МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ГЕОДЕЗИИ И КАРТОГРАФИИ
(МИИГАиК)

Факультет оптического приборостроения
Кафедра прикладной оптики

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 5387FD2AF5B17FED816FDE9A1D4973B1
Владелец: Степанченко Алексей Леонидович
Действителен: с 21.07.2025 по 14.10.2026

«УТВЕРЖДАЮ»
Проректор
А. Л. Степанченко
18 апреля 2025 г.

# ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) ПРИКЛАДНАЯ ОПТИКА «Б1.О.19.03 ОПТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ ВИЗУАЛЬНЫХ ПРИБОРОВ»

Уровень высшего образования: специалитет

Специальность: 12.05.01 Электронные и оптико-электронные приборы и системы специального назначения

Направленность(профиль) подготовки: Электронные и оптико-электронные приборы и системы дистанционного зондирования Земли

Квалификация (степень) выпускника: инженер

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2025

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

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

Москва, 2025

**Разработчики:**
Доцент кафедры Прикладной оптики, к.н., доцент Запрягаева Л.
А.

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 12.05.01 Электронные и оптико-электронные приборы и системы специального назначения, утвержденного приказом Минобрнауки от 09.08.2018 № 93

Согласование и утверждение

| № | Подразделение | Ответственное лицо | ФИО | Виза | Дата, протокол (при наличии) |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | факультет Оптического приборостроения | Председатель ученого совета факультета | Торшина И. П. | Рассмотрено | 15.01.2025, № 2/24-25 |

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

ОПК-1 Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем и применять методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и сопровождением производства оптических и оптико-электронных приборов и комплексов, эксплуатацией и организацией функционирования электронных и оптико-электронных систем специального назначения

ОПК-1.1 Выявляет естественнонаучную сущность проблем в инженерной деятельности

*Знать:*

ОПК-1.1/Зн15 Принципы построения и состав оптических систем в оптико-электронных и оптических приборах и комплексах Принципы конструирования оптико-электронных приборов Государственные и отраслевые стандарты, стандарты организации Особенности выбора оптических материа-лов и конструирования оптических деталей

*Уметь:*

ОПК-1.1/Ум14 Анализировать предъявляемые технические требования к параметрам разрабатываемой оптической системы оптико-электронного прибора с учетом известных экспериментальных и теоретических результатов

*Владеть:*

ОПК-1.1/Нв11 Методикой составления технического задания на проектирование и расчет оптических систем оптических и оптико-электронных приборов с обоснованием выбора оптической элементной базы

ОПК-1.2 Применяет методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности

*Знать:*

ОПК-1.2/Зн9 Принципы построения и состав оптических и оптико-электронных приборов и комплексов Принципы конструирования оптико-электронных приборов Основы проектирования, конструирования и производства оптических и оптико-электронных приборов и комплексов

*Уметь:*

ОПК-1.2/Ум10 Представлять информацию в систематизированном виде Разрабатывать конструкторскую документацию. Рассчитывать, проектировать и конструировать в соответствии с техническим заданием типовые оптические системы, приборы, детали и узлы оптотехники на схемотехническом и элементном уровнях

*Владеть:*

ОПК-1.2/Нв9 Навыком обоснованно выбирать принципиальную оптическую схему, выполнять габаритный расчет и анализировать полученные результаты

ОПК-6 Способен участвовать в разработке текстовой и конструкторско- технической документации в соответствии с требованиями нормативной документации

ОПК-6.1 Участвует в разработке текстовой документации в соответствии с требованиями нормативной документации.

*Знать:*

ОПК-6.1/Зн5 Анализировать, определять и обосновывать технологические требования к изготовлению отдельных оптических деталей с учетом требований к изготовлению всей системы. Проектировать технологические процессы изготовления, сборки юстировки, контроля

*Уметь:*

ОПК-6.1/Ум5 Разрабатывать и согласовывать извещения об изменении конструкторской документации Составлять презентации и доклады.

*Владеть:*

ОПК-6.1/Нв5 Информацией по технологическим требованиям к изготовлению оптических деталей, сборке, юстировке, контроля, Умением составлять презентации и доклады, разрабатывать текстовую документацию.

ОПК-6.2 Участвует в разработке конструкторско-технической документации в соответствии с требованиями нормативной документации.

*Знать:*

ОПК-6.2/Зн5 Осуществлять исследование и анализ несоответствия в конструкторской документации

*Уметь:*

ОПК-6.2/Ум6 Согласование разработанной конструкторской документации с технологической с учетом особенностей технологического маршрутизатора изготовления оптических, оптико-электронных блоков, узлов приборов оптотехники.

*Владеть:*

ОПК-6.2/Нв6 Разработкой проектно-конструкторской документации на приборы оптотехники в соответствии с нормативными требованиями

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

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

*Знать:*

ПК-3.1/Зн28 Основные области и специфику применения оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов. Принципы построения и состав оптических и оптико-электронных приборов и комплексов. Принципы конструирования оптико-электронных приборов.

*Уметь:*

ПК-3.1/Ум22 Анализировать технические требования, предъявляемые к разрабатываемой оптотехнике, оптическим и оптико-электронным приборам и комплексам с учетом известных экспериментальных и теоретических результатов. Работать с научно-технической информацией и испытывать перспективные методы автоматизированного проектирования Обосновывать предлагаемые решения.

*Владеть:*

ПК-3.1/Нв22 Владеть навыками габаритного расчета типовых оптических систем и анализа полученных результатов, так как на следуюших этапах разработки оптической системы прибора оптотехники может возникнуть проблема технической осущестимости

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/Зн22 Использовать профессиональные пакеты прикладных программ для проектирования оптических систем приборов оптотехники, работать с базами данных и технической информацией, разрабатывать техническую документацию на отлельные оптические детали и всю оптическую систему в целом

*Уметь:*

ПК-3.2/Ум21 Современный инженерный опыт при исследовании и разработке оптических систем с использованием деталей из новой элементной базы при проектировании оптических и оптико-электронных приборов

*Владеть:*

ПК-3.2/Нв20 Навыками использования специализи-рованного програм-много обеспечения синтеза оптических систем приборов оптотехники, работы с базами данных и поиском оптических систем-прототипов, разработки технической документации

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/Зн16 Разрабатывать конструкторскую документацию на узлы сложных оптических систем, защищать и обосновывать предлагаемые технические решения

*Уметь:*

ПК-3.3/Ум17 Расчет и проектирование в соответствии с техническим заданием типовые системы на элементном и схемотехническом уровнях. Компьютерное моделирование оптических систем с учетом прогнозирования используемых технологий производства и сборки.

*Владеть:*

ПК-3.3/Нв15 Разработкой технической и проектно-конструкторской документации на всех этапах. Методами расчета и проектирования типовых оптических систем в соответствии с техническим заданием для приборов схемотехники.

## 2. Показатели и критерии оценивания компетенций

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

| | | |
|---|---|---|
| ОПК-1 Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем и применять методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и сопровождением производства оптических и оптико-электронных приборов и комплексов, эксплуатацией и организацией функционирования электронных и оптико-электронных систем специального назначения | Повышенный | ИДК ОПК-1.1 Выявляет естественнонаучную сущность проблем в инженерной деятельности<br><br>Знать:<br>ОПК-1.1/Зн15 Принципы построения и состав оптических систем в оптико-электронных и оптических приборах и комплексах Принципы конструирования оптико-электронных приборов Государственные и отраслевые стандарты, стандарты организации Особенности выбора оптических материа-лов и конструирования оптических деталей<br>Уметь:<br>ОПК-1.1/Ум14 Анализировать предъявляемые технические требования к параметрам разрабатываемой оптической системы оптико-электронного прибора с учетом известных экспериментальных и теоретических результатов<br>Владеть:<br>ОПК-1.1/Нв11 Методикой составления технического задания на проектирование и расчет оптических систем оптических и оптико-электронных приборов с обоснованием выбора оптической элементной базы<br><br>ИДК ОПК-1.2 Применяет методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности<br><br>Знать:<br>ОПК-1.2/Зн9 Принципы построения и состав оптических и оптико-электронных приборов и комплексов Принципы конструирования оптико-электронных приборов Основы проектирования, конструирования и производства оптических и оптико-электронных приборов и комплексов<br>Уметь:<br>ОПК-1.2/Ум10 Представлять информацию в систематизированном виде Разрабатывать конструкторскую документацию. Рассчитывать, проектировать и конструировать в соответствии с техническим заданием типовые оптические системы, приборы, детали и узлы оптотехники на схемотехническом и элементном уровнях<br>Владеть:<br>ОПК-1.2/Нв9 Навыком обоснованно выбирать принципиальную оптическую схему, выполнять габаритный расчет и анализировать полученные результаты |

| | | |
|---|---|---|
| | Базовый | ИДК ОПК-1.1 Выявляет естественнонаучную сущность проблем в инженерной деятельности<br><br>Знать:<br>ОПК-1.1/Зн15 Принципы построения и состав оптических систем в оптико-электронных и оптических приборах и комплексах Принципы конструирования оптико-электронных приборов Государственные и отраслевые стандарты, стандарты организации Особенности выбора оптических материа-лов и конструирования оптических деталей<br>Уметь:<br>ОПК-1.1/Ум14 Анализировать предъявляемые технические требования к параметрам разрабатываемой оптической системы оптико-электронного прибора с учетом известных экспериментальных и теоретических результатов<br><br>ИДК ОПК-1.2 Применяет методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности<br><br>Знать:<br>ОПК-1.2/Зн9 Принципы построения и состав оптических и оптико-электронных приборов и комплексов Принципы конструирования оптико-электронных приборов Основы проектирования, конструирования и производства оптических и оптико-электронных приборов и комплексов<br>Уметь:<br>ОПК-1.2/Ум10 Представлять информацию в систематизированном виде Разрабатывать конструкторскую документацию. Рассчитывать, проектировать и конструировать в соответствии с техническим заданием типовые оптические системы, приборы, детали и узлы оптотехники на схемотехническом и элементном уровнях |
| | Пороговый | ИДК ОПК-1.1 Выявляет естественнонаучную сущность проблем в инженерной деятельности<br><br>Знать:<br>ОПК-1.1/Зн15 Принципы построения и состав оптических систем в оптико-электронных и оптических приборах и комплексах Принципы конструирования оптико-электронных приборов Государственные и отраслевые стандарты, стандарты организации Особенности выбора оптических материа-лов и конструирования оптических деталей |

| | | |
|---|---|---|
| | | ИДК ОПК-1.2 Применяет методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности<br><br>Знать:<br>ОПК-1.2/Зн9 Принципы построения и состав оптических и оптико-электронных приборов и комплексов Принципы конструирования оптико-электронных приборов Основы проектирования, конструирования и производства оптических и оптико-электронных приборов и комплексов |
| ОПК-6 Способен участвовать в разработке текстовой и конструкторско-технической документации в соответствии с требованиями нормативной документации | Повышенный | ИДК ОПК-6.1 Участвует в разработке текстовой документации в соответствии с требованиями нормативной документации.<br><br>Знать:<br>ОПК-6.1/Зн5 Анализировать, определять и обосновывать технологические требования к изготовлению отдельных оптических деталей с учетом требований к изготовлению всей системы. Проектировать технологические процессы изготовления, сборки юстировки, контроля<br>Уметь:<br>ОПК-6.1/Ум5 Разрабатывать и согласовывать извещения об изменении конструкторской документации Составлять презентации и доклады.<br>Владеть:<br>ОПК-6.1/Нв5 Информацией по технологическим требованиям к изготовлению оптических деталей, сборке, юстировке, контроля, Умением составлять презентации и доклады, разрабатывать текстовую документацию.<br><br>ИДК ОПК-6.2 Участвует в разработке конструкторско-технической документации в соответствии с требованиями нормативной документации.<br><br>Знать:<br>ОПК-6.2/Зн5 Осуществлять исследование и анализ несоответствия в конструкторской документации<br>Уметь:<br>ОПК-6.2/Ум6 Согласование разработанной конструкторской документации с технологической с учетом особенностей технологического маршрутизатора изготовления оптических, оптико-электронных блоков, узлов приборов оптотехники.<br>Владеть:<br>ОПК-6.2/Нв6 Разработкой проектно-конструкторской документации на приборы оптотехники в соответствии с нормативными требованиями |

| | | |
|---|---|---|
| | Базовый | ИДК ОПК-6.1 Участвует в разработке текстовой документации в соответствии с требованиями нормативной документации.<br><br>Знать:<br>ОПК-6.1/Зн5 Анализировать, определять и обосновывать технологические требования к изготовлению отдельных оптических деталей с учетом требований к изготовлению всей системы. Проектировать технологические процессы изготовления, сборки юстировки, контроля<br>Уметь:<br>ОПК-6.1/Ум5 Разрабатывать и согласовывать извещения об изменении конструкторской документации Составлять презентации и доклады.<br><br>ИДК ОПК-6.2 Участвует в разработке конструкторско-технической документации в соответствии с требованиями нормативной документации.<br><br>Знать:<br>ОПК-6.2/Зн5 Осуществлять исследование и анализ несоответствия в конструкторской документации<br>Уметь:<br>ОПК-6.2/Ум6 Согласование разработанной конструкторской документации с технологической с учетом особенностей технологического маршрутизатора изготовления оптических, оптико-электронных блоков, узлов приборов оптотехники. |
| | Пороговый | ИДК ОПК-6.1 Участвует в разработке текстовой документации в соответствии с требованиями нормативной документации.<br><br>Знать:<br>ОПК-6.1/Зн5 Анализировать, определять и обосновывать технологические требования к изготовлению отдельных оптических деталей с учетом требований к изготовлению всей системы. Проектировать технологические процессы изготовления, сборки юстировки, контроля<br><br>ИДК ОПК-6.2 Участвует в разработке конструкторско-технической документации в соответствии с требованиями нормативной документации.<br><br>Знать:<br>ОПК-6.2/Зн5 Осуществлять исследование и анализ несоответствия в конструкторской документации |

| | | |
|---|---|---|
| ПК-3 Способность к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов оптотехники на схемотехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования | Повышенный | ИДК ПК-3.1 Разрабатывает функциональные и структурные схемы оптотехники, определяет физические принципы действия устройств в соответствии с техническими требованиями с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования<br><br>Знать:<br>ПК-3.1/Зн28 Основные области и специфику применения оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов. Принципы построения и состав оптических и оптико-электронных приборов и комплексов. Принципы конструирования оптико-электронных приборов.<br>Уметь:<br>ПК-3.1/Ум22 Анализировать технические требования, предъявляемые к разрабатываемой оптотехнике, оптическим и оптико-электронным приборам и комплексам с учетом известных экспериментальных и теоретических результатов. Работать с научно-технической информацией и испытывать перспективные методы автоматизированного проектирования Обосновывать предлагаемые решения.<br>Владеть:<br>ПК-3.1/Нв22 Владеть навыками габаритного расчета типовых оптических систем и анализа полученных результатов, так как на следуюших этапах разработки оптической системы прибора оптотехники может возникнуть проблема технической осущестимости<br><br>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<br><br>Знать:<br>ПК-3.2/Зн22 Использовать профессиональные пакеты прикладных программ для проектирования оптических систем приборов оптотехники, работать с базами данных и технической информацией, разрабатывать техническую документацию на отлельные оптические детали и всю оптическую систему в целом<br>Уметь:<br>ПК-3.2/Ум21 Современный инженерный опыт при исследовании и разработке оптических систем с использованием деталей из новой элементной базы при проектировании оптических и оптико-электронных приборов |

| | | |
|---|---|---|
| | | Владеть:<br>ПК-3.2/Нв20 Навыками использования специализи-рованного програм-много обеспечения синтеза оптических систем приборов оптотехники, работы с базами данных и поиском оптических систем-прототипов, разработки технической документации<br><br>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<br><br>Знать:<br>ПК-3.3/Зн16 Разрабатывать конструкторскую документацию на узлы сложных оптических систем, защищать и обосновывать предлагаемые технические решения<br>Уметь:<br>ПК-3.3/Ум17 Расчет и проектирование в соответствии с техническим заданием типовые системы на элементном и схемотехническом уровнях. Компьютерное моделирование оптических систем с учетом прогнозирования используемых технологий производства и сборки.<br>Владеть:<br>ПК-3.3/Нв15 Разработкой технической и проектно-конструкторской документации на всех этапах. Методами расчета и проектирования типовых оптических систем в соответствии с техническим заданием для приборов схемотехники. |

| | | |
|---|---|---|
| | Базовый | ИДК ПК-3.1 Разрабатывает функциональные и структурные схемы оптотехники, определяет физические принципы действия устройств в соответствии с техническими требованиями с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования<br><br>Знать:<br>ПК-3.1/Зн28 Основные области и специфику применения оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов. Принципы построения и состав оптических и оптико-электронных приборов и комплексов. Принципы конструирования оптико-электронных приборов.<br>Уметь:<br>ПК-3.1/Ум22 Анализировать технические требования, предъявляемые к разрабатываемой оптотехнике, оптическим и оптико-электронным приборам и комплексам с учетом известных экспериментальных и теоретических результатов. Работать с научно-технической информацией и испытывать перспективные методы автоматизированного проектирования Обосновывать предлагаемые решения.<br><br>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<br><br>Знать:<br>ПК-3.2/Зн22 Использовать профессиональные пакеты прикладных программ для проектирования оптических систем приборов оптотехники, работать с базами данных и технической информацией, разрабатывать техническую документацию на отлельные оптические детали и всю оптическую систему в целом<br>Уметь:<br>ПК-3.2/Ум21 Современный инженерный опыт при исследовании и разработке оптических систем с использованием деталей из новой элементной базы при проектировании оптических и оптико-электронных приборов |

| | | |
|---|---|---|
| | | 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<br><br>Знать:<br>ПК-3.3/Зн16 Разрабатывать конструкторскую документацию на узлы сложных оптических систем, защищать и обосновывать предлагаемые технические решения<br>Уметь:<br>ПК-3.3/Ум17 Расчет и проектирование в соответствии с техническим заданием типовые системы на элементном и схемотехническом уровнях. Компьютерное моделирование оптических систем с учетом прогнозирования используемых технологий производства и сборки. |
| | 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<br><br>Знать:<br>ПК-3.1/Зн28 Основные области и специфику применения оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов. Принципы построения и состав оптических и оптико-электронных приборов и комплексов. Принципы конструирования оптико-электронных приборов.<br><br>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<br><br>Знать:<br>ПК-3.2/Зн22 Использовать профессиональные пакеты прикладных программ для проектирования оптических систем приборов оптотехники, работать с базами данных и технической информацией, разрабатывать техническую документацию на отлельные оптические детали и всю оптическую систему в целом |

| | | |
|---|---|---|
| | | 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<br><br>Знать:<br>ПК-3.3/Зн16 Разрабатывать конструкторскую документацию на узлы сложных оптических систем, защищать и обосновывать предлагаемые технические решения |

## 3. Шкала оценивания

| Оценка | Критерии оценивания (перечень сформированных ИДК/ЗУВ) |
|---|---|
| Зачтено | ОПК-6.1 Участвует в разработке текстовой документации в соответствии с требованиями нормативной документации.<br>ОПК-6.1/Зн5 Анализировать, определять и обосновывать технологические требования к изготовлению отдельных оптических деталей с учетом требований к изготовлению всей системы. Проектировать технологические процессы изготовления, сборки юстировки, контроля<br>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<br>ПК-3.1/Зн28 Основные области и специфику применения оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов. Принципы построения и состав оптических и оптико-электронных приборов и комплексов. Принципы конструирования оптико-электронных приборов.<br>ОПК-1.1 Выявляет естественнонаучную сущность проблем в инженерной деятельности<br>ОПК-1.1/Зн15 Принципы построения и состав оптических систем в оптико-электронных и оптических приборах и комплексах Принципы конструирования оптико-электронных приборов Государственные и отраслевые стандарты, стандарты организации Особенности выбора оптических материа-лов и конструирования оптических деталей<br>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<br>ПК-3.2/Зн22 Использовать профессиональные пакеты прикладных программ для проектирования оптических систем приборов оптотехники, работать с базами данных и технической информацией, разрабатывать техническую документацию на отлельные оптические детали и всю оптическую систему в целом |

| | |
|---|---|
| | ОПК-6.2 Участвует в разработке конструкторско-технической документации в соответствии с требованиями нормативной документации.<br>ОПК-6.2/Зн5 Осуществлять исследование и анализ несоответствия в конструкторской документации<br>ОПК-1.2 Применяет методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности<br>ОПК-1.2/Зн9 Принципы построения и состав оптических и оптико-электронных приборов и комплексов Принципы конструирования оптико-электронных приборов Основы проектирования, конструирования и производства оптических и оптико-электронных приборов и комплексов<br>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<br>ПК-3.3/Зн16 Разрабатывать конструкторскую документацию на узлы сложных оптических систем, защищать и обосновывать предлагаемые технические решения |
| Не зачтено | Результаты обучения не сформированы на достаточном уровне |

## 4. Контрольные мероприятия по дисциплине

| Вид контроля | Форма контроля/Оценочное средство |
|---|---|
| Текущий контроль | Письменный опрос |
| Промежуточная аттестация | Зачет<br>Курсовая работа |

| № п/п | Наименование раздела | Контролируемые ИДК | Вид контроля/ используемые оценочные материалы | |
|---|---|---|---|---|
| | | | Текущий | Промежут. аттестация |
| 1 | Теория телескопических систем | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-6.1<br>ОПК-6.2 | | Зачет<br>Курсовая работа |
| 2 | Оптические системы простых и сложных луп. Бинокулярные лупы. Теория оптической системы микроскопа | ОПК-6.1<br>ОПК-6.2<br>ПК-3.1 ПК-3.2<br>ПК-3.3 | Письменный опрос | Зачет<br>Курсовая работа |
| 3 | Аберрационный расчет типовых оптических систем | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-6.1<br>ОПК-6.2 | | Зачет<br>Курсовая работа |

## 5. Порядок проведения промежуточной аттестации

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

*Промежуточная аттестация: Зачет, 5 семестр.*
при проведении промежуточной аттестации, применяется среднее арифметическое значения оценок, полученных за каждый элемент оценивания, указанный в билете (вопрос и два практических задания). Итоговая оценка по дисциплине (модулю) рассчитывается как отношение суммы оценок, полученных обучаемым за каждый вопрос и задания в билете(вопрос и 2 задания, далее элемент контроля) поделенное на количество полученных оценок (3). При проведении оценивания по вопросам и заданиям, указанным в билете, в ходе промежуточной аттестации, преподаватель может учитывать результаты текущего контроля

*Промежуточная аттестация: Курсовая работа, 5 семестр.*
при проведении промежуточной аттестации, применяется среднее арифметическое значения оценок, полученных за каждый элемент оценивания, указанный в билете (вопрос и два практических задания). Итоговая оценка по дисциплине (модулю) рассчитывается как отношение суммы оценок, полученных обучаемым за каждый вопрос и задания в билете(вопрос и 2 задания, далее элемент контроля) поделенное на количество полученных оценок (3). При проведении оценивания по вопросам и заданиям, указанным в билете, в ходе промежуточной аттестации, преподаватель может учитывать результаты текущего контроля

## 6. Оценочные материалы текущего контроля

***Раздел 2. Оптические системы простых и сложных луп. Бинокулярные лупы. Теория оптической системы микроскопа***
*Контролируемые ИДК: ОПК-6.1 ОПК-6.2 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3*

*Тема 2.6. Основные вилы микроскопов. Габаритный расчет*
Форма контроля/оценочное средство: Письменный опрос
Вопросы/Задания:
1. Классификация микроскопов и микро-объективов. Оптические системы и оптические характеристики объективов и окуляров.

## 7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

*5 семестр, Зачет*
*Контролируемые ИДК: ОПК-1.1 ОПК-6.1 ПК-3.1 ОПК-1.2 ОПК-6.2 ПК-3.2 ПК-3.3*
Вопросы/Задания:

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

1.Виды телескопических систем. Привести оптические схемы с построением хода лучей
2.Применение телескопических систем.
3.Виды зрительных труб (ЗТ). Какая телескопическая система называется зрительной трубой? Привести оптические системы ЗТ в тонких компонен-тах с ходом лучей. Оптических характеристики ЗТ
4.Светосила ЗТ.
5.Оборачивающие системы (Обс) ОС ЗТ, их назначение и сравнительный анализ. Привести оптические системы ЗТ с линзовыми оборачивающими системами. Формула видимого увеличения ЗТ с Обс в общем случае.
6.Исходные данные для расчета ЗТ с двухкомпонентной оборачивающей системой. Начертить оптическую схему с ходом лучей. Какие преимуще-ства имеет симметричная Обс?
7. Какие недостатки имеет однокомпонентная Обс при линейном увеличе-нии, отличном от -1?
8.Какая оборачивающая система позволяет создать наиболее компактную конструкцию ЗТ?
9.Какие Обс устанавливают в прицелах?
10.Принципиальное отличие монокуляра от бинокля. Какое преимущество дает бинокль при наблюдении? Дополнительные характеристики, рассчи-тываемые при разработке биноклей.
11.Назначение виньетирующей диафрагмы в ОС. Что значит «несиммет-ричное виньетирование?»
12.Особенности установки призменной оборачивающей системы в ОС ЗТ и ее расчета..
13.Коллективы: назначение, положительные и отрицательные коллективы, фокальные и внефокальные. Привести оптические схемы. С какой целью применяют внефокальные коллективы?
14.Особенности расчета ЗТ с Обс.
15.Сложение аберраций в телескопической системе и использование при аберрационном расчете ЗТ.
16.Назначение виньетирующей диафрагм в оптической системе ЗТ. Поня-тие несимметричного виньетирования. Как от него избавиться? Привести пример и оптическую схему с построением хода лучей.
17.Полезное увеличение ЗТ, его физический смысл. Привести формулу. Нормальное увеличение.
18.Светосила ЗТ в разных случаях.
19.Действующее отверстие входного зрачка ЗТ, привести рисунок. Диа-метр выходного зрачка и его удаление в ЗТ разного назначения.
20.Сумеречное число: физический смысл. В каких случаях необходимо его рассчитывать?(см.ГОСТ)
21.Какие ЗТ называют трубами прямого изображения? Привести примеры и оптическую схему. Особенности их расчета.
22.Телеобъективы телескопических систем. двух- и трехкомпонентные те-леобъективы, назначение. Оптические характеристики.
23.Особенности габаритного расчета ОС призменных биноклей.
24.Объективы и окуляры ОС ЗТ. Привести их оптические схемы при раз-ных значениях оптических характеристик
25.Автоколлимационные зрительные трубы: применение, упрощенная оп-тическая схема с ходом лучей. Особенности габаритного расчета.

*5 семестр, Курсовая работа*

*Контролируемые ИДК: ОПК-1.1 ОПК-6.1 ПК-3.1 ОПК-1.2 ОПК-6.2 ПК-3.2 ПК-3.3*

Вопросы/Задания:

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

1.Виды телескопических систем. Привести оптические схемы с построением хода лучей
2.Применение телескопических систем.
3.Виды зрительных труб (ЗТ). Какая телескопическая система называется зрительной трубой? Привести оптические системы ЗТ в тонких компонен-тах с ходом лучей. Оптических характеристики ЗТ
4.Светосила ЗТ.
5.Оборачивающие системы (Обс) ОС ЗТ, их назначение и сравнительный анализ. Привести оптические системы ЗТ с линзовыми оборачивающими системами. Формула видимого увеличения ЗТ с Обс в общем случае.
6.Исходные данные для расчета ЗТ с двухкомпонентной оборачивающей системой. Начертить оптическую схему с ходом лучей. Какие преимуще-ства имеет симметричная Обс?
7. Какие недостатки имеет однокомпонентная Обс при линейном увеличе-нии, отличном от -1?
8.Какая оборачивающая система позволяет создать наиболее компактную конструкцию ЗТ?
9.Какие Обс устанавливают в прицелах?
10.Принципиальное отличие монокуляра от бинокля. Какое преимущество дает бинокль при наблюдении? Дополнительные характеристики, рассчи-тываемые при разработке биноклей.
11.Назначение виньетирующей диафрагмы в ОС. Что значит «несиммет-ричное виньетирование?»
12.Особенности установки призменной оборачивающей системы в ОС ЗТ и ее расчета..
13.Коллективы: назначение, положительные и отрицательные коллективы, фокальные и внефокальные. Привести оптические схемы. С какой целью применяют внефокальные коллективы?
14.Особенности расчета ЗТ с Обс.
15.Сложение аберраций в телескопической системе и использование при аберрационном расчете ЗТ.
16.Назначение виньетирующей диафрагм в оптической системе ЗТ. Поня-тие несимметричного виньетирования. Как от него избавиться? Привести пример и оптическую схему с построением хода лучей.
17.Полезное увеличение ЗТ, его физический смысл. Привести формулу. Нормальное увеличение.
18.Светосила ЗТ в разных случаях.
19.Действующее отверстие входного зрачка ЗТ, привести рисунок. Диа-метр выходного зрачка и его удаление в ЗТ разного назначения.
20.Сумеречное число: физический смысл. В каких случаях необходимо его рассчитывать?(см.ГОСТ)
21.Какие ЗТ называют трубами прямого изображения? Привести примеры и оптическую схему. Особенности их расчета.
22.Телеобъективы телескопических систем. двух- и трехкомпонентные те-леобъективы, назначение. Оптические характеристики.
23.Особенности габаритного расчета ОС призменных биноклей.
24.Объективы и окуляры ОС ЗТ. Привести их оптические схемы при раз-ных значениях оптических характеристик
25.Автоколлимационные зрительные трубы: применение, упрощенная оп-тическая схема с ходом лучей. Особенности габаритного расчета.