлять зависимости между параметрами анализируемого процесса, явления и особенностями работы прибора. Применять справочные материалы. Работать в команде
---------	---

ИДК ПК-2.2 Определяет выходные параметры и функции разрабатываемого оптико-электронного прибора, которые должны быть определены в результате моделирования его функционирования на основе физических процессов и явлений

Знать:

ПК-2.2/Зн4 Физическая и прикладная оптика. Основные характеристики и свойства оптического излучения. Физические основы и принципы построения оптико-электронных приборов и систем различного назначения. Методы анализа, синтеза и оптимизации оптических систем различного назначения. Основные типы, характеристики оптических и оптико-электронных систем, элементная база оплотехники. Стандартные и специальные языки программирования. Принципы построения физических и математических моделей. Основы алгоритмизации и программирования.

Уметь:

ПК-2.2/Ум3 Формулировать задачу и определять параметры для проведения математического моделирования функционирования оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений. Выбирать численный метод моделирования функционирования оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений. Использовать стандартные компьютерные программы для проведения расчетов и математического моделирования функционирования оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений. Разрабатывать программы и подпрограммы для проведения математического моделирования функционирования оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений. Тестировать разработанные программы и подпрограммы для проведения математического моделирования функционирования оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений. Анализировать и применять результаты моделирования. Выявлять зависимости между параметрами анализируемого процесса, явления и особенностями работы прибора. Применять справочные ма

ИДК ПК-2.3 Разрабатывает математические модели функционирования оптико- электронных приборов на основе физических процессов и явлений

Знать:

ПК-2.3/Зн2 Физическая и прикладная оптика. Основные характеристики и свойства оптического излучения. Физические основы и принципы построения оптико-электронных приборов и систем различного назначения. Методы анализа, синтеза и оптимизации оптических систем различного назначения. Основные типы, характеристики оптических и оптико-электронных систем, элементная база оптотехники. Стандартные и специальные языки программирования. Принципы построения физических и математических моделей. Основы алгоритмизации и программирования.

Уметь:

ПК-2.3/Ум2 Формулировать задачу и определять параметры для проведения математического моделирования функционирования оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений. Выбирать численный метод моделирования функционирования оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений. Использовать стандартные компьютерные программы для проведения расчетов и математического моделирования функционирования оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений. Разрабатывать программы и подпрограммы для проведения математического моделирования функционирования оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений. Тестировать разработанные программы и подпрограммы для проведения математического моделирования функционирования оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений. Анализировать и применять результаты моделирования. Выявлять зависимости между параметрами анализируемого процесса, явления и особенностями работы прибора. Применять справочные ма

ИДК ПК-2.4 Проводит компьютерное моделирование функционирования оптико- электронных приборов на основе физических процессов и явлений

Знать:

ПК-2.4/Зн2 Физическая и прикладная оптика. Основные характеристики и свойства оптического излучения. Физические основы и принципы построения оптико-электронных приборов и систем различного назначения. Методы анализа, синтеза и оптимизации оптических систем различного назначения. Основные типы, характеристики оптических и оптико-электронных систем, элементная база оплотехники. Стандартные и специальные языки программирования. Принципы построения физических и математических моделей. Основы алгоритмизации и программирования.

Уметь:

ПК-2.4/Ум2 Формулировать задачу и определять параметры для проведения математического моделирования функционирования оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений. Выбирать численный метод моделирования функционирования оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений. Использовать стандартные компьютерные программы для проведения расчетов и математического моделирования функционирования оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений. Разрабатывать программы и подпрограммы для проведения математического моделирования функционирования оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений. Тестировать разработанные программы и подпрограммы для проведения математического моделирования функционирования оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений. Анализировать и применять результаты моделирования. Выявлять зависимости между параметрами анализируемого процесса, явления и особенностями работы прибора. Применять справочные ма

ИДК ПК-2.5 Проводит анализ полученных результатов моделирования работы оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений

Знать:

ПК-2.5/Зн2 Физическая и прикладная оптика. Основные характеристики и свойства оптического излучения. Физические основы и принципы построения оптико-электронных приборов и систем различного назначения. Методы анализа, синтеза и оптимизации оптических систем различного назначения. Основные типы, характеристики оптических и оптико-электронных систем, элементная база оптотехники. Стандартные и специальные языки программирования. Принципы построения физических и математических моделей. Основы алгоритмизации и программирования.

Уметь:

ПК-2.5/Ум2 Формулировать задачу и определять параметры для проведения математического моделирования функционирования оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений. Выбирать численный метод моделирования функционирования оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений. Использовать стандартные компьютерные программы для проведения расчетов и математического моделирования функционирования оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений. Разрабатывать программы и подпрограммы для проведения математического моделирования функционирования оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений. Тестировать разработанные программы и подпрограммы для проведения математического моделирования функционирования оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений. Анализировать и применять результаты моделирования. Выявлять зависимости между параметрами анализируемого процесса, явления и особенностями работы прибора. Применять справочные ма

Пороговый	ИДК ПК-2.1 Формулирует постановку задачи и определяет набор параметров, с учётом которых должно быть проведено моделирование процессов, явлений и особенностей работы изделий оплотехники Знать: ПК-2.1/Зн2 Физическая и прикладная оптика. Основные характеристики и свойства оптического излучения. Физические основы и принципы построения оптико-электронных приборов и систем различного назначения. Методы анализа, синтеза и оптимизации оптических систем различного назначения. Основные типы, характеристики оптических и оптико-электронных систем, элементная база оплотехники. Стандартные и специальные языки программирования. Принципы построения физических и математических моделей. Основы алгоритмизации и программирования. ИДК ПК-2.2 Определяет выходные параметры и функции разрабатываемого оптико-электронного прибора, которые должны быть определены в результате моделирования его функционирования на основе физических процессов и явлений Знать: ПК-2.2/Зн4 Физическая и прикладная оптика. Основные характеристики и свойства оптического излучения. Физические основы и принципы построения оптико-электронных приборов и систем различного назначения. Методы анализа, синтеза и оптимизации оптических систем различного назначения. Основные типы, характеристики оптических и оптико-электронных систем, элементная база оплотехники. Стандартные и специальные языки программирования. Принципы построения физических и математических моделей. Основы алгоритмизации и программирования.
-----------	--

ИДК ПК-2.3 Разрабатывает математические модели функционирования оптико- электронных приборов на основе физических процессов и явлений

Знать:

ПК-2.3/Зн2 Физическая и прикладная оптика. Основные характеристики и свойства оптического излучения. Физические основы и принципы построения оптико-электронных приборов и систем различного назначения. Методы анализа, синтеза и оптимизации оптических систем различного назначения. Основные типы, характеристики оптических и оптико-электронных систем, элементная база оптотехники. Стандартные и специальные языки программирования. Принципы построения физических и математических моделей. Основы алгоритмизации и программирования.

ИДК ПК-2.4 Проводит компьютерное моделирование функционирования оптико- электронных приборов на основе физических процессов и явлений

Знать:

ПК-2.4/Зн2 Физическая и прикладная оптика. Основные характеристики и свойства оптического излучения. Физические основы и принципы построения оптико-электронных приборов и систем различного назначения. Методы анализа, синтеза и оптимизации оптических систем различного назначения. Основные типы, характеристики оптических и оптико-электронных систем, элементная база оптотехники. Стандартные и специальные языки программирования. Принципы построения физических и математических моделей. Основы алгоритмизации и программирования.

ИДК ПК-2.5 Проводит анализ полученных результатов моделирования работы оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений

Знать:

ПК-2.5/Зн2 Физическая и прикладная оптика. Основные характеристики и свойства оптического излучения. Физические основы и принципы построения оптико-электронных приборов и систем различного назначения. Методы анализа, синтеза и оптимизации оптических систем различного назначения. Основные типы, характеристики оптических и оптико-электронных систем, элементная база оптотехники. Стандартные и специальные языки программирования. Принципы построения физических и математических моделей. Основы алгоритмизации и программирования.

3. Шкала оценивания

Оценка	Критерии оценивания (перечень сформированных ИДК/ЗУВ)
Зачтено	ОПК-3.1 Осуществляет информационный поиск и использует новые знания в своей предметной области ОПК-3.1/Зн2 Взаимосвязь классических и ортогональных волновых aberrаций. Методы оценки aberrаций высших порядков и потенциальных возможностей оптических систем в зависимости от их основных характеристик. ОПК-3.1/Зн3 Взаимосвязь классических и ортогональных волновых aberrаций. Методы оценки aberrаций высших порядков и потенциальных возможностей оптических систем в зависимости от их основных характеристик. ПК-1.1 Составляет план поиска научно-технической информации по разработке оптических и оптико- электронных приборов и комплексов ПК-1.1/Зн2 Физическая и прикладная оптика. Основные принципы построения оптических приборов. Основные достижения и проблемы современной оплотехники, обеспечивающие модернизацию экономики и развитие фундаментальной и прикладной науки. Основные типы, характеристики оптических и оптикоэлектронных систем, элементная база оплотехники. Основы теории оптических измерений и расчета элементов, узлов и систем оплотехники. Принципы построения и функционирования электронных и оптикоэлектронных приборов и систем. ПК-1.1/Зн6 Физическая и прикладная оптика. Основные принципы построения оптических приборов. Основные достижения и проблемы современной оплотехники, обеспечивающие модернизацию экономики и развитие фундаментальной и прикладной науки. Основные типы, характеристики оптических и оптикоэлектронных систем, элементная база оплотехники. Основы теории оптических измерений и расчета элементов, узлов и систем оплотехники. Принципы построения и функционирования электронных и оптикоэлектронных приборов и систем. ПК-2.1 Формулирует постановку задачи и определяет набор параметров, с учётом которых должно быть проведено моделирование процессов, явлений и особенностей работы изделий оплотехники ПК-2.1/Зн2 Физическая и прикладная оптика. Основные характеристики и свойства оптического излучения. Физические основы и принципы построения оптико-электронных приборов и систем различного назначения. Методы анализа, синтеза и оптимизации оптических систем различного назначения. Основные типы, характеристики оптических и оптико-электронных систем, элементная база оплотехники. Стандартные и специальные языки программирования. Принципы построения физических и математических моделей. Основы алгоритмизации и программирования. ОПК-3.2 Предлагает новые идеи и подходы к решению инженерных задач с использованием информационных систем и технологий ОПК-3.2/Зн2 Методы проведения патентных исследований с использованием автоматизированных баз данных готовых оптических систем LensView и Zebase. ОПК-3.2/Зн3 Методы проведения патентных исследований с использованием автоматизированных баз данных готовых оптических систем LensView и Zebase.

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/Зн3 Физическая и прикладная оптика. Основные принципы построения оптических приборов. Основные достижения и проблемы современной оплотехники обеспечивающие модернизацию экономики и развитие фундаментальной и прикладной науки. Основные типы, характеристики оптических и оптико-электронных систем, элементная база оплотехники. Основы теории оптических измерений и расчета элементов, узлов и систем оплотехники. Принципы построения и функционирования электронных приборов и систем

ПК-2.2 Определяет выходные параметры и функции разрабатываемого оптико-электронного прибора, которые должны быть определены в результате моделирования его функционирования на основе физических процессов и явлений

ПК-2.2/Зн4 Физическая и прикладная оптика. Основные характеристики и свойства оптического излучения. Физические основы и принципы построения оптико-электронных приборов и систем различного назначения. Методы анализа, синтеза и оптимизации оптических систем различного назначения. Основные типы, характеристики оптических и оптико-электронных систем, элементная база оплотехники. Стандартные и специальные языки программирования. Принципы построения физических и математических моделей. Основы алгоритмизации и программирования.

ПК-1.3 Представляет информацию в систематизированном виде, оформляет научно-технические отчеты

ПК-1.3/Зн3 Физическая и прикладная оптика. Основные принципы построения оптических приборов. Основные достижения и проблемы современной оплотехники обеспечивающие модернизацию экономики и развитие фундаментальной и прикладной науки. Основные типы, характеристики оптических и оптико-электронных систем, элементная база оплотехники. Основы теории оптических измерений и расчета элементов, узлов и систем оплотехники. Принципы построения и функционирования электронных приборов и систем

ПК-2.3 Разрабатывает математические модели функционирования оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений

ПК-2.3/Зн2 Физическая и прикладная оптика. Основные характеристики и свойства оптического излучения. Физические основы и принципы построения оптико-электронных приборов и систем различного назначения. Методы анализа, синтеза и оптимизации оптических систем различного назначения. Основные типы, характеристики оптических и оптико-электронных систем, элементная база оплотехники. Стандартные и специальные языки программирования. Принципы построения физических и математических моделей. Основы алгоритмизации и программирования.

ПК-2.4 Проводит компьютерное моделирование функционирования оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений

ПК-2.4/Зн2 Физическая и прикладная оптика. Основные характеристики и свойства оптического излучения. Физические основы и принципы построения оптико-электронных приборов и систем различного назначения. Методы анализа, синтеза и оптимизации оптических систем различного назначения. Основные типы, характеристики оптических и оптико-электронных систем, элементная база оплотехники. Стандартные и специальные языки программирования. Принципы построения физических и математических моделей. Основы алгоритмизации и программирования.

	ПК-2.5 Проводит анализ полученных результатов моделирования работы оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений ПК-2.5/3н2 Физическая и прикладная оптика. Основные характеристики и свойства оптического излучения. Физические основы и принципы построения оптико-электронных приборов и систем различного назначения. Методы анализа, синтеза и оптимизации оптических систем различного назначения. Основные типы, характеристики оптических и оптико-электронных систем, элементная база оптотехники. Стандартные и специальные языки программирования. Принципы построения физических и математических моделей. Основы алгоритмизации и программирования.
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	Этапы процесса проектирования. Классическое представление абберационной функции и отдельные абберрации различных порядков. Полиномы Цернике.	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.5	Письменный опрос	Зачет
2	Определение ортогональных аббераций. Методы вычисления ортогональных аббераций и определение основных абберационных характеристик качества изображения оптических систем	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.5	Письменный опрос	Зачет
3	Основные свойства ортогональных аббераций. Методы определения коррекционных возможностей оптических систем.	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.4 ПК-2.5	Письменный опрос	Зачет
4	Определение предельно достижимых абберационных характеристик исследуемых оптических систем. Основные принципы построения баз знаний по оптическим системам	ОПК-3.1 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.5	Письменный опрос	Зачет

5	Локальная ограниченность программ оптимизации оптических систем и использование ортогональных aberrаций при создании новых глобальных методов оптимизации	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.5	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.

6. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Этапы процесса проектирования. Классическое представление aberrационной функции и отдельные aberrации различных порядков. Полиномы Цернике.

Контролируемые ИДК: ОПК-3.1 ОПК-3.2 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.5

Тема 1.1. Введение. Общй анализ aberrаций оптических систем

Форма контроля/оценочное средство: Письменный опрос

Раздел 2. Определение ортогональных aberrаций. Методы вычисления ортогональных aberrаций и определение основных aberrационных характеристик качества изображения оптических систем

Контролируемые ИДК: ОПК-3.1 ОПК-3.2 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.5

Тема 2.2. Определение ортогональных aberrаций

Форма контроля/оценочное средство: Письменный опрос

Тема 2.3. Вычисления aberrационных коэффициентов и характеристик качества изображения

Форма контроля/оценочное средство: Письменный опрос

Раздел 3. Основные свойства ортогональных aberrаций. Методы определения коррекционных возможностей оптических систем.

Контролируемые ИДК: ОПК-3.1 ОПК-3.2 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.4 ПК-2.5

Тема 3.4. Основные свойства ортогональных aberrаций

Форма контроля/оценочное средство: Письменный опрос

Тема 3.5. Aberrационные свойства оптических систем

Форма контроля/оценочное средство: Письменный опрос

Раздел 4. Определение предельно достижимых aberrационных характеристик исследуемых оптических систем. Основные принципы построения баз знаний по оптическим системам

Контролируемые ИДК: ОПК-3.1 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.5

Тема 4.6. Тема 6. Методика определение предельно возможных значений углового поля зрения и относительного отверстия исследуемых оптических систем.

Форма контроля/оценочное средство: Письменный опрос

Тема 4.7. Тема 7. Основные принципы построения интеллектуальных баз знаний по оптическим системам.

Форма контроля/оценочное средство: Письменный опрос

Раздел 5. Локальная ограниченность программ оптимизации оптических систем и использование ортогональных aberrаций при создании новых глобальных методов оптимизации

Контролируемые ИДК: ОПК-3.1 ОПК-3.2 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.5

Тема 5.8. Ортогональные aberrации и построение эффективных методов оптимизации оптических систем.

Форма контроля/оценочное средство: Письменный опрос

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

1 семестр, Зачет

Контролируемые ИДК: ОПК-3.1 ПК-1.1 ПК-2.1 ОПК-3.2 ПК-1.2 ПК-2.2 ПК-1.3 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.5

Вопросы/Задания:

1. 1) Полиномы Цернике и их применение в вычислительной оптике.
- 2) Структура и свойства ортогональных полиномов Цернике.
- 3) Коэффициент Штреля и его представление в случае малых aberrаций.
- 4) Вид классического представления волновых aberrаций. Порядок отдельной классической aberrации.
- 5) Ортогональность функций. Определение ортогональных полиномов в трехмерной области.
- 6) Ортогональное представление волновой aberrации.
- 7) Отдельные ортогональные aberrации и их порядок.
- 8) Структура отдельных ортогональных aberrаций.

2. 9) Методика вычисления коэффициентов A_{lkm} разложения волновой аберрации по ортогональным полиномам.

Интегральная характеристика качества изображения по области поле-зрачок.

10) Средний квадрат отклонения волнового фронта (абerrационный функционал) и его представление через ортогональные аберрации.

11) Разделение вклада аберраций различных порядков в средний квадрат отклонения волнового фронта.

12) Определение степени абerrационного полинома по каждой из переменных (методика выбора наиболее значимых отдельных аберраций).

13) Влияние изменения конструктивных параметров на изменение аберраций различных порядков.

14) Влияние локальной оптимизации на абerrационные характеристики оптических систем.

3. 15) Основные свойства ортогональных аберраций.

16) Использование ортогональных аберраций при выборе исходной схемы - прототипа для проектирования оптической системы.

17) Коэффициент подобия оптических систем по абerrационным характеристикам.

18) Новые подходы к оптимизации оптических систем на базе использования ортогональных аберраций.

19) Определение предельных значений углового поля и светосилы для различных типов оптических систем.

20) Определение предельно возможного качества изображения оптических систем различной сложности, используя базы данных оптических систем.

21) Коэффициент сложности требований технического задания на проектирование.

22) Причины локальной ограниченности программ оптимизации.