



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

Протокол от 31 мая 2021 г. № 34

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ПРИКЛАДНАЯ ОПТИКА
«Б1.О.17.02 ТЕОРИЯ ТЕЛЕСКОПИЧЕСКИХ СИСТЕМ»**

Уровень высшего образования: специалитет

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

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

Квалификация (степень) выпускника: инженер

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2021

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

Объем:
в зачетных единицах: 4 з.е.
в академических часах: 144 ак.ч.

Москва, 2021

Разработчики:

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

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена 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	09.04.2021, № 4

Содержание

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)
2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы
3. Место дисциплины в структуре ОП
4. Объем дисциплины и виды учебной работы
5. Содержание дисциплины
 - 5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий
 - 5.2. Содержание разделов, тем дисциплины и формы текущего контроля
6. Оценочные материалы текущего контроля
7. Оценочные материалы промежуточной аттестации
8. Порядок проведения промежуточной аттестации
9. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины
 - 9.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы
 - 9.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся
 - 9.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине
 - 9.4. Оборудование и технические средства обучения
10. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - освоение обучающимися компетенций, связанных с элементной базой, с теорией и проектированием оптических систем, с использованием перспективных компьютерных методов с целью разработки типовых оптических систем разных классов для оптических и оптико-электронных приборов

Задачи изучения дисциплины:

- получение обучающимися теоретических знаний по свойствам составляющих элементной базы, их назначению в оптической системе и ее компоновке, по выбору принципиальной оптической схемы а также обеспечить получение практических навыков по базовым разделам прикладной оптики, необходимых для разработки оптических систем оптических и оптико-электронных приборов и дальнейшего изучения дисциплин оптического цикла..

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

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/Зн14 Принципы построения и состав оптических систем в оптико-электронных и оптических приборах и комплексах. Принципы конструирования оптикоэлектронных приборов. Государственные и отраслевые стандарты, стандарты организации. Особенности выбора оптических материалов и конструирования оптических деталей.

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 материала-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/Нв10 Методикой составления технического задания на проектирование и расчет оптических систем оптических и оптикоэлектронных приборов. с обоснованием выбора оптической элементной базы.

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/Зн8 Принципы построения и состав оптических и оптикоэлектронных приборов и комплексов. Принципы конструирования оптико-электронных приборов. Основы проектирования, конструирования и производства оптических и оптикоэлектронных приборов и комплексов.

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/Ум9 Представлять информацию в систематизированном виде. Разрабатывать конструкторскую документацию. Рассчитывать, проектировать и конструировать в соответствии с техническим заданием типовые оптические системы, приборы, детали и узлы оплотехники на схемотехническом и элементном уровнях.

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 оплотехники 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/Зн1 Современные программные средства подготовки конструкторско-технологической документации.

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/Ум2 Разрабатывать текстовую конструкторскую документацию в соответствии с требованиями государственных стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД).

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

Владеть:

ОПК-6.1/Нв3 Навыками составления спецификации для сборочных чертежей;

ОПК-6.1/Нв4 Информацией по технологическим требованиям к изготовлению оптических деталей, сборке, юстировке, контролю, 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/Зн3 Правила выполнения чертежей сборочных единиц (сборочного чертежа).

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

Уметь:

ОПК-6.2/Ум5 Производить патентный поиск. Работать с научно-технической информацией Анализировать предъявляемые технические требования к параметрам разрабатываемого оптико-электронного прибора и оптического тракта. Работать с базами данных и источниками информации

ОПК-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/Нв4 Оформлять чертежи и конструкторскую документацию оптических, оптико-электронных приборов и систем

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/Ум21 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 испытывать перспективные методы автоматизированного проектирования. Обосновывать предлагаемые решения.

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/Нв21 Владеть навыками габаритного расчета типовых оптических систем и анализа полученных результатов, так как на следующих этапах разработки оптической системы прибора оптотехники может возникнуть проблема технической осуществимости.

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

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/Зн21 Использовать профессиональные пакеты прикладных программ для проектирования оптических систем приборов оптоэлектроники, работать с базами данных и технической информацией, разрабатывать техническую документацию на отдельные оптические детали и всю оптическую систему в целом.

ПК-3.2/Зн22 Использовать профессиональные пакеты прикладных программ для проектирования оптических систем приборов оптоэлектроники, работать с базами данных и технической информацией, разрабатывать техническую документацию на отдельные оптические детали и всю оптическую систему в целом

Уметь:

ПК-3.2/Ум20 Современный инженерный опыт при исследовании и разработке оптических систем с использованием деталей из новой элементной базы при проектировании оптических и оптико-электронных приборов.

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/Нв19 Навыками использования специализированного программного обеспечения синтеза оптических систем приборов оптоэлектроники, работы с базами данных и поиском оптических систем-прототипов, разработки технической документации.

ПК-3.2/Нв20 Навыками использования специализированного программного обеспечения синтеза оптических систем приборов оптоэлектроники, 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/Зн15 Разрабатывать конструкторскую документацию на узлы сложных оптических систем, защищать и обосновывать предлагаемые технические решения.

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/Нв14 Разработкой технической и проектно-конструкторской документации на всех этапах, Методами расчета и проектирования типовых оптических систем в соответствии с техническим заданием для приборов оптоэлектроники.

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 схмотехники.

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) Б1.О.17.02 «Теория телескопических систем» относится к обязательной части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 5.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к решению типов задач профессиональной деятельности, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Лекционные занятия (часы)	Практические занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
5 семестр	144	4	34	34	76	Зачет Курсовая работа
Всего	144	4	34	34	76	

5. Содержание дисциплины (модуля)

5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий

(часы промежуточной аттестации не указываются)

Наименование раздела, темы	Всего	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соотношенные с результатами освоения программы
Раздел 1. Теория телескопических систем	86	22	20	44	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-6.1 ОПК-6.2
Тема 1.1. Афокальные оп-тические систе-мы в наблюда-тельных, опти-ко-электронных и лазерных при-борах. Особен-ности расчета	21	6	4	11	
Тема 1.2. Расчет фокальных и внефокальных коллективов	21	6	4	11	

Тема 1.3. Зрительные тру-бы прямого изображения. Линзовые и призмённые оборачивающие системы	23	6	6	11	
Тема 1.4. Зрительные трубы с внутренней фокусировкой	21	4	6	11	
Раздел 2. Оптические системы простых и сложных луп. Бинокулярные лупы. Теория оптической системы микроскопа	38	8	8	22	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
Тема 2.5. Простые и сложные лупы	19	4	4	11	
Тема 2.6. Основные вилы микроскопов. Габаритный расчет	19	4	4	11	
Раздел 3. Аберрационный расчет типовых оптических систем	20	4	6	10	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-6.1 ОПК-6.2
Тема 3.7. Методы расчета универсальных объективов	20	4	6	10	
Итого	144	34	34	76	

5.2. Содержание разделов, тем дисциплин и формы текущего контроля

Раздел 1. Теория телескопических систем

Тема 1.1. Афокальные оп-тические систе-мы в наблюда-тельных, опти-ко-электронных и лазерных при-борах. Особен-ности расчета

Лекция №1. Применение ТС. Оптические схемы и характеристики.

Практическое занятие №1 Ознакомление с нормативами, перечнем литературы и сайтов интернет по профилю обучен.

Выдача заданий на курсовую работу методические рекомендации по выполнению КР.

Практическое занятие №2 Габаритный расчет простой зрительной трубы Кеплера Выбор конструкции компонентов

Тема 1.2. Расчет фокальных и внефокальных коллективов

Лекция № 2 Применение и расчет коллективов в зрительных трубах. Внефокальные коллективы.

Практические занятия №3 Графическое определение и расчет положения и диаметра первой виньетирующей диафрагмы, обеспечивающей несимметричное виньетирование. Расчет второй диафрагмы Контроль вычислений.

Тема 1.3. Зрительные тру-бы прямого изображения. Линзовые и призмённые оборачивающие системы

Лекция №3 Линзовые одно и двухкомпонентные оборачивающие системы. Габаритный расчет зрительной трубы с оборачивающей системой.

Практическое занятие №4 Определение положения и размеров призмной оборачивающей системы в КР, толщин эквивалентной и редуцированной ППП в ОС бинокля и контроль вычислений.

Тема 1.4. Зрительные трубы с внутренней фокусировкой

Лекция №4. Габаритный расчет монокуляров и призмных биноклей.

Лекция № 5. Оптические схемы и характеристики ЗТ с внутренней фокусировкой. Габаритный расчет с двухкомпонентными телеобъективами.

Практическое занятие № 5 Габаритный расчет ЗТ с внутренней фокусировкой для выбора конструкций компонентов

Раздел 2. Оптические системы простых и сложных луп. Биноклярные лупы. Теория оптической системы микроскопа

Тема 2.5. Простые и сложные лупы

Лекция № 6 Лупы. Оптические системы биноклярных луп. Призматические биноклярные лупы. Габаритный расчет

Практическое занятие № 6 Габаритный расчет биноклярной лупы.

Практическое занятие №7 Габаритный расчет призматической биноклярной лупы

Тема 2.6. Основные виды микроскопов. Габаритный расчет

Лекция № 7 Виды микроскопов. Оптические системы и характеристики. Особенности расчета

Практическое занятие №8 Расчет оптических систем микроскопов

Текущий контроль

Вид (форма) контроля

Письменный опрос

Раздел 3. Абберационный расчет типовых оптических систем

Тема 3.7. Методы расчета универсальных объективов

Лекция №.8 Объективы зрительных труб и микроскопов

Практическое занятие № 9 Синтез простейших объективов

Лекция № 9. Методы расчета объективов

Практическое занятие №10 Абберационный расчет объективов зрительных труб

6. 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

7. 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 виды 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.

8. 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 компонентах с ходом лучей. Оптические 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 преимущества имеет симметричная Обс?
7. Какие недостатки имеет однокомпонентная Обс при линейном увеличении, 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, рассчитываемые при разработке биноклей.
11. Назначение виньетирующей диафрагмы в ОС. Что значит «несимметричное 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 aberrаций в телескопической системе и использование при aberrационном расчете ЗТ.
16. Назначение виньетирующей диафрагм в оптической системе ЗТ. Понятие 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. Диаметр 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. Телескопические системы. двух- и трехкомпонентные телескопические системы, назначение. Оптические характеристики.
23. Особенности габаритного расчета ОС призматических биноклей.
24. Объективы и окуляры ОС ЗТ. Привести их оптические схемы при разных значениях оптических характеристик
25. Автоколлимационные зрительные трубы: применение, упрощенная оптическая 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 компонентах с ходом лучей. Оптические 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 преимущества имеет симметричная Обс?
7. Какие недостатки имеет однокомпонентная Обс при линейном увеличении, 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, рассчитываемые при разработке биноклей.
11. Назначение виньетирующей диафрагмы в ОС. Что значит «несимметричное 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 aberrаций в телескопической системе и использование при aberrационном расчете ЗТ.
16. Назначение виньетирующей диафрагм в оптической системе ЗТ. Понятие 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. Диаметр 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 телеобъективы, назначение. Оптические характеристики.
23. Особенности габаритного расчета ОС призмменных биноклей.
24. Объективы и окуляры ОС ЗТ. Привести их оптические схемы при разных значениях оптических характеристик
25. Автоколлимационные зрительные трубы: применение, упрощенная оптическая схема с ходом лучей. Особенности габаритного расчета.

9. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

9.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Запрягаева Л.А. Расчет и проектирование оптических систем: Учебник для вузов в 2-х частях. Часть 1. / Л.А. Запрягаева, И.С. Свешникова. - 2- издание исправленное и дополненное. - МИИГАиК, 2009. - 350 - 978-5-91188-017-0. - Текст: непосредственный.
2. Запрягаева Л.А. Расчет и проектирование оптических систем: Учебник для вузов в 2-х частях. Часть 2. / Л.А. Запрягаева, И.С. Свешникова. - 2-е издание исправленное и дополненное. - МИИГАиК, 2009. - 258 - 978-5-91188-018-7. - Текст: непосредственный.

Дополнительная литература

1. Заказнов Н.П. Теория оптических систем: Учебник для студентов приборостроительных специальностей вузов. / Н.П. Заказнов, С.И. Кирюшин, В.Н. Кузичев. - Машиностроение, 1992. - 448 - 5-217-01995-6. - Текст: непосредственный.
2. Русинов М.М. Вычислительная оптика: Справочник / М.М. Русинов, А.П. Грамматин, П.Д. Иванов и др.; М. М. Русинов, А. П. Грамматин, П.Д. Иванов и др. ; - Машиностроение. Ленингр. отд-ние, 1984. - 423 с.: ил. - Текст: непосредственный.
3. Бебчук Л.Г. Прикладная оптика: Учеб. пособие для приборостроительных специальностей вузов./ Под общ. ред. Н.П. Заказнова. / Л.Г. Бебчук, Ю.В. Богачев, Н.П. Заказнов. - Машиностроение, 1988. - 312 - 5-217-00073-2. - Текст: непосредственный.

9.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся

Профессиональные базы данных

Не используются.

Ресурсы «Интернет»

1. http://modtran.spectral.com/modtran_home - MODTRAN® Web App
2. https://www.spectralcalc.com/blackbody_calculator/blackbody.php - Blackbody Calculator
3. <https://www.spectraplot.com/blackbody> - Blackbody Emission Simulator.
4. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека КиберЛенинка, построенная на парадигме открытой науки (Open Science).
5. <https://www.iprbookshop.ru/> - Электронно-библиотечная система "IPRbooks"
6. <https://sdo.miiigaik.ru/> - Система дистанционного обучения Московского государственного университета геодезии и картографии
7. <https://www.iprbookshop.ru/> - Электронно-библиотечная "IPRbooks"
8. <https://lib.miiigaik.ru/> - ИРБИС64 электронная библиотека
9. <https://books.ifmo.ru/> - Учебные пособия издательства ИТМО

9.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень программного обеспечения

(обновление производится по мере появления новых версий программы)

Не используется.

Перечень информационно-справочных систем

(обновление выполняется еженедельно)

Не используется.

9.4. Оборудование и технические средства обучения

Компьютерный класс

Автоматизированное рабочее место (АРМ) - 12 шт.

Интерактивная панель - 1 шт.

Маркерная доска - 1 шт.

Меловая доска - 1 шт.

Для практических занятий

Автоматизированное рабочее место (АРМ) - 10 шт.

Меловая доска - 1 шт.

МФУ - 1 шт.

10. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

С целью успешного освоения данного предмета студенту необходимо выполнять домашние работы по указанным преподавателям темам и представленным на занятиях материалам. Для более успешного выполнения работы студенту предлагается использование учебно-методических материалов, соответствующих указанной теме.

Самостоятельная работа студентов описывается и регулируется:

- Методическими рекомендациями по дисциплине;
- Методическими рекомендациями по организации самостоятельной работы студентов МИИГАиК;

Описание возможностей изучения дисциплины лицами с ОВЗ и инвалидами

При необходимости обучения студентов-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья аудиторные занятия могут быть заменены или дополнены изучением полнотекстовых лекций, презентаций, видео- и аудиоматериалов в электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) университета. Индивидуальные задания подбираются в адаптированных к ограничениям здоровья формах (письменно или устно, в форме презентаций). Выбор методов обучения зависит от их доступности для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Рабочая программа дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.