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.22 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОПТИЧЕСКИХ И ОПТИКО-ЭЛЕКТРОННЫХ ПРИБОРОВ»

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 12.03.05 Лазерная техника и лазерные технологии

Направленность(профиль) подготовки: Лазерная техника и лазерные технологии

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2025

Срок получения образования: 4 года

Объем: в зачетных единицах: 7 з.е.
в академических часах: 252 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 12.03.05 Лазерная техника и лазерные технологии, утвержденного приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 951

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 оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов

УК-1.1/Зн3 Принципы построения и состав оптических и оптико-электронных приборов и комплексов

*Уметь:*

УК-1.1/Ум2 Анализировать технические требования, предъявляемые к разрабатываемой оптотехнике, 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-1.2 Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов

*Знать:*

УК-1.2/Зн2 Методы проведения патентных исследований

*Уметь:*

УК-1.2/Ум2 Производить патентный поиск

УК-1.2/Ум3 Работать с научно-технической информацией.

УК-1.2/Ум4 Представлять информацию в систематизированном виде.

*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-1.3 При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы, в том числе с применением философского понятийного аппарата

*Знать:*

УК-1.3/Зн2 Принципы построения и состав оптических и оптико-электронных приборов и комплексов

*Уметь:*

УК-1.3/Ум2 Применять передовой инженерный опыт при проектировании и конструировании оптических и оптико-электронных приборов и комплексов Единая система конструкторской документации

*Владеть:*

УК-1.3/Нв2 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/Зн1 Культурологические аспекты истории науки. Периодизацию истории наукиХарактеристику этапов развития истории науки

*Уметь:*

УК-1.4/Ум1 Объяснять связь науки с иными формами духовной культуры

*Владеть:*

УК-1.4/Нв1 Классификацией наук

УК-1.5 Анализирует пути решения проблем мировоззренческого, нравственного и личностного характера на основе использования основных философских идей и категорий в их историческом развитии и социально-культурном контексте

*Знать:*

УК-1.5/Зн1 Основные области и специфика применения оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов

*Уметь:*

УК-1.5/Ум1 Анализировать технические требования, предъявляемые к разрабатываемой оптотехнике, оптическим и оптико-электронным приборам и комплексам с учетом известных экспериментальных и теоретических результатов

*Владеть:*

УК-1.5/Нв1 Методикой составления технического задания на проектирование и конструирование оптических и оптико-электронных приборов и комплексов и их составных частей

ОПК-5 ОПК-5. Способен участвовать в разработке текстовой, проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями

ОПК-5.1 ОПК-5.1. Способен участвовать в разработке текстовой документации в соответствии с нормативными требованиями

*Знать:*

ОПК-5.1/Зн2 Компьютерные технологии проектирования и конструирования оптических и оптико-электронных приборов и комплексов

*Уметь:*

ОПК-5.1/Ум2 Работать с базами данных и источниками информации

*Владеть:*

ОПК-5.1/Нв2 Навыками составления спецификации для сборочных чертежей;

ОПК-5.2 ОПК-5.2. Способен участвовать в разработке проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями

*Знать:*

ОПК-5.2/Зн7 Единая система конструкторской документации

*Уметь:*

ОПК-5.2/Ум5 Разрабатывать конструкторскую документацию

*Владеть:*

ОПК-5.2/Нв3 Навыками правильного оформления чертежей в соответствии с действующими стандартами ЕСКД;

ОПК-5.2/Нв5 Навыками чтения чертежей;

ПК-4 ПК-4. Способен к анализу технического задания на проектирование типовых систем, приборов, узлов и деталей лазерной техники, лазерных оптико-электронных приборов и систем

ПК-4.1 ПК-4.1. Разрабатывает функциональные и структурные схемы лазерной техники, определяет физические принципы действия устройств в соответствии с техническими требованиями с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования

*Знать:*

ПК-4.1/Зн4 Основные типы, характеристики оптических и оптико-электронных систем, элементная база оптотехники

*Уметь:*

ПК-4.1/Ум1 Применять передовой инженерный опыт при проектировании и конструировании оптических и оптико-электронных приборов и комплексов

ПК-4.1/Ум2 Использовать профессиональные пакеты прикладных программ для проектирования и конструирования оптических и оптико-электронных приборов и комплексов и системы электронного документооборота

*Владеть:*

ПК-4.1/Нв1 Методикой анализа технического задания на проектирование типовых систем, приборов, узлов и деталей лазерной техники, лазерных оптико-электронных приборов и систем

ПК-4.1/Нв2 Методикой составления технического задания на проектирование и конструирование оптических и оптико-электронных приборов и комплексов и их составных частей

ПК-4.2 ПК-4.2. Рассчитывает, визуализирует и моделирует действие оптических элементов и систем лазерной техники с использованием специализированного программного обеспечения и анализирует результаты расчета

*Знать:*

ПК-4.2/Зн1 Компьютерные технологии проектирования и конструирования оптических и оптико-электронных приборов и комплексов

*Уметь:*

ПК-4.2/Ум1 Использовать профессиональные пакеты прикладных программ для проектирования и конструирования оптических и оптико-электронных приборов и комплексов исистемы электронного документооборота

*Владеть:*

ПК-4.2/Нв1 Методикой составления технического задания на проектирование и конструирование оптических и оптикоэлектронных приборов и комплексов и их составных частей

ПК-4.3 ПК-4.3. Осуществляет поиск и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта, работает с базами данных

*Знать:*

ПК-4.3/Зн1 Отечественные и зарубежные базы данных научно-технической информации

*Уметь:*

ПК-4.3/Ум1 Работать с базами данных и источниками информации

ПК-4.3/Ум2 Осуществлять поиск и анализ отечественных и зарубежных баз данных научно-технической информации

*Владеть:*

ПК-4.3/Нв1 Методами и алгоритмами поиска и анализа отечественных и зарубежных баз данных научно-технической информации

ПК-5 ПК-5. Способен к участию в разработке технических требований и заданий на проектирование типовых систем, приборов, узлов и деталей лазерной техники, лазерных оптико-электронных приборов и систем

ПК-5.1 ПК-5.1. Анализирует и определяет требования к параметрам, предъявляемые к разрабатываемой лазерной технике с учетом известных экспериментальных и теоретических результатов

*Знать:*

ПК-5.1/Зн1 Особенности конструкции и принцип работы оптических и оптико-электронных приборов и комплексов

*Уметь:*

ПК-5.1/Ум1 Анализировать предъявляемые технические требования к параметрам разрабатываемого оптико-электронного прибора с учетом известных экспериментальных и теоретических результатов

*Владеть:*

ПК-5.1/Нв1 Методикой анализа технического задания на проектирование лезерной техники

ПК-5.2 ПК-5.2. Определяет, корректирует и обосновывает техническое задание в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов лазерных оптико-электронных приборов и систем

*Знать:*

ПК-5.2/Зн1 Принципы построения и состав оптических и оптико-электронных приборов и комплексов

*Уметь:*

ПК-5.2/Ум1 Обосновывать предлагаемые технические решения при проектировании узлов и элементов лазерных приборов и систем с применением информационных ресурсов и технологий

*Владеть:*

ПК-5.2/Нв1 Навыками использования информационных ресурсов и баз данных при корректировании и обосновании технических требований и заданий

## 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<br><br>Знать:<br>УК-1.1/Зн2 Основные области и специфика применения оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов<br>УК-1.1/Зн3 Принципы построения и состав оптических и оптико-электронных приборов и комплексов<br>Уметь:<br>УК-1.1/Ум2 Анализировать технические требования, предъявляемые к разрабатываемой оптотехнике, оптическим и оптико-электронным приборам и комплексам с учетом известных экспериментальных и теоретических результатов<br>Владеть:<br>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 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | Повышенный | ИДК УК-1.2 Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов<br><br>Знать:<br>УК-1.2/Зн2 Методы проведения патентных исследований<br>Уметь:<br>УК-1.2/Ум2 Производить патентный поиск<br>УК-1.2/Ум3 Работать с научно-технической информацией.<br>УК-1.2/Ум4 Представлять информацию в систематизированном виде.<br>Владеть:<br>УК-1.2/Нв2 Методикой составления технического задания на проектирование и конструирование оптических и оптико-электронных приборов и комплексов и их составных частей<br><br>ИДК УК-1.3 При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы, в том числе с применением философского понятийного аппарата<br><br>Знать:<br>УК-1.3/Зн2 Принципы построения и состав оптических и оптико-электронных приборов и комплексов |

| | | |
|---|---|---|
| | | Уметь:<br>УК-1.3/Ум2 Применять передовой инженерный опыт при проектировании и конструировании оптических и оптико-электронных приборов и комплексов Единая система конструкторской документации<br>Владеть:<br>УК-1.3/Нв2 Методикой составления технического задания на проектирование и конструирование оптических и оптико-электронных приборов и комплексов и их составных частей<br><br>ИДК УК-1.4 Осуществляет поиск, сбор и обработку информации для решения поставленной задачи<br><br>Знать:<br>УК-1.4/Зн1 Культурологические аспекты истории науки. Периодизацию истории наукиХарактеристику этапов развития истории науки<br>Уметь:<br>УК-1.4/Ум1 Объяснять связь науки с иными формами духовной культуры<br>Владеть:<br>УК-1.4/Нв1 Классификацией наук<br><br>ИДК УК-1.5 Анализирует пути решения проблем мировоззренческого, нравственного и личностного характера на основе использования основных философских идей и категорий в их историческом развитии и социально-культурном контексте<br><br>Знать:<br>УК-1.5/Зн1 Основные области и специфика применения оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов<br>Уметь:<br>УК-1.5/Ум1 Анализировать технические требования, предъявляемые к разрабатываемой оптотехнике, оптическим и оптико-электронным приборам и комплексам с учетом известных экспериментальных и теоретических результатов<br>Владеть:<br>УК-1.5/Нв1 Методикой составления технического задания на проектирование и конструирование оптических и оптико-электронных приборов и комплексов и их составных частей |

| | | |
|---|---|---|
| | Базовый | ИДК УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие<br><br>Знать:<br>УК-1.1/Зн2 Основные области и специфика применения оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов<br>УК-1.1/Зн3 Принципы построения и состав оптических и оптико-электронных приборов и комплексов<br>Уметь:<br>УК-1.1/Ум2 Анализировать технические требования, предъявляемые к разрабатываемой оптотехнике, оптическим и оптико-электронным приборам и комплексам с учетом известных экспериментальных и теоретических результатов |
| | Базовый | ИДК УК-1.2 Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов<br><br>Знать:<br>УК-1.2/Зн2 Методы проведения патентных исследований<br>Уметь:<br>УК-1.2/Ум2 Производить патентный поиск<br>УК-1.2/Ум3 Работать с научно-технической информацией.<br>УК-1.2/Ум4 Представлять информацию в систематизированном виде.<br><br>ИДК УК-1.3 При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы, в том числе с применением философского понятийного аппарата<br><br>Знать:<br>УК-1.3/Зн2 Принципы построения и состав оптических и оптико-электронных приборов и комплексов<br>Уметь:<br>УК-1.3/Ум2 Применять передовой инженерный опыт при проектировании и конструировании оптических и оптико-электронных приборов и комплексов Единая система конструкторской документации<br><br>ИДК УК-1.4 Осуществляет поиск, сбор и обработку информации для решения поставленной задачи<br><br>Знать:<br>УК-1.4/Зн1 Культурологические аспекты истории науки. Периодизацию истории наукиХарактеристику этапов развития истории науки |

| | | |
|---|---|---|
| | | Уметь:<br>УК-1.4/Ум1 Объяснять связь науки с иными формами духовной культуры<br><br>ИДК УК-1.5 Анализирует пути решения проблем мировоззренческого, нравственного и личностного характера на основе использования основных философских идей и категорий в их историческом развитии и социально-культурном контексте<br><br>Знать:<br>УК-1.5/Зн1 Основные области и специфика применения оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов<br>Уметь:<br>УК-1.5/Ум1 Анализировать технические требования, предъявляемые к разрабатываемой оптотехнике, оптическим и оптико-электронным приборам и комплексам с учетом известных экспериментальных и теоретических результатов |
| | Пороговый | ИДК УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие<br><br>Знать:<br>УК-1.1/Зн2 Основные области и специфика применения оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов<br>УК-1.1/Зн3 Принципы построения и состав оптических и оптико-электронных приборов и комплексов<br><br>ИДК УК-1.2 Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов<br><br>Знать:<br>УК-1.2/Зн2 Методы проведения патентных исследований<br><br>ИДК УК-1.3 При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы, в том числе с применением философского понятийного аппарата<br><br>Знать:<br>УК-1.3/Зн2 Принципы построения и состав оптических и оптико-электронных приборов и комплексов |

| | | |
|---|---|---|
| | | ИДК УК-1.4 Осуществляет поиск, сбор и обработку информации для решения поставленной задачи<br><br>Знать:<br>УК-1.4/Зн1 Культурологические аспекты истории науки. Периодизацию истории наукиХарактеристику этапов развития истории науки<br><br>ИДК УК-1.5 Анализирует пути решения проблем мировоззренческого, нравственного и личностного характера на основе использования основных философских идей и категорий в их историческом развитии и социально-культурном контексте<br><br>Знать:<br>УК-1.5/Зн1 Основные области и специфика применения оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов |
| ОПК-5 ОПК-5. Способен участвовать в разработке текстовой, проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями | Повышенный | ИДК ОПК-5.1 ОПК-5.1. Способен участвовать в разработке текстовой документации в соответствии с нормативными требованиями<br><br>Знать:<br>ОПК-5.1/Зн2 Компьютерные технологии проектирования и конструирования оптических и оптико-электронных приборов и комплексов<br>Уметь:<br>ОПК-5.1/Ум2 Работать с базами данных и источниками информации<br>Владеть:<br>ОПК-5.1/Нв2 Навыками составления спецификации для сборочных чертежей; |
| ОПК-5 ОПК-5. Способен участвовать в разработке текстовой, проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями | Повышенный | ИДК ОПК-5.2 ОПК-5.2. Способен участвовать в разработке проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями<br><br>Знать:<br>ОПК-5.2/Зн7 Единая система конструкторской документации<br>Уметь:<br>ОПК-5.2/Ум5 Разрабатывать конструкторскую документацию<br>Владеть:<br>ОПК-5.2/Нв3 Навыками правильного оформления чертежей в соответствии с действующими стандартами ЕСКД;<br>ОПК-5.2/Нв5 Навыками чтения чертежей; |

| | | |
|---|---|---|
| | Базовый | ИДК ОПК-5.1 ОПК-5.1. Способен участвовать в разработке текстовой документации в соответствии с нормативными требованиями<br><br>Знать:<br>ОПК-5.1/Зн2 Компьютерные технологии проектирования и конструирования оптических и оптико-электронных приборов и комплексов<br>Уметь:<br>ОПК-5.1/Ум2 Работать с базами данных и источниками информации<br><br>ИДК ОПК-5.2 ОПК-5.2. Способен участвовать в разработке проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями<br><br>Знать:<br>ОПК-5.2/Зн7 Единая система конструкторской документации<br>Уметь:<br>ОПК-5.2/Ум5 Разрабатывать конструкторскую документацию |
| | Пороговый | ИДК ОПК-5.1 ОПК-5.1. Способен участвовать в разработке текстовой документации в соответствии с нормативными требованиями<br><br>Знать:<br>ОПК-5.1/Зн2 Компьютерные технологии проектирования и конструирования оптических и оптико-электронных приборов и комплексов<br><br>ИДК ОПК-5.2 ОПК-5.2. Способен участвовать в разработке проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями<br><br>Знать:<br>ОПК-5.2/Зн7 Единая система конструкторской документации |

| | | |
|---|---|---|
| ПК-5 ПК-5. Способен к участию в разработке технических требований и заданий на проектирование типовых систем, приборов, узлов и деталей лазерной техники, лазерных оптико-электронных приборов и систем | Повышенный | ИДК ПК-5.1 ПК-5.1. Анализирует и определяет требования к параметрам, предъявляемые к разрабатываемой лазерной технике с учетом известных экспериментальных и теоретических результатов<br><br>Знать:<br>ПК-5.1/Зн1 Особенности конструкции и принцип работы оптических и оптико-электронных приборов и комплексов<br>Уметь:<br>ПК-5.1/Ум1 Анализировать предъявляемые технические требования к параметрам разрабатываемого оптико-электронного прибора с учетом известных экспериментальных и теоретических результатов<br>Владеть:<br>ПК-5.1/Нв1 Методикой анализа технического задания на проектирование лезерной техники<br><br>ИДК ПК-5.2 ПК-5.2. Определяет, корректирует и обосновывает техническое задание в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов лазерных оптико-электронных приборов и систем<br><br>Знать:<br>ПК-5.2/Зн1 Принципы построения и состав оптических и оптико-электронных приборов и комплексов<br>Уметь:<br>ПК-5.2/Ум1 Обосновывать предлагаемые технические решения при проектировании узлов и элементов лазерных приборов и систем с применением информационных ресурсов и технологий<br>Владеть:<br>ПК-5.2/Нв1 Навыками использования информационных ресурсов и баз данных при корректировании и обосновании технических требований и заданий |
| | Базовый | ИДК ПК-5.1 ПК-5.1. Анализирует и определяет требования к параметрам, предъявляемые к разрабатываемой лазерной технике с учетом известных экспериментальных и теоретических результатов<br><br>Знать:<br>ПК-5.1/Зн1 Особенности конструкции и принцип работы оптических и оптико-электронных приборов и комплексов<br>Уметь:<br>ПК-5.1/Ум1 Анализировать предъявляемые технические требования к параметрам разрабатываемого оптико-электронного прибора с учетом известных экспериментальных и теоретических результатов |

| | | |
|---|---|---|
| | | ИДК ПК-5.2 ПК-5.2. Определяет, корректирует и обосновывает техническое задание в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов лазерных оптико-электронных приборов и систем<br><br>Знать:<br>ПК-5.2/Зн1 Принципы построения и состав оптических и оптико-электронных приборов и комплексов<br>Уметь:<br>ПК-5.2/Ум1 Обосновывать предлагаемые технические решения при проектировании узлов и элементов лазерных приборов и систем с применением информационных ресурсов и технологий |
| | Пороговый | ИДК ПК-5.1 ПК-5.1. Анализирует и определяет требования к параметрам, предъявляемые к разрабатываемой лазерной технике с учетом известных экспериментальных и теоретических результатов<br><br>Знать:<br>ПК-5.1/Зн1 Особенности конструкции и принцип работы оптических и оптико-электронных приборов и комплексов<br><br>ИДК ПК-5.2 ПК-5.2. Определяет, корректирует и обосновывает техническое задание в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов лазерных оптико-электронных приборов и систем<br><br>Знать:<br>ПК-5.2/Зн1 Принципы построения и состав оптических и оптико-электронных приборов и комплексов |

| | | |
|---|---|---|
| ПК-4 ПК-4. Способен к анализу технического задания на проектирование типовых систем, приборов, узлов и деталей лазерной техники, лазерных оптико-электронных приборов и систем | Повышенный | ИДК ПК-4.1 ПК-4.1. Разрабатывает функциональные и структурные схемы лазерной техники, определяет физические принципы действия устройств в соответствии с техническими требованиями с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования<br><br>Знать:<br>ПК-4.1/Зн4 Основные типы, характеристики оптических и оптико-электронных систем, элементная база оптотехники<br>Уметь:<br>ПК-4.1/Ум1 Применять передовой инженерный опыт при проектировании и конструировании оптических и оптико-электронных приборов и комплексов<br>ПК-4.1/Ум2 Использовать профессиональные пакеты прикладных программ для проектирования и конструирования оптических и оптико-электронных приборов и комплексов и системы электронного документооборота<br>Владеть:<br>ПК-4.1/Нв1 Методикой анализа технического задания на проектирование типовых систем, приборов, узлов и деталей лазерной техники, лазерных оптико-электронных приборов и систем<br>ПК-4.1/Нв2 Методикой составления технического задания на проектирование и конструирование оптических и оптико-электронных приборов и комплексов и их составных частей<br><br>ИДК ПК-4.2 ПК-4.2. Рассчитывает, визуализирует и моделирует действие оптических элементов и систем лазерной техники с использованием специализированного программного обеспечения и анализирует результаты расчета<br><br>Знать:<br>ПК-4.2/Зн1 Компьютерные технологии проектирования и конструирования оптических и оптико-электронных приборов и комплексов<br>Уметь:<br>ПК-4.2/Ум1 Использовать профессиональные пакеты прикладных программ для проектирования и конструирования оптических и оптико-электронных приборов и комплексов исистемы электронного документооборота<br>Владеть:<br>ПК-4.2/Нв1 Методикой составления технического задания на проектирование и конструирование оптических и оптикоэлектронных приборов и комплексов и их составных частей |

| | | |
|---|---|---|
| | | ИДК ПК-4.3 ПК-4.3. Осуществляет поиск и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта, работает с базами данных<br><br>Знать:<br>ПК-4.3/Зн1 Отечественные и зарубежные базы данных научно-технической информации<br>Уметь:<br>ПК-4.3/Ум1 Работать с базами данных и источниками информации<br>ПК-4.3/Ум2 Осуществлять поиск и анализ отечественных и зарубежных баз данных научно-технической информации<br>Владеть:<br>ПК-4.3/Нв1 Методами и алгоритмами поиска и анализа отечественных и зарубежных баз данных научно-технической информации |
| | Базовый | ИДК ПК-4.1 ПК-4.1. Разрабатывает функциональные и структурные схемы лазерной техники, определяет физические принципы действия устройств в соответствии с техническими требованиями с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования<br><br>Знать:<br>ПК-4.1/Зн4 Основные типы, характеристики оптических и оптико-электронных систем, элементная база оптотехники<br>Уметь:<br>ПК-4.1/Ум1 Применять передовой инженерный опыт при проектировании и конструировании оптических и оптико-электронных приборов и комплексов<br>ПК-4.1/Ум2 Использовать профессиональные пакеты прикладных программ для проектирования и конструирования оптических и оптико-электронных приборов и комплексов и системы электронного документооборота<br><br>ИДК ПК-4.2 ПК-4.2. Рассчитывает, визуализирует и моделирует действие оптических элементов и систем лазерной техники с использованием специализированного программного обеспечения и анализирует результаты расчета<br><br>Знать:<br>ПК-4.2/Зн1 Компьютерные технологии проектирования и конструирования оптических и оптико-электронных приборов и комплексов |

| | | |
|---|---|---|
| | | Уметь:<br>ПК-4.2/Ум1 Использовать профессиональные пакеты прикладных программ для проектирования и конструирования оптических и оптико-электронных приборов и комплексов исистемы электронного документооборота<br><br>ИДК ПК-4.3 ПК-4.3. Осуществляет поиск и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта, работает с базами данных<br><br>Знать:<br>ПК-4.3/Зн1 Отечественные и зарубежные базы данных научно-технической информации<br>Уметь:<br>ПК-4.3/Ум1 Работать с базами данных и источниками информации<br>ПК-4.3/Ум2 Осуществлять поиск и анализ отечественных и зарубежных баз данных научно-технической информации |
| | Пороговый | ИДК ПК-4.1 ПК-4.1. Разрабатывает функциональные и структурные схемы лазерной техники, определяет физические принципы действия устройств в соответствии с техническими требованиями с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования<br><br>Знать:<br>ПК-4.1/Зн4 Основные типы, характеристики оптических и оптико-электронных систем, элементная база оптотехники<br><br>ИДК ПК-4.2 ПК-4.2. Рассчитывает, визуализирует и моделирует действие оптических элементов и систем лазерной техники с использованием специализированного программного обеспечения и анализирует результаты расчета<br><br>Знать:<br>ПК-4.2/Зн1 Компьютерные технологии проектирования и конструирования оптических и оптико-электронных приборов и комплексов<br><br>ИДК ПК-4.3 ПК-4.3. Осуществляет поиск и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта, работает с базами данных<br><br>Знать:<br>ПК-4.3/Зн1 Отечественные и зарубежные базы данных научно-технической информации |

## 3. Шкала оценивания

| Оценка | Критерии оценивания (перечень сформированных ИДК/ЗУВ) |
|---|---|
| Отлично | УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие<br>УК-1.1/Зн2 Основные области и специфика применения оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов<br>УК-1.1/Зн3 Принципы построения и состав оптических и оптико-электронных приборов и комплексов<br>УК-1.1/Ум2 Анализировать технические требования, предъявляемые к разрабатываемой оптотехнике, оптическим и оптико-электронным приборам и комплексам с учетом известных экспериментальных и теоретических результатов<br>УК-1.1/Нв2 Методикой составления технического задания на проектирование и конструирование оптических и оптико-электронных приборов и комплексов и их составных частей<br>УК-1.2 Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов<br>УК-1.2/Зн2 Методы проведения патентных исследований<br>УК-1.2/Ум2 Производить патентный поиск<br>УК-1.2/Ум3 Работать с научно-технической информацией.<br>УК-1.2/Ум4 Представлять информацию в систематизированном виде.<br>УК-1.2/Нв2 Методикой составления технического задания на проектирование и конструирование оптических и оптико-электронных приборов и комплексов и их составных частей<br>УК-1.3 При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы, в том числе с применением философского понятийного аппарата<br>УК-1.3/Зн2 Принципы построения и состав оптических и оптико-электронных приборов и комплексов<br>УК-1.3/Ум2 Применять передовой инженерный опыт при проектировании и конструировании оптических и оптико-электронных приборов и комплексов Единая система конструкторской документации<br>УК-1.3/Нв2 Методикой составления технического задания на проектирование и конструирование оптических и оптико-электронных приборов и комплексов и их составных частей<br>УК-1.4 Осуществляет поиск, сбор и обработку информации для решения поставленной задачи<br>УК-1.4/Зн1 Культурологические аспекты истории науки. Периодизацию истории наукиХарактеристику этапов развития истории науки<br>УК-1.4/Ум1 Объяснять связь науки с иными формами духовной культуры<br>УК-1.4/Нв1 Классификацией наук |

| | | |
|---|---|---|
| | | УК-1.5 Анализирует пути решения проблем мировоззренческого, нравственного и личностного характера на основе использования основных философских идей и категорий в их историческом развитии и социально-культурном контексте<br>УК-1.5/Зн1 Основные области и специфика применения оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов<br>УК-1.5/Ум1 Анализировать технические требования, предъявляемые к разрабатываемой оптотехнике, оптическим и оптико-электронным приборам и комплексам с учетом известных экспериментальных и теоретических результатов<br>УК-1.5/Нв1 Методикой составления технического задания на проектирование и конструирование оптических и оптико-электронных приборов и комплексов и их составных частей<br>ОПК-5.1 ОПК-5.1. Способен участвовать в разработке текстовой документации в соответствии с нормативными требованиями<br>ОПК-5.1/Зн2 Компьютерные технологии проектирования и конструирования оптических и оптико-электронных приборов и комплексов<br>ОПК-5.1/Ум2 Работать с базами данных и источниками информации<br>ОПК-5.1/Нв2 Навыками составления спецификации для сборочных чертежей;<br>ПК-4.1 ПК-4.1. Разрабатывает функциональные и структурные схемы лазерной техники, определяет физические принципы действия устройств в соответствии с техническими требованиями с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования<br>ПК-4.1/Зн4 Основные типы, характеристики оптических и оптико-электронных систем, элементная база оптотехники<br>ПК-4.1/Ум1 Применять передовой инженерный опыт при проектировании и конструировании оптических и оптико-электронных приборов и комплексов<br>ПК-4.1/Ум2 Использовать профессиональные пакеты прикладных программ для проектирования и конструирования оптических и оптико-электронных приборов и комплексов и системы электронного документооборота<br>ПК-4.1/Нв1 Методикой анализа технического задания на проектирование типовых систем, приборов, узлов и деталей лазерной техники, лазерных оптико-электронных приборов и систем<br>ПК-4.1/Нв2 Методикой составления технического задания на проектирование и конструирование оптических и оптико-электронных приборов и комплексов и их составных частей<br>ПК-5.1 ПК-5.1. Анализирует и определяет требования к параметрам, предъявляемые к разрабатываемой лазерной технике с учетом известных экспериментальных и теоретических результатов<br>ПК-5.1/Зн1 Особенности конструкции и принцип работы оптических и оптико-электронных приборов и комплексов<br>ПК-5.1/Ум1 Анализировать предъявляемые технические требования к параметрам разрабатываемого оптико-электронного прибора с учетом известных экспериментальных и теоретических результатов<br>ПК-5.1/Нв1 Методикой анализа технического задания на проектирование лезерной техники |

| | |
|---|---|
| | ОПК-5.2 ОПК-5.2. Способен участвовать в разработке проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями<br>ОПК-5.2/Зн7 Единая система конструкторской документации<br>ОПК-5.2/Ум5 Разрабатывать конструкторскую документацию<br>ОПК-5.2/Нв3 Навыками правильного оформления чертежей в соответствии с действующими стандартами ЕСКД;<br>ОПК-5.2/Нв5 Навыками чтения чертежей;<br>ПК-4.2 ПК-4.2. Рассчитывает, визуализирует и моделирует действие оптических элементов и систем лазерной техники с использованием специализированного программного обеспечения и анализирует результаты расчета<br>ПК-4.2/Зн1 Компьютерные технологии проектирования и конструирования оптических и оптико-электронных приборов и комплексов<br>ПК-4.2/Ум1 Использовать профессиональные пакеты прикладных программ для проектирования и конструирования оптических и оптико-электронных приборов и комплексов исистемы электронного документооборота<br>ПК-4.2/Нв1 Методикой составления технического задания на проектирование и конструирование оптических и оптикоэлектронных приборов и комплексов и их составных частей<br>ПК-5.2 ПК-5.2. Определяет, корректирует и обосновывает техническое задание в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов лазерных оптико-электронных приборов и систем<br>ПК-5.2/Зн1 Принципы построения и состав оптических и оптико-электронных приборов и комплексов<br>ПК-5.2/Ум1 Обосновывать предлагаемые технические решения при проектировании узлов и элементов лазерных приборов и систем с применением информационных ресурсов и технологий<br>ПК-5.2/Нв1 Навыками использования информационных ресурсов и баз данных при корректировании и обосновании технических требований и заданий<br>ПК-4.3 ПК-4.3. Осуществляет поиск и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта, работает с базами данных<br>ПК-4.3/Зн1 Отечественные и зарубежные базы данных научно-технической информации<br>ПК-4.3/Ум1 Работать с базами данных и источниками информации<br>ПК-4.3/Ум2 Осуществлять поиск и анализ отечественных и зарубежных баз данных научно-технической информации<br>ПК-4.3/Нв1 Методами и алгоритмами поиска и анализа отечественных и зарубежных баз данных научно-технической информации |
| Хорошо | УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие<br>УК-1.1/Зн2 Основные области и специфика применения оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов<br>УК-1.1/Зн3 Принципы построения и состав оптических и оптико-электронных приборов и комплексов<br>УК-1.1/Ум2 Анализировать технические требования, предъявляемые к разрабатываемой оптотехнике, 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 проведения патентных исследований
УК-1.2/Ум2 Производить патентный поиск
УК-1.2/Ум3 Работать с научно-технической информацией.
УК-1.2/Ум4 Представлять информацию в систематизированном виде.

УК-1.3 При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы, в том числе с применением философского понятийного аппарата
УК-1.3/Зн2 Принципы построения и состав оптических и оптико-электронных приборов и комплексов
УК-1.3/Ум2 Применять передовой инженерный опыт при проектировании и конструировании оптических и оптико-электронных приборов и комплексов Единая система конструкторской документации

УК-1.4 Осуществляет поиск, сбор и обработку информации для решения поставленной задачи
УК-1.4/Зн1 Культурологические аспекты истории науки. Периодизацию истории наукиХарактеристику этапов развития истории науки
УК-1.4/Ум1 Объяснять связь науки с иными формами духовной культуры

УК-1.5 Анализирует пути решения проблем мировоззренческого, нравственного и личностного характера на основе использования основных философских идей и категорий в их историческом развитии и социально-культурном контексте
УК-1.5/Зн1 Основные области и специфика применения оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов
УК-1.5/Ум1 Анализировать технические требования, предъявляемые к разрабатываемой оптотехнике, оптическим и оптико-электронным приборам и комплексам с учетом известных экспериментальных и теоретических результатов

ОПК-5.1 ОПК-5.1. Способен участвовать в разработке текстовой документации в соответствии с нормативными требованиями
ОПК-5.1/Зн2 Компьютерные технологии проектирования и конструирования оптических и оптико-электронных приборов и комплексов
ОПК-5.1/Ум2 Работать с базами данных и источниками информации

ПК-4.1 ПК-4.1. Разрабатывает функциональные и структурные схемы лазерной техники, определяет физические принципы действия устройств в соответствии с техническими требованиями с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования
ПК-4.1/Зн4 Основные типы, характеристики оптических и оптико-электронных систем, элементная база оптотехники
ПК-4.1/Ум1 Применять передовой инженерный опыт при проектировании и конструировании оптических и оптико-электронных приборов и комплексов
ПК-4.1/Ум2 Использовать профессиональные пакеты прикладных программ для проектирования и конструирования оптических и оптико-электронных приборов и комплексов и системы электронного документооборота

ПК-5.1 ПК-5.1. Анализирует и определяет требования к параметрам, предъявляемые к разрабатываемой лазерной технике с учетом известных экспериментальных и теоретических результатов
ПК-5.1/Зн1 Особенности конструкции и принцип работы оптических и оптико-электронных приборов и комплексов
ПК-5.1/Ум1 Анализировать предъявляемые технические требования к параметрам разрабатываемого оптико-электронного прибора с учетом известных экспериментальных и теоретических результатов

| | |
|---|---|
| | ОПК-5.2 ОПК-5.2. Способен участвовать в разработке проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями<br>ОПК-5.2/Зн7 Единая система конструкторской документации<br>ОПК-5.2/Ум5 Разрабатывать конструкторскую документацию<br>ПК-4.2 ПК-4.2. Рассчитывает, визуализирует и моделирует действие оптических элементов и систем лазерной техники с использованием специализированного программного обеспечения и анализирует результаты расчета<br>ПК-4.2/Зн1 Компьютерные технологии проектирования и конструирования оптических и оптико-электронных приборов и комплексов<br>ПК-4.2/Ум1 Использовать профессиональные пакеты прикладных программ для проектирования и конструирования оптических и оптико-электронных приборов и комплексов исистемы электронного документооборота<br>ПК-5.2 ПК-5.2. Определяет, корректирует и обосновывает техническое задание в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов лазерных оптико-электронных приборов и систем<br>ПК-5.2/Зн1 Принципы построения и состав оптических и оптико-электронных приборов и комплексов<br>ПК-5.2/Ум1 Обосновывать предлагаемые технические решения при проектировании узлов и элементов лазерных приборов и систем с применением информационных ресурсов и технологий<br>ПК-4.3 ПК-4.3. Осуществляет поиск и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта, работает с базами данных<br>ПК-4.3/Зн1 Отечественные и зарубежные базы данных научно-технической информации<br>ПК-4.3/Ум1 Работать с базами данных и источниками информации<br>ПК-4.3/Ум2 Осуществлять поиск и анализ отечественных и зарубежных баз данных научно-технической информации |
| Удовлетворительно | УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие<br>УК-1.1/Зн2 Основные области и специфика применения оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов<br>УК-1.1/Зн3 Принципы построения и состав оптических и оптико-электронных приборов и комплексов<br>УК-1.2 Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов<br>УК-1.2/Зн2 Методы проведения патентных исследований<br>УК-1.3 При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы, в том числе с применением философского понятийного аппарата<br>УК-1.3/Зн2 Принципы построения и состав оптических и оптико-электронных приборов и комплексов<br>УК-1.4 Осуществляет поиск, сбор и обработку информации для решения поставленной задачи<br>УК-1.4/Зн1 Культурологические аспекты истории науки. Периодизацию истории наукиХарактеристику этапов развития истории науки<br>УК-1.5 Анализирует пути решения проблем мировоззренческого, нравственного и личностного характера на основе использования основных философских идей и категорий в их историческом развитии и социально-культурном контексте<br>УК-1.5/Зн1 Основные области и специфика применения оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов |

| | |
|---|---|
| | ОПК-5.1 ОПК-5.1. Способен участвовать в разработке текстовой документации в соответствии с нормативными требованиями<br>ОПК-5.1/Зн2 Компьютерные технологии проектирования и конструирования оптических и оптико-электронных приборов и комплексов<br>ПК-4.1 ПК-4.1. Разрабатывает функциональные и структурные схемы лазерной техники, определяет физические принципы действия устройств в соответствии с техническими требованиями с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования<br>ПК-4.1/Зн4 Основные типы, характеристики оптических и оптико-электронных систем, элементная база оптотехники<br>ПК-5.1 ПК-5.1. Анализирует и определяет требования к параметрам, предъявляемые к разрабатываемой лазерной технике с учетом известных экспериментальных и теоретических результатов<br>ПК-5.1/Зн1 Особенности конструкции и принцип работы оптических и оптико-электронных приборов и комплексов<br>ОПК-5.2 ОПК-5.2. Способен участвовать в разработке проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями<br>ОПК-5.2/Зн7 Единая система конструкторской документации<br>ПК-4.2 ПК-4.2. Рассчитывает, визуализирует и моделирует действие оптических элементов и систем лазерной техники с использованием специализированного программного обеспечения и анализирует результаты расчета<br>ПК-4.2/Зн1 Компьютерные технологии проектирования и конструирования оптических и оптико-электронных приборов и комплексов<br>ПК-5.2 ПК-5.2. Определяет, корректирует и обосновывает техническое задание в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов лазерных оптико-электронных приборов и систем<br>ПК-5.2/Зн1 Принципы построения и состав оптических и оптико-электронных приборов и комплексов<br>ПК-4.3 ПК-4.3. Осуществляет поиск и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта, работает с базами данных<br>ПК-4.3/Зн1 Отечественные и зарубежные базы данных научно-технической информации |
| Неудовле-творительно | Результаты обучения не сформированы на достаточном уровне |
| Оценка | Критерии оценивания (перечень сформированных ИДК/ЗУВ) |
| Зачтено | УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие<br>УК-1.1/Зн2 Основные области и специфика применения оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов<br>УК-1.1/Зн3 Принципы построения и состав оптических и оптико-электронных приборов и комплексов<br>УК-1.2 Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов<br>УК-1.2/Зн2 Методы проведения патентных исследований<br>УК-1.3 При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы, в том числе с применением философского понятийного аппарата<br>УК-1.3/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<br>УК-1.4/Зн1 Культурологические аспекты истории науки. Периодизацию истории наукиХарактеристику этапов развития истории науки<br>УК-1.5 Анализирует пути решения проблем мировоззренческого, нравственного и личностного характера на основе использования основных философских идей и категорий в их историческом развитии и социально-культурном контексте<br>УК-1.5/Зн1 Основные области и специфика применения оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов<br>ОПК-5.1 ОПК-5.1. Способен участвовать в разработке текстовой документации в соответствии с нормативными требованиями<br>ОПК-5.1/Зн2 Компьютерные технологии проектирования и конструирования оптических и оптико-электронных приборов и комплексов<br>ПК-4.1 ПК-4.1. Разрабатывает функциональные и структурные схемы лазерной техники, определяет физические принципы действия устройств в соответствии с техническими требованиями с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования<br>ПК-4.1/Зн4 Основные типы, характеристики оптических и оптико-электронных систем, элементная база оптотехники<br>ПК-5.1 ПК-5.1. Анализирует и определяет требования к параметрам, предъявляемые к разрабатываемой лазерной технике с учетом известных экспериментальных и теоретических результатов<br>ПК-5.1/Зн1 Особенности конструкции и принцип работы оптических и оптико-электронных приборов и комплексов<br>ОПК-5.2 ОПК-5.2. Способен участвовать в разработке проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями<br>ОПК-5.2/Зн7 Единая система конструкторской документации<br>ПК-4.2 ПК-4.2. Рассчитывает, визуализирует и моделирует действие оптических элементов и систем лазерной техники с использованием специализированного программного обеспечения и анализирует результаты расчета<br>ПК-4.2/Зн1 Компьютерные технологии проектирования и конструирования оптических и оптико-электронных приборов и комплексов<br>ПК-5.2 ПК-5.2. Определяет, корректирует и обосновывает техническое задание в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов лазерных оптико-электронных приборов и систем<br>ПК-5.2/Зн1 Принципы построения и состав оптических и оптико-электронных приборов и комплексов<br>ПК-4.3 ПК-4.3. Осуществляет поиск и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта, работает с базами данных<br>ПК-4.3/Зн1 Отечественные и зарубежные базы данных научно-технической информации |
| Не зачтено | Результаты обучения не сформированы на достаточном уровне |

**4. Контрольные мероприятия по дисциплине**

| Вид контроля | Форма контроля/Оценочное средство |
|---|---|
| Текущий контроль | Коллоквиум<br>Практическая работа |

| | |
|---|---|
| Промежуточная аттестация | Зачет<br>Курсовой проект<br>Курсовая работа<br>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-1.3 УК-1.4 УК-1.5 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.2 | Практическая работа | Зачет Курсовой проект Курсовая работа Экзамен |
| 2 | Условия работы и основные требования, предъявляемые к ОиОЭП | УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.2 | Практическая работа | Зачет Курсовой проект Курсовая работа Экзамен |
| 3 | Разработка структурной и функциональной схем ОиОЭП | УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.2 | Коллоквиум<br>Практическая работа | Зачет Курсовой проект Курсовая работа Экзамен |
| 4 | Компоновка ОиОЭП | УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.2 | Практическая работа | Зачет Курсовой проект Курсовая работа Экзамен |
| 5 | Последовательность проектирования и конструкторская документация ОиОЭП | УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.2 | Практическая работа | Зачет Курсовой проект Курсовая работа Экзамен |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 6 | Организация процесса проектирования ОиОЭП | УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.2 | Практическая работа | Зачет Курсовой проект Курсовая работа Экзамен |
| 7 | Защита ОиОЭП от внешних воздействий | УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.2 | Практическая работа | Зачет Курсовой проект Курсовая работа Экзамен |
| 8 | Испытания ОиОЭП | УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.2 | 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: ОПК-5.1 ОПК-5.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.2 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5*

*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 Л3

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

*Контролируемые ИДК: ОПК-5.1 ОПК-5.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.2 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5*

*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 Л3

*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: ОПК-5.1 ОПК-5.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.2 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5*

*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: ОПК-5.1 ОПК-5.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.2 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5*

*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: ОПК-5.1 ОПК-5.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.2 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5*

*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: ОПК-5.1 ОПК-5.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.2 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5*

*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: ОПК-5.1 ОПК-5.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.2 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5*

*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: ОПК-5.1 ОПК-5.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.2 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5*

*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-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 ОПК-5.1 ПК-4.1 ПК-5.1 ОПК-5.2 ПК-4.2 ПК-5.2 ПК-4.3*

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 предложенияОиОЭПРазработка технического предложенияОиОЭП

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. Технико-конструктивные требования к ОиОЭП

25. Требования технической эстетики.

26. Требования стандартизации

27. Технологические требования

28. Технико-экономические требования

29. Требования к надежности ОиОЭП и способы ее повышения

30. Оценка существующего уровня техники

31. Технико-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.

*6 семестр, Курсовая работа*

*Контролируемые ИДК: УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 ОПК-5.1 ПК-4.1 ПК-5.1 ОПК-5.2 ПК-4.2 ПК-5.2 ПК-4.3*

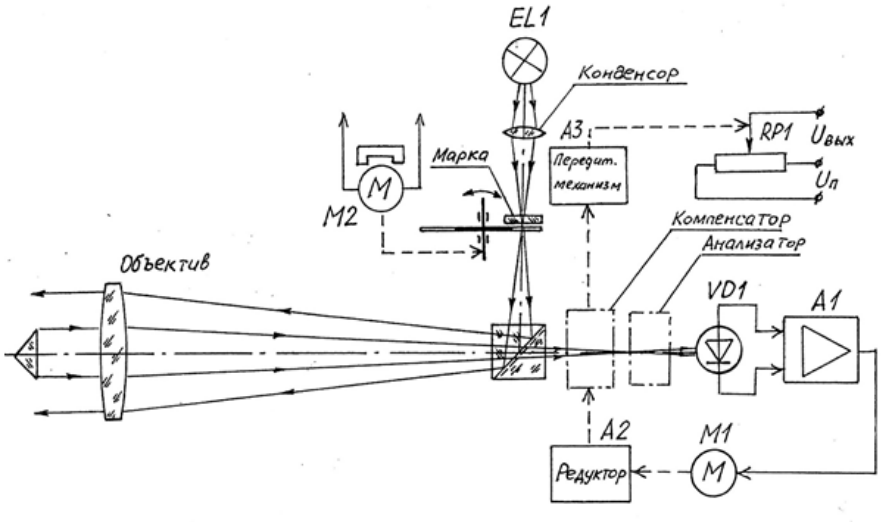
Вопросы/Задания:

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 fм. 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 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 α а и частотой fo .

Исходными данными для выполнения курсового проекта являются:

Диапазон измеряемых угловых рассогласований α max = .....угл.мин.;

Средняя квадратическая погрешность измерений σα =……..угл. сек.;

Фокусное расстояние объектива f ′об = ……..мм;

Оптический выпуск объектива ……;

Время измерения рассогласования t и = ……..с;

Тип источника излучения ……;

7. Тип компенсатора рассогласования ……..;

Тип приемника излучения …….;

Тип анализатора изображения ……..;

Частота модуляции f м = …….Гц;

Тип электродвигателя следящей системы …….;

Тип конденсора …….;

Амплитуда колебаний отражателя α а = ……угл. мин.;

Частота колебаний отражателя f о = …….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 | $t$и | ИИ | КР | ПИ | АИ | $f$м | ЭД | Кд | $\alpha_o$ | $f_o$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 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 |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 20 | 9 | 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

| $\partial_{max}$ угл. мин. | | $\sigma_\partial$, угл. сек | | $f_{об}$, мм | | Оптическ. вылуск. объектива | $t_и$, с | | Источник излучения | | Компенсатор рассогласов | | Приемник излучения | | Анализатор изображен. | | $f_и$, Гц | | Тип электр. двигателя следящей системы | | Тип конденсор | | Амплитуда колебаний отражателя $\partial_0$, угл. мин. | | Частота колебаний отражателя $f_0$, Гц | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 300 | 7;14;22; 28;29. | 1 | 1,0 | 1 | КГМ,6-15 | 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 | МН2,5-0,94 | | | 2 | ФД-9К | | | | | | | | | | | | |
| 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 400 | 31;32; 33. | 2 | 1,5 | 3 | МН36-0,12 | 2 | ТЛ | 3 | ФД-К-155 | 2 | ВЦ | 2 | 1000 | 2 | ДПМ | 2 | 2ПВЛ | 2 | 0,7 | 2 | 0,5 |
| 4 | 5 | | | 4 | 500 | 34;35. | | | 4 | ОП 8-3,2 | | | 4 | ФД-20-30К | 3 | АВО | | | | | | | | | | |
| 5 | 6 | 4 | 4 | 5 | 520 | 36 | 3 | 2,0 | 5 | ОП 8-0,6 | 3 | АЛК | 5 | ФД-20-33К | 4 | РФД | 3 | 2000 | 3 | ДПР | | | 3 | 1,0 | 3 | 0,7 |
| 6 | 7 | 5 | 5 | 6 | 600 | 37,38. | | | 6 | ОП 2,5-0,2 | | | 6 | ФД-10К | | | | | | | | | | | | |
| 7 | 8 | 6 | 6 | 7 | 650 | 39 | | | 7 | ОП3-0,25 | | | | | | | 4 | 2500 | | | | | 4 | 1,5 | 4 | 1,0 |
| 8 | 9 | 7 | 7 | 8 | 700 | 40;41. | | | 8 | ОП4-4-1 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 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-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 ОПК-5.1 ПК-4.1 ПК-5.1 ОПК-5.2 ПК-4.2 ПК-5.2 ПК-4.3*

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 условийработы

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-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 ОПК-5.1 ПК-4.1 ПК-5.1 ОПК-5.2 ПК-4.2 ПК-5.2 ПК-4.3*
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.

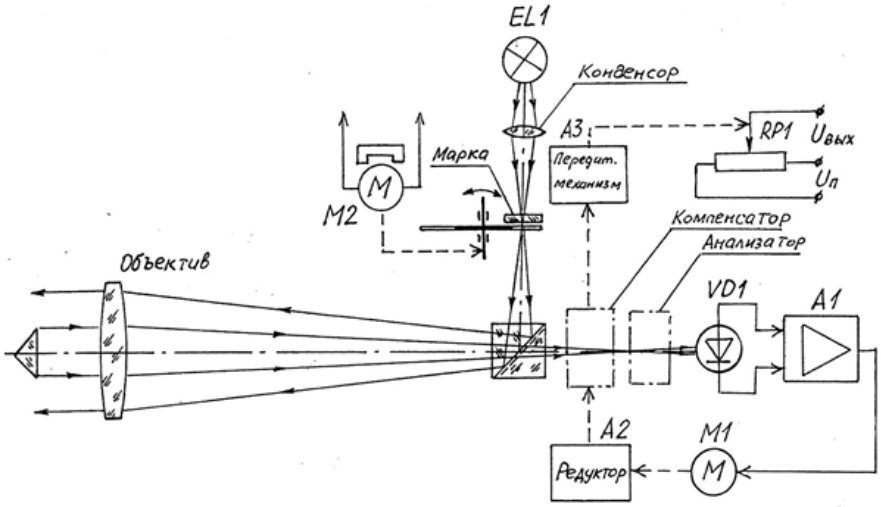
Источником света является лампа накаливания EL1. В качестве конденсора в зависимости от предложенного варианта курсового проекта может использоваться: линза, рассчитанная на минимум сферической аберрации (ЛМСА); две плоско-выпуклые линзы (2ПВЛ).

Световой поток на выходе марки в некоторых вариантах прибора может модулироваться для повышения его помехозащищенности с частотой fм. 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 α а и частотой fo .
Исходными данными для выполнения курсового проекта являются:
Диапазон измеряемых угловых рассогласований α max = .....угл.мин.;
Средняя квадратическая погрешность измерений σα =……..угл. сек.;
Фокусное расстояние объектива f ′об = ……..мм;
Оптический выпуск объектива ……;
Время измерения рассогласования t и = ……..с;
Тип источника излучения ……;
7. Тип компенсатора рассогласования ……..;
Тип приемника излучения …….;
Тип анализатора изображения ……..;
Частота модуляции f м = …….Гц;
Тип электродвигателя следящей системы …….;
Тип конденсора …….;
Амплитуда колебаний отражателя α а = ……угл. мин.;
Частота колебаний отражателя f о = …….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 | $f$м | ЭД | Кд | $\alpha_o$ | $f_o$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 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

| $\alpha_{max}$ угл. мин. | $\sigma_\alpha$, угл. сек | $f_{об}$, мм | Оптическ. вылуск. объектива | $t_и$, с | Источник излучения | Компенсатор рассогласов. | Приемник излучения | Анализатор изображен. | $f_м$, Гц | Тип электр. двигателя следящей системы | Тип конденсор | Амплитуда колебаний отражателя $a_0$, угл. мин. | Частота колебаний отражателя $f_0$, Гц |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 2 | 1 1 | 1 300 | 7;14;22;28;29. | 1 1,0 | 1 КГМ 63-15 | 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 МН23-0,94 | | 2 ФД-9К | | | | | | |
| 3 4 | 3 3 | 3 400 | 31;32;33. | 2 1,5 | 3 МН36-0,92 | 2 ТЛ | 3 ФД-К-155 | 2 ВЩ | 2 1000 | 2 ДПМ | 2 2ПВЛ | 2 0,7 | 2 0,5 |
| 4 5 | | 4 500 | 34;35. | | 4 ОП 8-32 | | 4 ФД-20-30К | 3 АВО | | | | | |
| 5 6 | 4 4 | 5 520 | 36 | 3 2,0 | 5 ОП 8-0,6 | 3 АЛК | 5 ФД-20-32К | 4 РФД | 3 2000 | 3 ДПР | | 3 1,0 | 3 0,7 |
| 6 7 | 5 5 | 6 600 | 37,38. | | 6 ОП 25-0,2 | | 6 ФД-10К | | | | | | |
| 7 8 | 6 6 | 7 650 | 39 | | 7 ОП3-0,25 | | | | 4 2500 | | | 4 1,5 | 4 1,0 |
| 8 9 | 7 7 | 8 700 | 40;41. | | 8 ОП4-4,1 | | | | | | | | |
| 9 10 | | 9 720 | 42;43;44;61. | | | | | | 5 3000 | | | 5 0,3 | |
| 10 1 | | 10 800 | 45;52. | | | | | | | | | 6 0,15 | |