



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

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)
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.

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	09.04.2021, № 4

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/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 оптотехники 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 схмотехническом 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 оплотехники.

Владеть:

ОПК-6.2/Нв4 Оформлять чертежи и конструкторскую документацию оптических, оптико-электронных приборов и систем

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 оптотехники, 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 оптотехники, 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 оплотехники, 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 оплотехники, 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 схмотехническом 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 схмотехники.

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.

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 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 материалов 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 ИДК 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/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 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. Владеть: 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 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

Базовый	ИДК 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/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 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.
Пороговый	ИДК 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

		ИДК 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
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. 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; ИДК 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 опτικο-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, опτικο-электронных блоков, узлов приборов оптотехники. Владеть: ОПК-6.2/Нв4 Оформлять чертежи и конструкторскую документацию оптических, опτικο-электронных приборов и систем 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. 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. ИДК 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 опτικο-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, опτικο-электронных блоков, узлов приборов оптотехники.
Пороговый	ИДК 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 ИДК 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

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 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
---	-------------------	---

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

Знать:

ПК-3.2/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

ИДК ПК-3.3 Разрабатывает проектно-конструкторскую и техническую документацию на всех этапах жизненного цикла оптических, оптико-электронных приборов, механических блоков, узлов и деталей в соответствии с требованиями технического задания, стандартов качества, надежности, безопасности и технологичности с использованием систем автоматизированного проектирования

Знать:

ПК-3.3/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 схмотехническом 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 схмотехники.

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.

Базовый	ИДК ПК-3.1 Разрабатывает функциональные и структурные схемы оплотехники, определяет физические принципы действия устройств в соответствии с техническими требованиями с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования Знать: ПК-3.1/Зн28 Основные области и специфику применения оплотехники, 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 оплотехнике, 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 оплотехнике, 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.
Базовый	ИДК ПК-3.2 Рассчитывает, визуализирует и моделирует действие оптических элементов и систем с использованием специализированного программного обеспечения, обрабатывает и анализирует результаты расчета с использованием специализированного программного обеспечения Знать: ПК-3.2/Зн21 Использовать профессиональные пакеты прикладных программ для проектирования оптических систем приборов оплотехники, 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

ИДК ПК-3.3 Разрабатывает проектно-конструкторскую и техническую документацию на всех этапах жизненного цикла оптических, оптико-электронных приборов, механических блоков, узлов и деталей в соответствии с требованиями технического задания, стандартов качества, надежности, безопасности и технологичности с использованием систем автоматизированного проектирования

Знать:

ПК-3.3/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 схематехническом уровнях.

Компьютерное моделирование оптических систем с учетом прогнозирования используемых технологий производства и сборки.

Пороговый	ИДК ПК-3.1 Разрабатывает функциональные и структурные схемы оплотехники, определяет физические принципы действия устройств в соответствии с техническими требованиями с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования Знать: ПК-3.1/Зн28 Основные области и специфику применения оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов. Принципы построения и состав оптических и оптико-электронных приборов и комплексов. Принципы конструирования оптико-электронных приборов.
Пороговый	ИДК ПК-3.2 Рассчитывает, визуализирует и моделирует действие оптических элементов и систем с использованием специализированного программного обеспечения, обрабатывает и анализирует результаты расчета с использованием специализированного программного обеспечения Знать: ПК-3.2/Зн21 Использовать профессиональные пакеты прикладных программ для проектирования оптических систем приборов оплотехники, 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 оплотехники, работать с базами данных и технической информацией, разрабатывать техническую документацию на отдельные 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 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
--	--	--

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. 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 ПК-3.1 Разрабатывает функциональные и структурные схемы оплотехники, определяет физические принципы действия устройств в соответствии с техническими требованиями с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования ПК-3.1/Зн28 Основные области и специфику применения оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов. Принципы построения и состав оптических и оптико-электронных приборов и комплексов. Принципы конструирования оптико-электронных приборов. ОПК-1.1 Выявляет естественнонаучную сущность проблем в инженерной деятельности 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 материалов и конструирования оптических деталей 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. ПК-3.2 Рассчитывает, визуализирует и моделирует действие оптических элементов и систем с использованием специализированного программного обеспечения, обрабатывает и анализирует результаты расчета с использованием специализированного программного обеспечения ПК-3.2/Зн22 Использовать профессиональные пакеты прикладных программ для проектирования оптических систем приборов оплотехники, работать с базами данных и технической информацией, разрабатывать техническую документацию на отдельные оптические детали и всю оптическую систему в целом ПК-3.2/Зн21 Использовать профессиональные пакеты прикладных программ для проектирования оптических систем приборов оплотехники, работать с базами данных и технической информацией, разрабатывать техническую документацию на отдельные оптические детали и всю оптическую систему в целом.

	ОПК-6.2 Участвует в разработке конструкторско-технической документации в соответствии с требованиями нормативной документации. ОПК-6.2/Зн5 Осуществлять исследование и анализ несоответствия в конструкторской документации ОПК-6.2/Зн3 Правила выполнения чертежей сборочных единиц (сборочного чертежа) ОПК-1.2 Применяет методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности 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-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. ПК-3.3 Разрабатывает проектно-конструкторскую и техническую документацию на всех этапах жизненного цикла оптических, оптико-электронных приборов, механических блоков, узлов и деталей в соответствии с требованиями технического задания, стандартов качества, надежности, безопасности и технологичности с использованием систем автоматизированного проектирования ПК-3.3/Зн16 Разрабатывать конструкторскую документацию на узлы сложных оптических систем, защищать и обосновывать предлагаемые технические решения ПК-3.3/Зн15 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 Курсовая работа

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

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 компонентах 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 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 аберраций в телескопической системе и использование при аберрационном 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 телескопы, 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. 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.