



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 проектирования оптических приборов



**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.О.19 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОПТИЧЕСКИХ И ОПТИКО-ЭЛЕКТРОННЫХ
ПРИБОРОВ»**

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 12.03.02 Оптотехника

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

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2025

Срок получения образования: 4 года

Объем:
в зачетных единицах: 8 з.е.
в академических часах: 288 ак.ч.

Москва, 2025

Разработчики:

Заведующий кафедрой Проектирования оптических приборов,
к.н., профессор Парвулюсов Ю. Б.

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) составлен в соответствии с требованиями
ФГОС ВО по направлению подготовки 12.03.02 Опотехника, утвержденного приказом
Минобрнауки от 19.02.0017 № 948

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

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие

Знать:

УК-1.1/Зн2 Основные области и специфика применения оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов

УК-1.1/Зн5 Принципы построения и состав оптических и оптико-электронных приборов и комплексов

Уметь:

УК-1.1/Ум2 Анализировать технические требования, предъявляемые к разрабатываемой оплотехнике, оптическим и оптико-электронным приборам и комплексам с учетом известных экспериментальных и теоретических результатов.

УК-1.1/Ум5 Анализировать технические требования, предъявляемые к разрабатываемой оплотехнике, оптическим и оптико-электронным приборам и комплексам с учетом известных экспериментальных и теоретических результатов

Владеть:

УК-1.1/Нв2 Методикой составления технического задания на проектирование и конструирование оптических и оптико-электронных приборов и комплексов и их составных частей

УК-1.1/Нв5 Методикой составления технического задания на проектирование и конструирование оптических и оптико-электронных приборов и комплексов и их составных частей

УК-1.2 Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов

Знать:

УК-1.2/Зн2 Методы проведения патентных исследований

УК-1.2/Зн5 Методы проведения патентных исследований

Уметь:

УК-1.2/Ум6 Работать с научно-технической информацией.

Владеть:

УК-1.2/Нв2 Методикой составления технического задания на проектирование и конструирование оптических и оптико-электронных приборов и комплексов и их составных частей

УК-1.2/Нв4 Методикой составления технического задания на проектирование и конструирование оптических и оптико-электронных приборов и комплексов и их составных частей

УК-1.4 Осуществляет поиск, сбор и обработку информации для решения поставленной задачи

Знать:

УК-1.4/Зн2 Принципы построения и состав оптических и оптико-электронных приборов и комплексов

УК-1.4/Зн5 Культурологические аспекты истории науки. Периодизацию истории науки. Характеристику этапов развития истории науки

Уметь:

УК-1.4/Ум2 Применять передовой инженерный опыт при проектировании и конструировании оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.

УК-1.4/Ум4 Объяснять связь науки с иными формами духовной культуры

Владеть:

УК-1.4/Нв2 Методикой составления технического задания на проектирование и конструирование оптических и оптико-электронных приборов и комплексов и их составных частей

УК-1.4/Нв4 Классификацией наук

УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

УК-2.1 Формулирует проблему, решение которой напрямую связано с достижением цели проекта

Знать:

УК-2.1/Зн2 Основные области и специфика применения оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов

Уметь:

УК-2.1/Ум2 Анализировать технические требования, предъявляемые к разрабатываемой оплотехнике, оптическим и оптико-электронным приборам и комплексам с учетом известных экспериментальных и теоретических результатов.

Владеть:

УК-2.1/Нв1 Формулирует проблему, решение которой напрямую связано с достижением цели проекта, с опорой на правовые нормы

УК-2.2 Определяет связи между поставленными задачами и ожидаемые результаты их решения

Знать:

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

Уметь:

УК-2.2/Ум2 Анализировать технические требования, предъявляемые к разрабатываемой оплотехнике, оптическим и оптико-электронным приборам и комплексам

Владеть:

УК-2.2/Нв1 Определяет связи между поставленными задачами и ожидаемые результаты их решения, с учетом правовых норм

ПК-1 Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование оптических и оптико-электронных приборов и комплексов, узлов и деталей лазерной техники, лазерных оптико-электронных приборов и систем

ПК-1.1 Анализирует и определяет требования к параметрам, предъявляемые к разрабатываемой оплотехнике, оптическим и оптико-электронным приборам и комплексам с учетом известных экспериментальных и теоретических результатов

Знать:

ПК-1.1/Зн2 Основные типы, характеристики оптических и оптико-электронных систем, элементная база оплотехники.

Уметь:

ПК-1.1/Ум2 Анализировать предъявляемые технические требования к параметрам разрабатываемого оптико-электронного прибора с учетом известных экспериментальных и теоретических результатов.

Владеть:

ПК-1.1/Нв2 Методикой составления технического задания на проектирование и конструирование оптических и оптико-электронных приборов и комплексов и их составных частей

ПК-1.2 Определяет, корректирует и обосновывает техническое задание в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов оптических и оптико-электронных приборов

Знать:

ПК-1.2/Зн3 Основы проектирования, конструирования и производства оптических и оптико-электронных приборов и комплексов

Уметь:

ПК-1.2/Ум3 Анализировать предъявляемые технические требования к параметрам разрабатываемого оптико-электронного прибора с учетом известных экспериментальных и теоретических результатов.

Владеть:

ПК-1.2/Нв2 Методикой составления технического задания на проектирование и конструирование оптических и оптико-электронных приборов и комплексов и их составных частей

ПК-1.3 Осуществляет поиск и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта, работает с базами данных

Знать:

ПК-1.3/Зн2 Основы проектирования, конструирования и производства оптических и оптико-электронных приборов и комплексов

Уметь:

ПК-1.3/Ум2 Работать с базами данных и источниками информации

Владеть:

ПК-1.3/Нв2 Методикой составления технического задания на проектирование и конструирование оптических и оптико-электронных приборов и комплексов и их составных частей

ПК-2 Способность к математическому моделированию процессов и объектов оплотехники 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 работы с базами данных и источниками информации

ПК-2.1/Зн8 Принципы работы с базами данных и источниками информации

Уметь:

ПК-2.1/Ум2 Разрабатывать отдельные программы и подпрограммы для решения различных задач проектирования, конструирования, исследования и контроля оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов

ПК-2.1/Ум7 Разрабатывать отдельные программы и подпрограммы для решения различных задач проектирования, конструирования, исследования и контроля оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов

Владеть:

ПК-2.1/Нв2 Навыками разработки алгоритмов программ с использованием структурного (императивного) и объектно-ориентированного подходов в программировании

ПК-2.1/Нв8 Навыками разработки алгоритмов программ с использованием структурного (императивного) и объектно-ориентированного подходов в программировании

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/Зн3 Отдельные программы и подпрограммы для решения различных задач проектирования, конструирования, исследования и контроля оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов

ПК-2.2/Зн8 Отдельные программы и подпрограммы для решения различных задач проектирования, конструирования, исследования и контроля оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов

Уметь:

ПК-2.2/Ум3 Разрабатывать отдельные программы и подпрограммы для решения различных задач проектирования, конструирования, исследования и контроля оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов

ПК-2.2/Ум7 Разрабатывать отдельные программы и подпрограммы для решения различных задач проектирования, конструирования, исследования и контроля оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов

Владеть:

ПК-2.2/Нв4 Методикой разработки, реализации и применения в профессиональной деятельности различных компьютерных программ

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

Знать:

ПК-2.3/Зн2 Работу с базами данных и источниками информации

Уметь:

ПК-2.3/Ум1 Использовать профессиональные пакеты прикладных программ для проектирования и конструирования оптических и оптико-электронных приборов и комплексов и системы электронного документооборота

ПК-2.3/Ум6 Использовать профессиональные пакеты прикладных программ для проектирования и конструирования оптических и оптико-электронных приборов и комплексов и системы электронного документооборота

Владеть:

ПК-2.3/Нв3 Навыками применения знаний при решении задач в своей профессиональной деятельности.

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

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

Знать:

ПК-3.1/Зн3 Виды и комплектность кон-структорской документации;

Уметь:

ПК-3.1/Ум2 Разрабатывать текстовую конструкторскую документацию в соответствии с требованиями государственных стандартов Единой системы конструкторской документации

Владеть:

ПК-3.1/Нв2 Навыками составления текстовых конструкторских документов

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/Зн4 Принципы построения и состав оптических и оптико-электронных приборов и комплексов

Уметь:

ПК-3.2/Ум3 Рассчитывать, проектировать и конструировать в соответствии с техническим заданием типовые системы, приборы, детали и узлы оплотехники на схмотехническом и элементном уровнях.

Владеть:

ПК-3.2/Нв3 Навыками расчета, проектирования и конструирования типовых систем, приборов, деталей и узлов опто-техники

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

Уметь:

ПК-3.3/Ум2 Рассчитывать, проектировать и конструировать в соответствии с техническим заданием типовые системы, приборы, детали и узлы оплотехники на схмотехническом и элементном уровнях Рассчитывать, проектировать и конструировать в соответствии с техническим заданием типовые системы, приборы, детали и узлы оплотехники на схмотехническом и элементном уровнях

Владеть:

ПК-3.3/Нв2 Навыками расчета, проектирования и конструирования типовых систем, приборов, деталей и узлов оплотехники

ПК-3.4 Согласовывает разработанную проектно- конструкторскую документацию с другими подразделениями, организациями и представителями заказчиков в установленном порядке, в том числе с применением современных средств электронного документооборота

Знать:

ПК-3.4/Зн2 Государствен-ные и отраслевые стандарты, стандарты организации

Уметь:

ПК-3.4/Ум2 Составлять план-график разработки оптических и оптико-электронных приборов, комплексов и их составных частей

Владеть:

ПК-3.4/Нв2 Навыками расчета, проектирования и конструирования типовых систем, при-боров, деталей и узлов опто-техники

2. Показатели и критерии оценивания компетенций

Планируемые результаты освоения программы	Уровень овладения	Критерии оценивания (перечень сформированных ИДК/ЗУВ по уровням освоения)
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Повышенный	ИДК УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие Знать: УК-1.1/Зн2 Основные области и специфика применения оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов УК-1.1/Зн5 Принципы построения и состав оптических и оптико-электронных приборов и комплексов Уметь: УК-1.1/Ум2 Анализировать технические требования, предъявляемые к разрабатываемой оплотехнике, оптическим и оптико-электронным приборам и комплексам с учетом известных экспериментальных и теоретических результатов. УК-1.1/Ум5 Анализировать технические требования, предъявляемые к разрабатываемой оплотехнике, оптическим и оптико-электронным приборам и комплексам с учетом известных экспериментальных и теоретических результатов Владеть: УК-1.1/Нв2 Методикой составления технического задания на проектирование и конструирование оптических и оптико-электронных приборов и комплексов и их составных частей УК-1.1/Нв5 Методикой составления технического задания на проектирование и конструирование оптических и оптико-электронных приборов и комплексов и их составных частей ИДК УК-1.2 Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов Знать: УК-1.2/Зн2 Методы проведения патентных исследований УК-1.2/Зн5 Методы проведения патентных исследований Уметь: УК-1.2/Ум6 Работать с научно-технической информацией. Владеть: УК-1.2/Нв2 Методикой составления технического задания на проектирование и конструирование оптических и оптико-электронных приборов и комплексов и их составных частей

	УК-1.2/Нв4 Методикой составления технического задания на проектирование и конструирование оптических и оптико-электронных приборов и комплексов и их составных частей ИДК УК-1.4 Осуществляет поиск, сбор и обработку информации для решения поставленной задачи Знать: УК-1.4/Зн2 Принципы построения и состав оптических и оптико-электронных приборов и комплексов УК-1.4/Зн5 Культурологические аспекты истории науки. Периодизацию истории наукиХарактеристику этапов развития истории науки Уметь: УК-1.4/Ум2 Применять передовой инженерный опыт при проектировании и конструировании оптических и оптико-электронных приборов и комплексов. УК-1.4/Ум4 Объяснять связь науки с иными формами духовной культуры Владеть: УК-1.4/Нв2 Методикой составления технического задания на проектирование и конструирование оптических и оптико-электронных приборов и комплексов и их составных частей УК-1.4/Нв4 Классификацией наук
Базовый	ИДК УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие Знать: УК-1.1/Зн5 Принципы построения и состав оптических и оптико-электронных приборов и комплексов УК-1.1/Зн2 Основные области и специфика применения оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов Уметь: УК-1.1/Ум2 Анализировать технические требования, предъявляемые к разрабатываемой оплотехнике, оптическим и оптико-электронным приборам и комплексам с учетом известных экспериментальных и теоретических результатов. УК-1.1/Ум5 Анализировать технические требования, предъявляемые к разрабатываемой оплотехнике, оптическим и оптико-электронным приборам и комплексам с учетом известных экспериментальных и теоретических результатов

	ИДК УК-1.2 Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов Знать: УК-1.2/Зн5 Методы проведения патентных исследований УК-1.2/Зн2 Методы проведения патентных исследований Уметь: УК-1.2/Ум6 Работать с научно-технической информацией. ИДК УК-1.4 Осуществляет поиск, сбор и обработку информации для решения поставленной задачи Знать: УК-1.4/Зн5 Культурологические аспекты истории науки. Периодизацию истории науки Характеристику этапов развития истории науки УК-1.4/Зн2 Принципы построения и состав оптических и оптико-электронных приборов и комплексов Уметь: УК-1.4/Ум4 Объяснять связь науки с иными формами духовной культуры УК-1.4/Ум2 Применять передовой инженерный опыт при проектировании и конструировании оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.
Пороговый	ИДК УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие Знать: УК-1.1/Зн5 Принципы построения и состав оптических и оптико-электронных приборов и комплексов УК-1.1/Зн2 Основные области и специфика применения оптоэлектроники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов ИДК УК-1.2 Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов Знать: УК-1.2/Зн5 Методы проведения патентных исследований УК-1.2/Зн2 Методы проведения патентных исследований

		ИДК УК-1.4 Осуществляет поиск, сбор и обработку информации для решения поставленной задачи Знать: УК-1.4/Зн5 Культурологические аспекты истории науки. Периодизацию истории наукиХарактеристику этапов развития истории науки УК-1.4/Зн2 Принципы построения и состав оптических и оптико-электронных приборов и комплексов
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	Повышенный	ИДК УК-2.1 Формулирует проблему, решение которой напрямую связано с достижением цели проекта Знать: УК-2.1/Зн2 Основные области и специфика применения оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов Уметь: УК-2.1/Ум2 Анализировать технические требования, предъявляемые к разрабатываемой оплотехнике, оптическим и оптико-электронным приборам и комплексам с учетом известных экспериментальных и теоретических результатов. Владеть: УК-2.1/Нв1 Формулирует проблему, решение которой напрямую связано с достижением цели проекта, с опорой на правовые нормы ИДК УК-2.2 Определяет связи между поставленными задачами и ожидаемые результаты их решения Знать: УК-2.2/Зн2 Принципы построения и состав оптических и оптико-электронных приборов и комплексов Уметь: УК-2.2/Ум2 Анализировать технические требования, предъявляемые к разрабатываемой оплотехнике, оптическим и оптико-электронным приборам и комплексам Владеть: УК-2.2/Нв1 Определяет связи между поставленными задачами и ожидаемые результаты их решения, с учетом правовых норм

Базовый	ИДК УК-2.1 Формулирует проблему, решение которой напрямую связано с достижением цели проекта Знать: УК-2.1/Зн2 Основные области и специфика применения оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов Уметь: УК-2.1/Ум2 Анализировать технические требования, предъявляемые к разрабатываемой оплотехнике, оптическим и оптико-электронным приборам и комплексам с учетом известных экспериментальных и теоретических результатов. ИДК УК-2.2 Определяет связи между поставленными задачами и ожидаемые результаты их решения Знать: УК-2.2/Зн2 Принципы построения и состав оптических и оптико-электронных приборов и комплексов Уметь: УК-2.2/Ум2 Анализировать технические требования, предъявляемые к разрабатываемой оплотехнике, оптическим и оптико-электронным приборам и комплексам
Пороговый	ИДК УК-2.1 Формулирует проблему, решение которой напрямую связано с достижением цели проекта Знать: УК-2.1/Зн2 Основные области и специфика применения оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов ИДК УК-2.2 Определяет связи между поставленными задачами и ожидаемые результаты их решения Знать: УК-2.2/Зн2 Принципы построения и состав оптических и оптико-электронных приборов и комплексов

ПК-1 Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование оптических и оптико-электронных приборов и комплексов, узлов и деталей лазерной техники, лазерных оптико-электронных приборов и систем	Повышенный	ИДК ПК-1.1 Анализирует и определяет требования к параметрам, предъявляемые к разрабатываемой оплотехнике, оптическим и оптико- электронным приборам и комплексам с учетом известных экспериментальных и теоретических результатов Знать: ПК-1.1/Зн2 Основные типы, характеристики оптических и оптико-электронных систем, элементная база оплотехники. Уметь: ПК-1.1/Ум2 Анализировать предъявляемые технические требования к параметрам разрабатываемого оптико-электронного прибора с учетом известных экспериментальных и теоретических результатов. Владеть: ПК-1.1/Нв2 Методикой составления технического задания на проектирование и конструирование оптических и оптико-электронных приборов и комплексов и их составных частей ИДК ПК-1.2 Определяет, корректирует и обосновывает техническое задание в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов оптических и оптико-электронных приборов Знать: ПК-1.2/Зн3 Основы проектирования, конструирования и производства оптических и опти-ко-электронных приборов и комплексов Уметь: ПК-1.2/Ум3 Анализировать предъявляемые технические требования к параметрам разрабатываемого оптико-электронного прибора с учетом известных экспериментальных и теоретических ре-зультатов. Владеть: ПК-1.2/Нв2 Методикой составления технического задания на проектирование и конструирование оптических и оптико-электронных приборов и комплексов и их составных частей ИДК ПК-1.3 Осуществляет поиск и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта, работает с базами данных Знать: ПК-1.3/Зн2 Основы проек-тирования, конструирова-ния и произ-водства оптических и опти-ко-электронных приборов и комплексов Уметь: ПК-1.3/Ум2 Работать с базами данных и источниками информации
--	-------------------	--

	Владеть: ПК-1.3/Нв2 Методикой составления технического задания на проектирование и конструирование оптических и оптико-электронных приборов и комплексов и их составных частей
Базовый	ИДК ПК-1.1 Анализирует и определяет требования к параметрам, предъявляемые к разрабатываемой оплотехнике, оптическим и оптико- электронным приборам и комплексам с учетом известных экспериментальных и теоретических результатов Знать: ПК-1.1/Зн2 Основные типы, характеристики оптических и оптико-электронных систем, элементная база оплотехники. Уметь: ПК-1.1/Ум2 Анализировать предъявляемые технические требования к параметрам разрабатываемого оптико-электронного прибора с учетом известных экспериментальных и теоретических результатов. ИДК ПК-1.2 Определяет, корректирует и обосновывает техническое задание в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов оптических и оптико-электронных приборов Знать: ПК-1.2/Зн3 Основы проектирования, конструирования и производства оптических и опти-ко-электронных приборов и комплексов Уметь: ПК-1.2/Ум3 Анализировать предъявляемые технические требования к параметрам разрабатываемого оптико-электронного прибора с учетом известных экспериментальных и теоретических ре-зультатов. ИДК ПК-1.3 Осуществляет поиск и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта, работает с базами данных Знать: ПК-1.3/Зн2 Основы проек-тирования, конструирова-ния и произ-водства оптических и опти-ко-электронных приборов и комплексов Уметь: ПК-1.3/Ум2 Работать с базами данных и источниками информации

Пороговый	ИДК ПК-1.1 Анализирует и определяет требования к параметрам, предъявляемые к разрабатываемой оплотехнике, оптическим и оптико- электронным приборам и комплексам с учетом известных экспериментальных и теоретических результатов Знать: ПК-1.1/Зн2 Основные типы, характеристики оптических и оптико-электронных систем, элементная база оплотехники. ИДК ПК-1.2 Определяет, корректирует и обосновывает техническое задание в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов оптических и оптико-электронных приборов Знать: ПК-1.2/Зн3 Основы проектирования, конструирования и производства оптических и опти-ко-электронных приборов и комплексов ИДК ПК-1.3 Осуществляет поиск и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта, работает с базами данных Знать: ПК-1.3/Зн2 Основы проек-тирования, конструирова-ния и произ-водства оптических и опти-ко-электронных приборов и комплексов
-----------	--

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 работы с базами данных и источниками информации ПК-2.1/Зн8 Принципы работы с базами данных и источниками информации Уметь: ПК-2.1/Ум2 Разрабатывать отдельные программы и подпрограммы для решения различных задач проектирования, конструирования, исследования и контроля оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов ПК-2.1/Ум7 Разрабатывать отдельные программы и подпрограммы для решения различных задач проектирования, конструирования, исследования и контроля оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов Владеть: ПК-2.1/Нв2 Навыками разработки алгоритмов программ с использованием структурного (императивного) и объектно-ориентированного подходов в программировании ПК-2.1/Нв8 Навыками разработки алгоритмов программ с использованием структурного (императивного) и объектно-ориентированного подходов в программировании 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/Зн8 Отдельные программы и подпрограммы для решения различных задач проектирования, конструирования, исследования и контроля оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов ПК-2.2/Зн3 Отдельные программы и подпрограммы для решения различных задач проектирования, конструирования, исследования и контроля оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов
---	-------------------	--

Уметь:

ПК-2.2/Ум3 Разрабатывать отдельные программы и подпрограммы для решения различных задач проектирования, конструирования, исследования и контроля оптоэлектронных приборов и комплексов

ПК-2.2/Ум7 Разрабатывать отдельные программы и подпрограммы для решения различных задач проектирования, конструирования, исследования и контроля оптоэлектронных приборов и комплексов

Владеть:

ПК-2.2/Нв4 Методикой разработки, реализации и применения в профессиональной деятельности различных компьютерных программ

ИДК ПК-2.3 Разрабатывает библиотеки и подпрограммы (макросы) для решения различных задач проектирования и конструирования, исследования и контроля оптоэлектронных приборов и комплексов

Знать:

ПК-2.3/Зн2 Работу с базами данных и источниками информации

Уметь:

ПК-2.3/Ум1 Использовать профессиональные пакеты прикладных программ для проектирования и конструирования оптических и оптоэлектронных приборов и комплексов и системы электронного документооборота

ПК-2.3/Ум6 Использовать профессиональные пакеты прикладных программ для проектирования и конструирования оптических и оптоэлектронных приборов и комплексов и системы электронного документооборота

Владеть:

ПК-2.3/Нв3 Навыками применения знаний при решении задач в своей профессиональной деятельности.

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/Зн8 Принципы работы с базами данных и источниками информации ПК-2.1/Зн2 Принципы работы с базами данных и источниками информации Уметь: ПК-2.1/Ум2 Разрабатывать отдельные программы и подпрограммы для решения различных задач проектирования, конструирования, исследования и контроля оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов ПК-2.1/Ум7 Разрабатывать отдельные программы и подпрограммы для решения различных задач проектирования, конструирования, исследования и контроля оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов 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/Зн8 Отдельные программы и подпрограммы для решения различных задач проектирования, конструирования, исследования и контроля оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов ПК-2.2/Зн3 Отдельные программы и подпрограммы для решения различных задач проектирования, конструирования, исследования и контроля оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов Уметь: ПК-2.2/Ум7 Разрабатывать отдельные программы и подпрограммы для решения различных задач проектирования, конструирования, исследования и контроля оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов ПК-2.2/Ум3 Разрабатывать отдельные программы и подпрограммы для решения различных задач проектирования, конструирования, исследования и контроля оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов
---------	--

	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 Работу с базами данных и источниками информации Уметь: ПК-2.3/Ум1 Использовать профессиональные пакеты прикладных программ для проектирования и конструирования оптических и оптико-электронных приборов и комплексов и системы электронного документооборота ПК-2.3/Ум6 Использовать профессиональные пакеты прикладных программ для проектирования и конструирования оптических и оптико-электронных приборов и комплексов и системы электронного документооборота
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 работы с базами данных и источниками информации ПК-2.1/Зн8 Принципы работы с базами данных и источниками информации 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/Зн8 Отдельные программы и подпрограммы для решения различных задач проектирования, конструирования, исследования и контроля оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов ПК-2.2/Зн3 Отдельные программы и подпрограммы для решения различных задач проектирования, конструирования, исследования и контроля оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов

		ИДК ПК-2.3 Разрабатывает библиотеки и подпрограммы (макросы) для решения различных задач проектирования и конструирования, исследования и контроля оптоэлектроники Знать: ПК-2.3/Зн2 Работу с базами данных и источниками информации
ПК-3 Способность к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов оптоэлектроники и лазерной техники на схемотехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.	Повышенный	ИДК ПК-3.1 Разрабатывает функциональные и структурные схемы оптоэлектроники, определяет физические принципы действия устройств в соответствии с техническими требованиями с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования Знать: ПК-3.1/Зн3 Виды и комплектность конструкторской документации; Уметь: ПК-3.1/Ум2 Разрабатывать текстовую конструкторскую документацию в соответствии с требованиями государственных стандартов Единой системы конструкторской документации Владеть: ПК-3.1/Нв2 Навыками составления текстовых конструкторских документов 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/Зн4 Принципы построения и состав оптических и оптико-электронных приборов и комплексов Уметь: ПК-3.2/Ум3 Рассчитывать, проектировать и конструировать в соответствии с техническим заданием типовые системы, приборы, детали и узлы оптоэлектроники на схемотехническом и элементном уровнях. Владеть: ПК-3.2/Нв3 Навыками расчета, проектирования и конструирования типовых систем, приборов, деталей и узлов опто-техники

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

Уметь:

ПК-3.3/Ум2 Рассчитывать, проектировать и конструировать в соответствии с техническим заданием типовые системы, приборы, детали и узлы оплотехники на схемотехническом и элементном уровнях Рассчитывать, проектировать и конструировать в соответствии с техническим заданием типовые системы, приборы, детали и узлы оплотехники на схемотехническом и элементном уровнях

Владеть:

ПК-3.3/Нв2 Навыками расчета, проектирования и конструирования типовых систем, приборов, деталей и узлов оплотехники

ИДК ПК-3.4 Согласовывает разработанную проектно-конструкторскую документацию с другими подразделениями, организациями и представителями заказчиков в установленном порядке, в том числе с применением современных средств электронного документооборота

Знать:

ПК-3.4/Зн2 Государствен-ные и отраслевые стандарты, стандарты организации

Уметь:

ПК-3.4/Ум2 Составлять план-график разработки оптических и оптико-электронных приборов, комплексов и их составных частей

Владеть:

ПК-3.4/Нв2 Навыками расчета, проектирования и конструирования типовых систем, при-боров, деталей и узлов опто-техники

Базовый	ИДК ПК-3.1 Разрабатывает функциональные и структурные схемы оплотехники, определяет физические принципы действия устройств в соответствии с техническими требованиями с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования Знать: ПК-3.1/Зн3 Виды и комплектность конструкторской документации; Уметь: ПК-3.1/Ум2 Разрабатывать текстовую конструкторскую документацию в соответствии с требованиями государственных стандартов Единой системы конструкторской документации 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/Зн4 Принципы построения и состав оптических и оптико-электронных приборов и комплексов Уметь: ПК-3.2/Ум3 Рассчитывать, проектировать и конструировать в соответствии с техническим заданием типовые системы, приборы, детали и узлы оплотехники на схмотехническом и элементном уровнях. 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/Зн2 Принципы построения и состав оптических и оптико-электронных приборов и комплексов
---------	--

	Уметь: ПК-3.3/Ум2 Рассчитывать, проектировать и конструировать в соответствии с техническим заданием типовые системы, приборы, детали и узлы оптотехники на схемотехническом и элементном уровнях Рассчитывать, проектировать и конструировать в соответствии с техническим заданием типовые системы, приборы, детали и узлы оптотехники на схемотехническом и элементном уровнях ИДК ПК-3.4 Согласовывает разработанную проектно-конструкторскую документацию с другими подразделениями, организациями и представителями заказчиков в установленном порядке, в том числе с применением современных средств электронного документооборота Знать: ПК-3.4/Зн2 Государствен-ные и отраслевые стандарты, стандарты организации Уметь: ПК-3.4/Ум2 Составлять план-график разработки оптических и оптико-электронных приборов, комплексов и их составных частей
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/Зн3 Виды и комплектность кон-структорской документации; 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/Зн4 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/Зн2 Принципы построения и состав оптических и оптико-электронных приборов и комплексов ИДК ПК-3.4 Согласовывает разработанную проектно-конструкторскую документацию с другими подразделениями, организациями и представителями заказчиков в установленном порядке, в том числе с применением современных средств электронного документооборота Знать: ПК-3.4/Зн2 Государствен-ные и отраслевые стандарты, стандарты организации
--	--	---

3. Шкала оценивания

Оценка	Критерии оценивания (перечень сформированных ИДК/ЗУВ)
Отлично	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие УК-1.1/Зн2 Основные области и специфика применения оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов УК-1.1/Зн5 Принципы построения и состав оптических и оптико-электронных приборов и комплексов УК-1.1/Ум2 Анализировать технические требования, предъявляемые к разрабатываемой оплотехнике, оптическим и оптико-электронным приборам и комплексам с учетом известных экспериментальных и теоретических результатов. УК-1.1/Ум5 Анализировать технические требования, предъявляемые к разрабатываемой оплотехнике, оптическим и оптико-электронным приборам и комплексам с учетом известных экспериментальных и теоретических результатов УК-1.1/Нв2 Методикой составления технического задания на проектирование и конструирование оптических и оптико-электронных приборов и комплексов и их составных частей УК-1.1/Нв5 Методикой составления технического задания на проектирование и конструирование оптических и оптико-электронных приборов и комплексов и их составных частей

УК-2.1 Формулирует проблему, решение которой напрямую связано с достижением цели проекта

УК-2.1/Зн2 Основные области и специфика применения оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов

УК-2.1/Ум2 Анализировать технические требования, предъявляемые к разрабатываемой оплотехнике, оптическим и оптико-электронным приборам и комплексам с учетом известных экспериментальных и теоретических результатов.

УК-2.1/Нв1 Формулирует проблему, решение которой напрямую связано с достижением цели проекта, с опорой на правовые нормы

УК-1.2 Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов

УК-1.2/Зн2 Методы проведения патентных исследований

УК-1.2/Зн5 Методы проведения патентных исследований

УК-1.2/Ум6 Работать с научно-технической информацией.

УК-1.2/Нв2 Методикой составления технического задания на проектирование и конструирование оптических и оптико-электронных приборов и комплексов и их составных частей

УК-1.2/Нв4 Методикой составления технического задания на проектирование и конструирование оптических и оптико-электронных приборов и комплексов и их составных частей

УК-2.2 Определяет связи между поставленными задачами и ожидаемые результаты их решения

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

УК-2.2/Ум2 Анализировать технические требования, предъявляемые к разрабатываемой оплотехнике, оптическим и оптико-электронным приборам и комплексам

УК-2.2/Нв1 Определяет связи между поставленными задачами и ожидаемые результаты их решения, с учетом правовых норм

УК-1.4 Осуществляет поиск, сбор и обработку информации для решения поставленной задачи

УК-1.4/Зн2 Принципы построения и состав оптических и оптико-электронных приборов и комплексов

УК-1.4/Зн5 Культурологические аспекты истории науки. Периодизацию истории науки. Характеристику этапов развития истории науки

УК-1.4/Ум2 Применять передовой инженерный опыт при проектировании и конструировании оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.

УК-1.4/Ум4 Объяснять связь науки с иными формами духовной культуры

УК-1.4/Нв2 Методикой составления технического задания на проектирование и конструирование оптических и оптико-электронных приборов и комплексов и их составных частей

УК-1.4/Нв4 Классификацией наук

ПК-1.1 Анализирует и определяет требования к параметрам, предъявляемые к разрабатываемой оплотехнике, оптическим и оптико-электронным приборам и комплексам с учетом известных экспериментальных и теоретических результатов

ПК-1.1/Зн2 Основные типы, характеристики оптических и оптико-электронных систем, элементная база оплотехники.

ПК-1.1/Ум2 Анализировать предъявляемые технические требования к параметрам разрабатываемого оптико-электронного прибора с учетом известных экспериментальных и теоретических результатов.

ПК-1.1/Нв2 Методикой составления технического задания на проектирование и конструирование оптических и оптико-электронных приборов и комплексов и их составных частей

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 работы с базами данных и источниками информации

ПК-2.1/Зн8 Принципы работы с базами данных и источниками информации

ПК-2.1/Ум2 Разрабатывать отдельные программы и подпрограммы для решения различных задач проектирования, конструирования, исследования и контроля оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов

ПК-2.1/Ум7 Разрабатывать отдельные программы и подпрограммы для решения различных задач проектирования, конструирования, исследования и контроля оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов

ПК-2.1/Нв2 Навыками разработки алгоритмов программ с использованием структурного (императивного) и объектно-ориентированного подходов в программировании

ПК-2.1/Нв8 Навыками разработки алгоритмов программ с использованием структурного (императивного) и объектно-ориентированного подходов в программировании

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

ПК-3.1/Зн3 Виды и комплектность конструкторской документации;

ПК-3.1/Ум2 Разрабатывать текстовую конструкторскую документацию в соответствии с требованиями государственных стандартов Единой системы конструкторской документации

ПК-3.1/Нв2 Навыками составления текстовых конструкторских документов

ПК-1.2 Определяет, корректирует и обосновывает техническое задание в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов оптических и оптико-электронных приборов

ПК-1.2/Зн3 Основы проектирования, конструирования и производства оптических и оптико-электронных приборов и комплексов

ПК-1.2/Ум3 Анализировать предъявляемые технические требования к параметрам разрабатываемого оптико-электронного прибора с учетом известных экспериментальных и теоретических результатов.

ПК-1.2/Нв2 Методикой составления технического задания на проектирование и конструирование оптических и оптико-электронных приборов и комплексов и их составных частей

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/Зн3 Отдельные программы и подпрограммы для решения различных задач проектирования, конструирования, исследования и контроля оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов

ПК-2.2/Зн8 Отдельные программы и подпрограммы для решения различных задач проектирования, конструирования, исследования и контроля оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов

ПК-2.2/Ум3 Разрабатывать отдельные программы и подпрограммы для решения различных задач проектирования, конструирования, исследования и контроля оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов

ПК-2.2/Ум7 Разрабатывать отдельные программы и подпрограммы для решения различных задач проектирования, конструирования, исследования и контроля оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов

ПК-2.2/Нв4 Методикой разработки, реализации и применения в профессиональной деятельности различных компьютерных программ

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/Зн4 Принципы построения и состав оптических и оптико-электронных приборов и комплексов

ПК-3.2/Ум3 Рассчитывать, проектировать и конструировать в соответствии с техническим заданием типовые системы, приборы, детали и узлы оплотехники на схемотехническом и элементном уровнях.

ПК-3.2/Нв3 Навыками расчета, проектирования и конструирования типовых систем, приборов, деталей и узлов опто-техники

ПК-1.3 Осуществляет поиск и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта, работает с базами данных

ПК-1.3/Зн2 Основы проектирования, конструирования и производства оптических и оптико-электронных приборов и комплексов

ПК-1.3/Ум2 Работать с базами данных и источниками информации

ПК-1.3/Нв2 Методикой составления технического задания на проектирование и конструирование оптических и оптико-электронных приборов и комплексов и их составных частей

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

ПК-2.3/Зн2 Работу с базами данных и источниками информации

ПК-2.3/Ум1 Использовать профессиональные пакеты прикладных программ для проектирования и конструирования оптических и оптико-электронных приборов и комплексов и системы электронного документооборота

ПК-2.3/Ум6 Использовать профессиональные пакеты прикладных программ для проектирования и конструирования оптических и оптико-электронных приборов и комплексов и системы электронного документооборота

ПК-2.3/Нв3 Навыками применения знаний при решении задач в своей профессиональной деятельности.

	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/Зн2 Принципы построения и состав оптических и оптико-электронных приборов и комплексов ПК-3.3/Ум2 Рассчитывать, проектировать и конструировать в соответствии с техническим заданием типовые системы, приборы, детали и узлы оплотехники на схемотехническом и элементном уровнях Рассчитывать, проектировать и конструировать в соответствии с техническим заданием типовые системы, приборы, детали и узлы оплотехники на схемотехническом и элементном уровнях ПК-3.3/Нв2 Навыками расчета, проектирования и конструирования типовых систем, приборов, деталей и узлов оплотехники ПК-3.4 Согласовывает разработанную проектно- конструкторскую документацию с другими подразделениями, организациями и представителями заказчиков в установленном порядке, в том числе с применением современных средств электронного документооборота ПК-3.4/Зн2 Государствен-ные и отраслевые стандарты, стандарты организации ПК-3.4/Ум2 Составлять план-график разработки оптических и оптико-электронных приборов, комплексов и их составных частей ПК-3.4/Нв2 Навыками расчета, проектирования и конструирования типовых систем, при-боров, деталей и узлов опто-техники
Хорошо	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие УК-1.1/Зн2 Основные области и специфика применения оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов УК-1.1/Зн5 Принципы построения и состав оптических и оптико-электронных приборов и комплексов УК-1.1/Ум2 Анализировать технические требования, предъявляемые к разрабатываемой оплотехнике, оптическим и оптико-электронным приборам и комплексам с учетом известных экспериментальных и теоретических результатов. УК-1.1/Ум5 Анализировать технические требования, предъявляемые к разрабатываемой оплотехнике, оптическим и оптико-электронным приборам и комплексам с учетом известных экспериментальных и теоретических результатов УК-2.1 Формулирует проблему, решение которой напрямую связано с достижением цели проекта УК-2.1/Зн2 Основные области и специфика применения оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов УК-2.1/Ум2 Анализировать технические требования, предъявляемые к разрабатываемой оплотехнике, оптическим и оптико-электронным приборам и комплексам с учетом известных экспериментальных и теоретических результатов. УК-1.2 Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов УК-1.2/Зн2 Методы про-ведения па-тентных ис-следований УК-1.2/Зн5 Методы проведения патентных исследований УК-1.2/Ум6 Работать с научно-технической информацией.

	УК-2.2 Определяет связи между поставленными задачами и ожидаемые результаты их решения УК-2.2/Зн2 Принципы построения и состав оптических и оптико-электронных приборов и комплексов УК-2.2/Ум2 Анализировать технические требования, предъявляемые к разрабатываемой оплотехнике, оптическим и оптико-электронным приборам и комплексам УК-1.4 Осуществляет поиск, сбор и обработку информации для решения поставленной задачи УК-1.4/Зн2 Принципы построения и состав оптических и оптико-электронных приборов и комплексов УК-1.4/Зн5 Культурологические аспекты истории науки. Периодизацию истории науки УК-1.4/Ум2 Применять передовой инженерный опыт при проектировании и конструировании оптических и оптико-электронных приборов и комплексов. УК-1.4/Ум4 Объяснять связь науки с иными формами духовной культуры ПК-1.1 Анализирует и определяет требования к параметрам, предъявляемые к разрабатываемой оплотехнике, оптическим и оптико-электронным приборам и комплексам с учетом известных экспериментальных и теоретических результатов ПК-1.1/Зн2 Основные типы, характеристики оптических и оптико-электронных систем, элементная база оплотехники. ПК-1.1/Ум2 Анализировать предъявляемые технические требования к параметрам разрабатываемого оптико-электронного прибора с учетом известных экспериментальных и теоретических результатов. 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 работы с базами данных и источниками информации ПК-2.1/Зн8 Принципы работы с базами данных и источниками информации ПК-2.1/Ум2 Разрабатывать отдельные программы и подпрограммы для решения различных задач проектирования, конструирования, исследования и контроля оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов ПК-2.1/Ум7 Разрабатывать отдельные программы и подпрограммы для решения различных задач проектирования, конструирования, исследования и контроля оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов ПК-3.1 Разрабатывает функциональные и структурные схемы оплотехники, определяет физические принципы действия устройств в соответствии с техническими требованиями с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования ПК-3.1/Зн3 Виды и комплектность конструкторской документации; ПК-3.1/Ум2 Разрабатывать текстовую конструкторскую документацию в соответствии с требованиями государственных стандартов Единой системы конструкторской документации ПК-1.2 Определяет, корректирует и обосновывает техническое задание в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов оптических и оптико-электронных приборов ПК-1.2/Зн3 Основы проектирования, конструирования и производства оптических и оптико-электронных приборов и комплексов ПК-1.2/Ум3 Анализировать предъявляемые технические требования к параметрам разрабатываемого оптико-электронного прибора с учетом известных экспериментальных и теоретических результатов.
--	---

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/Зн3 Отдельные программы и подпрограммы для решения различных задач проектирования, конструирования, исследования и контроля оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов

ПК-2.2/Зн8 Отдельные программы и подпрограммы для решения различных задач проектирования, конструирования, исследования и контроля оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов

ПК-2.2/Ум3 Разрабатывать отдельные программы и подпрограммы для решения различных задач проектирования, конструирования, исследования и контроля оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов

ПК-2.2/Ум7 Разрабатывать отдельные программы и подпрограммы для решения различных задач проектирования, конструирования, исследования и контроля оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов

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

ПК-3.2/Зн4 Принципы построения и состав оптических и оптико-электронных приборов и комплексов

ПК-3.2/Ум3 Рассчитывать, проектировать и конструировать в соответствии с техническим заданием типовые системы, приборы, детали и узлы оплотехники на схемотехническом и элементном уровнях.

ПК-1.3 Осуществляет поиск и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта, работает с базами данных

ПК-1.3/Зн2 Основы проектирования, конструирования и производства оптических и оптико-электронных приборов и комплексов

ПК-1.3/Ум2 Работать с базами данных и источниками информации

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

ПК-2.3/Зн2 Работу с базами данных и источниками информации

ПК-2.3/Ум1 Использовать профессиональные пакеты прикладных программ для проектирования и конструирования оптических и оптико-электронных приборов и комплексов и системы электронного документооборота

ПК-2.3/Ум6 Использовать профессиональные пакеты прикладных программ для проектирования и конструирования оптических и оптико-электронных приборов и комплексов и системы электронного документооборота

	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/Зн2 Принципы построения и состав оптических и оптико-электронных приборов и комплексов ПК-3.3/Ум2 Рассчитывать, проектировать и конструировать в соответствии с техническим заданием типовые системы, приборы, детали и узлы оплотехники на схемотехническом и элементном уровнях Рассчитывать, проектировать и конструировать в соответствии с техническим заданием типовые системы, приборы, детали и узлы оплотехники на схемотехническом и элементном уровнях ПК-3.4 Согласовывает разработанную проектно- конструкторскую документацию с другими подразделениями, организациями и представителями заказчиков в установленном порядке, в том числе с применением современных средств электронного документооборота ПК-3.4/Зн2 Государствен-ные и отраслевые стандарты, стандарты организации ПК-3.4/Ум2 Составлять план-график разработки оптических и оптико-электронных приборов, комплексов и их составных частей
Удовлетворительно	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие УК-1.1/Зн2 Основные области и специфика применения оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов УК-1.1/Зн5 Принципы построения и состав оптических и оптико-электронных приборов и комплексов УК-2.1 Формулирует проблему, решение которой напрямую связано с достижением цели проекта УК-2.1/Зн2 Основные области и специфика применения оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов УК-1.2 Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов УК-1.2/Зн2 Методы про-ведения па-тентных ис-следований УК-1.2/Зн5 Методы проведения патентных исследований УК-2.2 Определяет связи между поставленными задачами и ожидаемые результаты их решения УК-2.2/Зн2 Принципы построения и состав оптических и оптико-электронных приборов и комплексов УК-1.4 Осуществляет поиск, сбор и обработку информации для решения поставленной задачи УК-1.4/Зн2 Принципы построения и состав оптических и оптико-электронных приборов и комплексов УК-1.4/Зн5 Культурологические аспекты истории науки. Периодизацию истории наукиХарактеристику этапов развития истории науки ПК-1.1 Анализирует и определяет требования к параметрам, предъявляемые к разрабатываемой оплотехнике, оптическим и оптико-электронным приборам и комплексам с учетом известных экспериментальных и теоретических результатов ПК-1.1/Зн2 Основные типы, характеристики оптических и оптико-электронных систем, элементная база оплотехники.

	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 работы с базами данных и источниками информации ПК-2.1/Зн8 Принципы работы с базами данных и источниками информации 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/Зн3 Виды и комплектность конструкторской документации; ПК-1.2 Определяет, корректирует и обосновывает техническое задание в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов оптических и оптико-электронных приборов ПК-1.2/Зн3 Основы проектирования, конструирования и производства оптических и оптико-электронных приборов и комплексов 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/Зн3 Отдельные программы и подпрограммы для решения различных задач проектирования, конструирования, исследования и контроля оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов ПК-2.2/Зн8 Отдельные программы и подпрограммы для решения различных задач проектирования, конструирования, исследования и контроля оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов ПК-3.2 Рассчитывает, визуализирует и моделирует действие оптических элементов и систем с использованием специализированного программного обеспечения, обрабатывает и анализирует результаты расчета с использованием специализированного программного обеспечения ПК-3.2/Зн4 Принципы построения и состав оптических и оптико-электронных приборов и комплексов ПК-1.3 Осуществляет поиск и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта, работает с базами данных ПК-1.3/Зн2 Основы проектирования, конструирования и производства 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 Работу с базами данных и источниками информации 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/Зн2 Принципы построения и состав оптических и оптико-электронных приборов и комплексов ПК-3.4 Согласовывает разработанную проектно- конструкторскую документацию с другими подразделениями, организациями и представителями заказчиков в установленном порядке, в том числе с применением современных средств электронного документооборота ПК-3.4/Зн2 Государственные и отраслевые стандарты, стандарты организации
Неудовлетворительно	Результаты обучения не сформированы на достаточном уровне

Оценка	Критерии оценивания (перечень сформированных ИДК/ЗУВ)
Зачтено	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие УК-1.1/Зн2 Основные области и специфика применения оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов УК-1.1/Зн5 Принципы построения и состав оптических и оптико-электронных приборов и комплексов УК-2.1 Формулирует проблему, решение которой напрямую связано с достижением цели проекта УК-2.1/Зн2 Основные области и специфика применения оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов УК-1.2 Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов УК-1.2/Зн5 Методы проведения патентных исследований УК-1.2/Зн2 Методы проведения патентных исследований УК-2.2 Определяет связи между поставленными задачами и ожидаемые результаты их решения УК-2.2/Зн2 Принципы построения и состав оптических и оптико-электронных приборов и комплексов УК-1.4 Осуществляет поиск, сбор и обработку информации для решения поставленной задачи УК-1.4/Зн5 Культурологические аспекты истории науки. Периодизацию истории науки УК-1.4/Зн2 Принципы построения и состав оптических и оптико-электронных приборов и комплексов ПК-3.1 Разрабатывает функциональные и структурные схемы оплотехники, определяет физические принципы действия устройств в соответствии с техническими требованиями с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования ПК-3.1/Зн3 Виды и комплектность конструкторской документации; ПК-1.1 Анализирует и определяет требования к параметрам, предъявляемые к разрабатываемой оплотехнике, оптическим и оптико-электронным приборам и комплексам с учетом известных экспериментальных и теоретических результатов ПК-1.1/Зн2 Основные типы, характеристики оптических и оптико-электронных систем, элементная база оплотехники. 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 работы с базами данных и источниками информации ПК-2.1/Зн8 Принципы работы с базами данных и источниками информации ПК-1.2 Определяет, корректирует и обосновывает техническое задание в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов оптических и оптико-электронных приборов ПК-1.2/Зн3 Основы проектирования, конструирования и производства оптических и оптико-электронных приборов и комплексов

	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/Зн3 Отдельные программы и подпрограммы для решения различных задач проектирования, конструирования, исследования и контроля оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов ПК-2.2/Зн8 Отдельные программы и подпрограммы для решения различных задач проектирования, конструирования, исследования и контроля оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов ПК-3.2 Рассчитывает, визуализирует и моделирует действие оптических элементов и систем с использованием специализированного программного обеспечения, обрабатывает и анализирует результаты расчета с использованием специализированного программного обеспечения ПК-3.2/Зн4 Принципы построения и состав оптических и оптико-электронных приборов и комплексов ПК-1.3 Осуществляет поиск и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта, работает с базами данных ПК-1.3/Зн2 Основы проектирования, конструирования и производства 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/Зн2 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 оплотехники ПК-2.3/Зн2 Работу с базами данных и источниками информации ПК-3.4 Согласовывает разработанную проектно- конструкторскую документацию с другими подразделениями, организациями и представителями заказчиков в установленном порядке, в том числе с применением современных средств электронного документооборота ПК-3.4/Зн2 Государственные и отраслевые стандарты, стандарты организации
Не зачтено	Результаты обучения не сформированы на достаточном уровне

4. Контрольные мероприятия по дисциплине

Вид контроля	Форма контроля/Оценочное средство
Текущий контроль	Коллоквиум Практическая работа
Промежуточная аттестация	Зачет Курсовой проект Курсовая работа Экзамен

№ п/п	Наименование раздела	Контролируемые ИДК	Вид контроля/ используемые оценочные материалы	
			Текущий	Промежут. аттестация

1	Общая характеристика ОиОЭП как объекта проектирования	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.4 УК-2.1 УК-2.2 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4	Практическая работа	Зачет Курсовой проект Курсовая работа Экзамен
2	Условия работы и основные требования, предъявляемые к ОиОЭП	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.4 УК-2.1 УК-2.2 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4	Практическая работа	Зачет Курсовой проект Курсовая работа Экзамен
3	Разработка структурной и функциональной схем ОиОЭП	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.4 УК-2.1 УК-2.2 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4	Коллоквиум Практическая работа	Зачет Курсовой проект Курсовая работа Экзамен
4	Компоновка ОиОЭП	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.4 УК-2.1 УК-2.2 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4	Практическая работа	Зачет Курсовой проект Курсовая работа Экзамен
5	Последовательность проектирования и конструкторская документация ОиОЭП	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.4 УК-2.1 УК-2.2 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4	Практическая работа	Зачет Курсовой проект Курсовая работа Экзамен
6	Организация процесса проектирования ОиОЭП	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.4 УК-2.1 УК-2.2 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4	Практическая работа	Зачет Курсовой проект Курсовая работа Экзамен

7	Защита ОиОЭП от внешних воздействий	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.4 УК-2.1 УК-2.2 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4	Практическая работа	Зачет Курсовой проект Курсовая работа Экзамен
8	Испытания ОиОЭП	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.4 УК-2.1 УК-2.2 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4	Коллоквиум	Зачет Курсовой проект Курсовая работа Экзамен

5. Порядок проведения промежуточной аттестации

Порядок проведения промежуточной аттестации регламентируется локальными нормативными актами Университета:

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

Промежуточная аттестация: Курсовая работа, 6 семестр.

Промежуточная аттестация: Экзамен, 6 семестр.

Промежуточная аттестация: Зачет, 7 семестр.

Промежуточная аттестация: Курсовой проект, 7 семестр.

6. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Общая характеристика ОиОЭП как объекта проектирования

Контролируемые ИДК: ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.4 УК-2.1 УК-2.2

Тема 1.1. Классификация ОиОЭП.

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Практическая работа № 1.

Изучение нормативной документации ЕСКД

Тема 1.2. Обобщенная структура проектирования ОиОЭП

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Практическая работа №1

Изучение нормативной документации ЕСКД

Тема 1.3. Схемотехническая база ОиОЭП.

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Практическая работа №2 Составление оптической принципиальной схемы ЛЗ

Раздел 2. Условия работы и основные требования, предъявляемые к ОиОЭП

Контролируемые ИДК: ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.4 УК-2.1 УК-2.2

Тема 2.1. Внешние условия и условия эксплуатации ОиОЭП

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Практическая работа №2 Выполнение оптической принципиальной схемы ЛЗ

Тема 2.2. Требования, предъявляемые к ОиОЭП

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Практическая работа №3 Выполнение чертежа передающей оптической системы

Раздел 3. Разработка структурной и функциональной схем ОиОЭП

Контролируемые ИДК: ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.4 УК-2.1 УК-2.2

Тема 3.1. Обобщенная структурная схема ОиОЭП

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Практическая работа №4.

Выполнение чертежа приемной оптической системы

Тема 3.2. Выбор схемы первичной обработки информации (СПОИ).

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Практическая работа № 5 Выполнение чертежа фото-приемного блока

Тема 3.3. Выбор схемы вторичной обработки информации (СВОИ).

Форма контроля/оценочное средство: Коллоквиум

Вопросы/Задания:

1. Коллоквиум по проделанным работам

Тема 3.4. Использование методов коррекции при проектировании ОиОЭП.

Форма контроля/оценочное средство: Коллоквиум

Вопросы/Задания:

1. Коллоквиум по проделанным работам

Раздел 4. Компоновка ОиОЭП

Контролируемые ИДК: ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.4 УК-2.1 УК-2.2

Тема 4.1. Общие правила компоновки

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Практическая работа №6. Составление комбинированной функциональной схемы С2

Тема 4.2. Компоновка оптико-механических блоков

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Практическая работа №6. Составление комбинированной функциональной схемы С2

Тема 4.3. Компоновка электронных блоков ОиОЭП

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Практическая работа № 7. Расчет параметров спектральной призмы

Раздел 5. Последовательность проектирования и конструкторская документация ОиОЭП

Контролируемые ИДК: ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.4 УК-2.1 УК-2.2

Тема 5.1. Этапы проектирования в соответствии с ЕСКД.

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Практическая работа №7. Конструирование узла спектральной призмы

Тема 5.2. Конструкторская документация ОиОЭП.

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Практическая работа №8. Расчёт бленды

Раздел 6. Организация процесса проектирования ОиОЭП

Контролируемые ИДК: ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.4 УК-2.1 УК-2.2

Тема 6.1. . Роль и место проектных организаций и подразделений в системе производства ОиОЭП

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Практическая работа №8. Конструирование узла бленды

Тема 6.2. Оценка существующего уровня развития техники

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Практическая работа №9. Расчёт точности автоколлиматора

Тема 6.3. Расчетное обоснование ОиОЭП

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Практическая работа №9. Габаритный оптический расчёт автоколлиматора

Тема 6.4. Моделирование при проектировании ОиОЭП

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Практическая работа №.10. Изучение порядка проведения нормоконтроля

Тема 6.5. Конструкторские работы, выполняемые при проектировании ОиОЭП.

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. №10. Проведение нормоконтроля оптической принципиальной схемы

Тема 6.6. Применение САПР при проектировании ОиОЭП.

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Практическая работа №11. Проведение нрмоконтроля сборочного чертежа ОЭП

Раздел 7. Защита ОиОЭП от внешних воздействий

Контролируемые ИДК: ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.4 УК-2.1 УК-2.2

Тема 7.1. Характеристика способов защиты ОиОЭП от тепловых воздействий.

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Практическая работа №11. Проведение нормоконтроля текстового документа

Тема 7.2. Защита от динамических воздействий

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Практическая работа №11. Проведение нормоконтроля технического задания.

Раздел 8. Испытания ОиОЭП

Контролируемые ИДК: ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.4 УК-2.1 УК-2.2

Тема 8.1. Организация и методика проведения испытаний.

Форма контроля/оценочное средство: Коллоквиум

Вопросы/Задания:

1. Коллоквиум по проделанным работам

Тема 8.2. Метрологическое обеспечение испытаний ОиОЭП.

Форма контроля/оценочное средство: Коллоквиум

Вопросы/Задания:

1. Коллоквиум по проделанным работам

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

6 семестр, Экзамен

Контролируемые ИДК: УК-1.1 УК-2.1 УК-1.2 УК-2.2 УК-1.4 ПК-1.1 ПК-2.1 ПК-3.1 ПК-1.2
ПК-2.2 ПК-3.2 ПК-1.3 ПК-2.3 ПК-3.3 ПК-3.4

Вопросы/Задания:

1. Общая характеристика ОиОЭП как объекта проектирования
2. . Классификация ОиОЭП
3. Основные критерии оценки качества ОиОЭП
4. Выбор критериев оценки качества ОиОЭП, исходя из его назначения и условий работы
5. Основные задачи, решаемые при разработке ОиОЭП
6. Системный подход при проектировании ОиОЭП
7. Петлеобразная структура проектирования
8. Этапы проектирования ОиОЭП
9. Основные виды проектно-конструкторских работ
10. Разработка технического задания на ОиОЭП
11. Разработка технического предложения ОиОЭП Разработка технического предложения ОиОЭП
12. Эскизное проектирование ОиОЭП
13. Техническое проектирование ОиОЭП
14. Рабочее проектирование ОиОЭП
15. Изготовление опытного образца ОиОЭП и его испытания
16. Состав конструкторской документации ОиОЭП.
17. Особенности применения ЕСКД при разработке ОиОЭП
18. Правила выполнения оптических схем ОиОЭП
19. Правила выполнения комбинированных схем ОиОЭП
20. Общая характеристика условий работы ОиОЭП

21. Влияние климатических факторов и учет их при проектировании ОиОЭП.
22. . Влияние механических воздействий и учет их при проектировании ОиОЭП.
23. Влияние полей различной природы и их учет при проектировании ОиОЭП.
24. Техничко-конструктивные требования к ОиОЭП
25. Требования технической эстетики.
26. Требования стандартизации
27. Технологические требования
28. Техничко-экономические требования
29. Требования к надежности ОиОЭП и способы ее повышения
30. Оценка существующего уровня техники
31. Техничко-экономическое обоснование ОиОЭП.
32. Расчетное обоснование ОиОЭП. Виды расчетов. Взаимосвязь различных расчетов
33. Организация конструкторских работ при проектировании ОиОЭП.
34. Физическое моделирование ОиОЭП. Макетирование ОиОЭП
35. Математическое моделирование ОиОЭП.
36. Применение САПР при проектировании ОиОЭП
37. Выбор структурной схемы ОиОЭП
38. Разработка структурной схемы ОиОЭП на основе базовых элементов.
39. Обоснование физического принципа действия ОиОЭП
40. Функционально-операционная структура ОиОЭП
41. Примеры структурных и функциональных схем ОиОЭП различного назначения.
42. . Потенциальная точность ОиОЭП
43. Общая методика расчета точности ОиОЭП
44. . Методика расчета инструментальной погрешности ОиОЭП
45. . Способы расчета суммарной погрешности ОиОЭП.

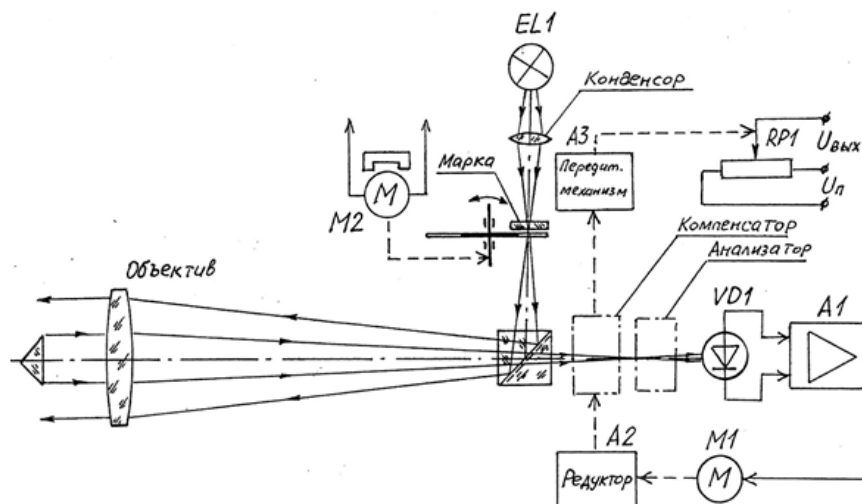
Вопросы/Задания:

1. Целью курсового проектирования является разработка конструкции однокоординатного следящего фотоэлектрического автоколлиматора.

Исходной для выполнения курсового проекта является упрощенная функциональная схема, представленная на рис.1. На схеме указаны все функциональные узлы и элементы, типы которых определяются исходными данными. Рассмотрим принцип работы проектируемого автоколлиматора с учетом того, что суть автоколлимационного метода угловых измерений изложена выше.

Источником света является лампа накаливания EL1. В качестве конденсора в зависимости от предложенного варианта курсового проекта может использоваться: линза, рассчитанная на минимум сферической аберрации (ЛМСА); две плоско-выпуклые линзы (2ПВЛ).

Световой поток на выходе марки в некоторых вариантах прибора может модулироваться для повышения его помехозащищенности с частотой f_m . С этой целью вблизи плоскости марки размеща



2. Содержание курсового проекта

В фокальной плоскости объектива установлен анализатор изображения, с помощью которого определяется смещение x изображения при наличии углового рассогласования α между оптической осью автоколлиматора и нормалью к плоскости зеркала. В качестве анализатора изображения может быть задан один из следующих: амплитудный анализатор со светоделительной призмой (АСДП), разрезной фотодиод (РФД), волоконно-оптический анализатор (АВО); виброщелевой анализатор (ВЩ).

После анализатора изображения световой поток преобразуется приемником (или приемниками) излучения VD в электрический сигнал, поступающий в электронный тракт A1. С выхода электронного тракта управляющий сигнал подается на электродвигатель M1 следящей системы, который через передаточный механизм A2 обеспечивает перемещение (угловое или линейное) оптического элемента компенсатора рассогласования. При этом перемещении происходит компенсация линейного смещения изображения x . В качестве компенсатора рассогласования может быть задан один из следующих: компенсатор с плоско-параллельной пластинкой (ППП); компенсатор с телескопической линзой (ТЛ); афокальный линзовый компенсатор (АЛК).

Перемещение оптического элемента компенсатора преобразуется с помощью передаточного механизма A3 в перемещение движка многооборотного потенциометра RP1, используемого в

качестве датчика углового рассогласования α .

В ряде вариантов исходных данных отражатель может иметь колебания с амплитудой α и частотой f_o .

Исходными данными для выполнения курсового проекта являются:

Диапазон измеряемых угловых рассогласований $\alpha_{\max} = \dots\dots\dots$ угл. мин.;

Средняя квадратическая погрешность измерений $\sigma_\alpha = \dots\dots\dots$ угл. сек.;

Фокусное расстояние объектива $f'_{\text{об}} = \dots\dots\dots$ мм;

Оптический выпуск объектива $\dots\dots\dots$;

Время измерения рассогласования $t_{\text{и}} = \dots\dots\dots$ с;

Тип источника излучения $\dots\dots\dots$;

7. Тип компенсатора рассогласования $\dots\dots\dots$;

Тип приемника излучения $\dots\dots\dots$;

Тип анализатора изображения $\dots\dots\dots$;

Частота модуляции $f_m = \dots\dots\dots$ Гц;

Тип электродвигателя следящей системы $\dots\dots\dots$;

Тип конденсора $\dots\dots\dots$;

Амплитуда колебаний отражателя $\alpha_a = \dots\dots\dots$ угл. мин.;

Частота колебаний отражателя $f_o = \dots\dots\dots$ Гц.

Цифровой код варианта проекта следует выписать из таблицы 5.

Исходные данные следует взять из таблицы 6 в соответствии цифровым кодом варианта, предложенного преподавателем.

Помимо перечисленных общими исходными данными для всех вариантов являются:

- тип датчика углового рассогласования – многооборотный потенциометр ППМЛ-20;
- тип электродвигателя механического модулятора – ДПМ-20;

	ДИ	СКП	f'	ОВ	$t_{\text{и}}$	ИИ	КР	ПИ	АИ	f_m	ЭД	Кд	α_o	f_o
1	10	2	9	42	1	1	1	4	4	2	3	1	5	3
2	1	2	7	39	2	2	2	2	1	3	1	2	5	3
3	2	3	8	40	3	3	3	5	4	4	2	1	1	1
4	3	4	6	37	1	1	1	3	3	1	3	2	1	3
5	4	5	5	36	2	2	2	2	1	2	1	1	2	2
6	5	6	4	34	3	3	3	3	3	1	2	2	3	2
7	6	7	3	32	1	1	1	2	1	3	3	1	4	1
8	10	1	10	45	2	2	2	4	4	5	1	2	5	2
9	1	1	9	61	3	3	3	3	3	1	2	1	1	2
10	2	2	8	41	1	1	1	2	1	4	3	2	2	1
11	3	3	6	38	2	2	2	3	3	1	1	1	2	2
12	4	4	3	31	3	3	3	5	4	2	2	2	3	1
13	5	4	4	35	1	1	1	2	1	4	3	1	4	2
14	6	5	3	33	2	2	2	4	4	3	1	2	4	4
15	10	2	8	40	3	3	3	3	3	5	2	1	6	1
16	1	3	1	29	1	1	1	6	1	1	3	2	5	2
17	2	3	4	34	2	2	2	5	4	4	1	1	5	3
18	3	4	3	31	3	3	3	3	3	3	2	2	1	3
19	4	4	5	36	1	1	1	4	4	5	3	1	3	2
20	5	5	1	28	2	2	2	2	3	1	1	2	3	1
21	6	5	1	22	3	3	3	3	1	2	2	1	4	2
22	10	1	9	44	1	1	1	1	3	4	3	2	6	2
23	1	2	8	40	2	2	2	5	4	2	1	1	6	3
24	2	3	4	35	3	3	3	3	1	5	2	2	5	2
25	3	3	5	36	1	1	1	4	4	3	3	1	2	1

3. Таблица 2

$\alpha_{\text{тек}}$ угл. мин.	σ_{α} угл. сек.	$f_{\text{об}}$ мм	Оптическ. выпуск объектива	t_n с	Источник излучения	Компенсатор расхождения	Приемник излучения	Анализатор изображения	f_m Гц	Тип электр. двигателя следящей системы	Тип конденсатор	Амплитуда колебаний отражателя d_0 , угл. мин.	Частота колебаний отражателя f_0 , Гц
1 2	1 1	1 300	7,14; 22; 28; 29.	1 10	1 КМ-53-15	1 ППП	1 ФД-7К	1 АСДП	1 —	1 ДИД	1 ЛМСА	1 0,5	1 0,3
2 3	2 2	2 320	30.		2 МН-5-04		2 ФД-9К						
3 4	3 3	3 400	31; 32; 33.	2 1,5	3 МН-35-02	2 ТЛ	3 ФД-К-155	2 ВЩ	2 1000	2 ДПМ	2 2ПВА	2 0,7	2 0,5
4 5	4 4	4 500	34; 35.		4 ОП 8-32		4 ФД-20-3К	3 АВО					
5 6	5 5	5 520	36	3 2,0	5 ОП 8-0,6	3 АЛК	5 ФД-20-3К	4 РФД	3 2000	3 ДПР		3 1,0	3 0,7
6 7	6 6	6 600	37; 38.		6 ОП 25-02		6 ФД-10К						
7 8	7 7	7 650	39		7 ОП 13-025				4 2500			4 1,5	4 1,0
8 9		8 700	40; 41.		8 ОП 16-4-1								
9 10		9 720	42; 43; 44; 61.						5 3000			5 0,3	
10 1		10 800	45; 52									6 0,15	

7 семестр, Зачет

Контролируемые ИДК: УК-1.1 УК-2.1 УК-1.2 УК-2.2 УК-1.4 ПК-1.1 ПК-2.1 ПК-3.1 ПК-1.2
ПК-2.2 ПК-3.2 ПК-1.3 ПК-2.3 ПК-3.3 ПК-3.4

Вопросы/Задания:

1. Общая характеристика ОиОЭП как объекта проектирования
2. Основные критерии оценки качества ОиОЭП
3. Системный подход при проектировании ОП
4. Выбор критериев оценки качества ОиОЭП, исходя из его назначения и условий работы
5. Этапы проектирования ОиОЭП
6. Основные задачи, решаемые при разработке ОиОЭП
7. Основные виды проектно-конструкторских работ
8. Расчетное обоснование ОиОЭП. Виды расчетов. Взаимосвязь различных расчетов.
9. Оценка существующего уровня техники
10. Методика расчета инструментальной погрешности ОиОЭП
11. Расчет точности ОиОЭП при наличии формулы единичного измерения.

12. Расчет точности ОиОЭП при отсутствии формулы единичного измерения.
13. Общие правила компоновки ОиОЭП
14. Принципы компоновки оптико-механических блоков
15. Примеры структурных и функциональных схем ОиОЭП различного назначения
16. Влияние климатических факторов и учет их при проектировании ОиОЭП
17. Организация и методика проведения испытаний ОиОЭП.

7 семестр, Курсовой проект

Контролируемые ИДК: УК-1.1 УК-2.1 УК-1.2 УК-2.2 УК-1.4 ПК-1.1 ПК-2.1 ПК-3.1 ПК-1.2 ПК-2.2 ПК-3.2 ПК-1.3 ПК-2.3 ПК-3.3 ПК-3.4

Вопросы/Задания:

1. Целью курсового проектирования является разработка конструкции однокоординатного следящего фотоэлектрического автоколлиматора

Исходной для выполнения курсового проекта является упрощенная функциональная схема, представленная на рис.1. На схеме указаны все функциональные узлы и элементы, типы которых определяются исходными данными. Рассмотрим принцип работы проектируемого автоколлиматора с учетом того, что суть автоколлимационного метода угловых измерений изложена выше.

Источником света является лампа накаливания EL1. В качестве конденсора в зависимости от предложенного варианта курсового проекта может использоваться: линза, рассчитанная на минимум сферической аберрации (ЛМСА); две плоско-выпуклые линзы (2ПВЛ).

Световой поток на выходе марки в некоторых вариантах прибора может модулироваться для повышения его помехозащищенности с частотой f_m . С этой целью вблизи плоскости марки размещается механический модулятор в виде вращающегося диска с прорезями, закрепленного на оси электродвигателя М2.

В фокальной плоскости объектива установлен анализатор изображения, с помощью которого определяется смещение x изображения при наличии углового рассогласования α между оптической осью автоколлиматора и нормалью к плоскости зеркала. В качестве анализатора изображения может быть задан один из следующих: амплитудный анализатор со светоделительной призмой (АСДП), разрезной фотодиод (РФД), волоконно-оптический анализатор (АВО); виброщелевой анализатор (ВЩ).

После анализатора изображения световой поток преобразуется приемником (или приемниками) излучения VD в электрический сигнал, поступающий в электронный тракт А1. С выхода электронного тракта управляющий сигнал подается на электродвигатель М1 следящей системы, который через передаточный механизм А2 обеспечивает перемещение (угловое или линейное) оптического элемента компенсатора рассогласования. При этом перемещении происходит компенсация линейного смещения изображения x . В качестве компенсатора рассогласования может быть задан один из следующих: компенсатор с плоско-параллельной пластинкой (ППП); компенсатор с телескопической линзой (ТЛ); афокальный линзовый компенсатор (АЛК).

Перемещение оптического элемента компенсатора преобразуется с помощью передаточного механизма А3 в перемещение движка многооборотного потенциометра RP1, используемого в качестве датчика углового рассогласования α .

В ряде вариантов исходных данных отражатель может иметь колебания с амплитудой a и частотой f_0 .

Исходными данными для выполнения курсового проекта являются:

Диапазон измеряемых угловых рассогласований $\alpha_{\max} = \dots\dots\dots$ угл.мин.;

Средняя квадратическая погрешность измерений $\sigma_a = \dots\dots\dots$ угл. сек.;

Фокусное расстояние объектива $f'_{об} = \dots\dots\dots$ мм;

Оптический выпуск объектива $\dots\dots\dots$;

Время измерения рассогласования $t_{и} = \dots\dots\dots$ с;

Тип источника излучения $\dots\dots\dots$;

7. Тип компенсатора рассогласования $\dots\dots\dots$;

Тип приемника излучения $\dots\dots\dots$;

Тип анализатора изображения $\dots\dots\dots$;

Частота модуляции $f_m = \dots\dots\dots$ Гц;

Тип электродвигателя следящей системы $\dots\dots\dots$;

Тип конденсора $\dots\dots\dots$;

Амплитуда колебаний отражателя $\alpha_a = \dots\dots\dots$ угл. мин.;

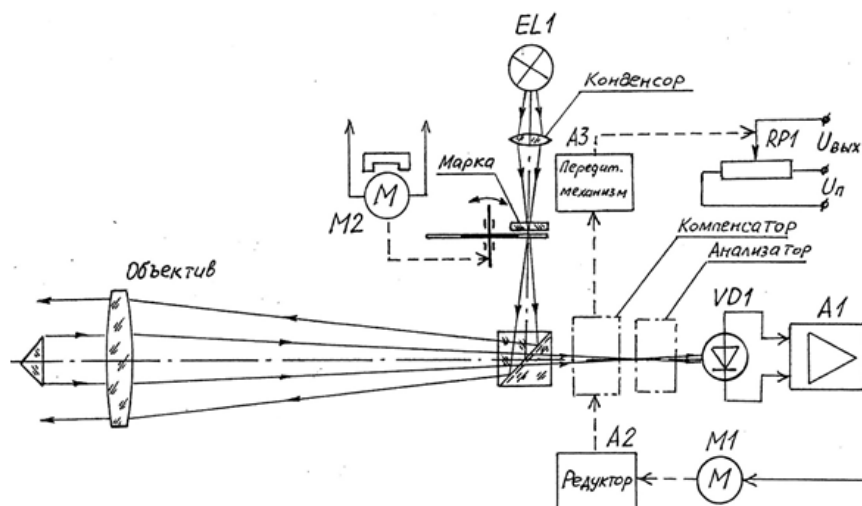
Частота колебаний отражателя $f_o = \dots\dots\dots$ Гц.

Цифровой код варианта проекта следует выписать из таблицы 5.

Исходные данные следует взять из таблицы 6 в соответствии цифровым кодом варианта, предложенного преподавателем.

Помимо перечисленных общими исходными данными для всех вариантов являются:

- тип датчика углового рассогласования – многооборотный потенциометр ППМЛ-20;



2. Таблица 1

	ДИ	СКП	f'	ОВ	$t_{и}$	ИИ	КР	ПИ	АИ	f_m	ЭД	Кд	α_o	f_o
1	10	2	9	42	1	1	1	4	4	2	3	1	5	3
2	1	2	7	39	2	2	2	2	1	3	1	2	5	3
3	2	3	8	40	3	3	3	5	4	4	2	1	1	1
4	3	4	6	37	1	1	1	3	3	1	3	2	1	3
5	4	5	5	36	2	2	2	2	1	2	1	1	2	2
6	5	6	4	34	3	3	3	3	3	1	2	2	3	2
7	6	7	3	32	1	1	1	2	1	3	3	1	4	1
8	10	1	10	45	2	2	2	4	4	5	1	2	5	2
9	1	1	9	61	3	3	3	3	3	1	2	1	1	2
10	2	2	8	41	1	1	1	2	1	4	3	2	2	1
11	3	3	6	38	2	2	2	3	3	1	1	1	2	2
12	4	4	3	31	3	3	3	5	4	2	2	2	3	1
13	5	4	4	35	1	1	1	2	1	4	3	1	4	2
14	6	5	3	33	2	2	2	4	4	3	1	2	4	4
15	10	2	8	40	3	3	3	3	3	5	2	1	6	1

