



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
17 февраля 2023 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)
ПРИКЛАДНАЯ ОПТИКА
«Б1.О.19.02 ОСВЕТИТЕЛЬНЫЕ И ПРОЕКЦИОННЫЕ ОПТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ»**

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 12.03.05 Лазерная техника и лазерные технологии

Направленность(профиль) подготовки: Лазерная техника и лазерные технологии

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2023

Срок получения образования: 4 года

Объем:
в зачетных единицах: 3 з.е.
в академических часах: 108 ак.ч.

Москва, 2023

Разработчики:

Заведующий кафедрой Прикладной оптики, к.н., доцент Филонов
А. С.

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) составлен в соответствии с требованиями
ФГОС ВО по направлению подготовки 12.03.05 Лазерная техника и лазерные технологии,
утвержденного приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 951

Согласование и утверждение

№	Подразделение	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	факультет Оптического приборостроения	Председатель ученого совета факультета	Торшина И. П.	Рассмотрено	01.12.2022, № 1

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

ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и технологиями производства лазерной техники

ОПК-1.1 Способен применять знания математики в инженерной практике при моделировании

Знать:

ОПК-1.1/Зн17 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.

Уметь:

ОПК-1.1/Ум17 Анализировать предъявляемые технические требования к параметрам разрабатываемой оптической системы оптико-электронного прибора с учетом известных экспериментальных и теоретических результатов

Владеть:

ОПК-1.1/Нв14 Методикой составления технического задания на проектирование и расчет оптических систем оптических и оптикоэлектронных приборов. с обоснованием выбора оптической элементной базы.

ОПК-1.2 Способен применять знания естественных наук в инженерной практике

Знать:

ОПК-1.2/Зн16 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.

Уметь:

ОПК-1.2/Ум16 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/Нв14 Навыком обоснованно выбирать принципиальную оптическую схему, выполнять габаритный расчет и анализировать полученные результаты

ОПК-1.3 ОПК-1.3. Способен применять общетехнические знания в инженерной деятельности

Знать:

ОПК-1.3/Зн11 Методы проведения патентных исследований. Принципы построения и состав оптических и оптико-электронных приборов и комплексов. Принципы конструирования оптико-электронных приборов.

Уметь:

ОПК-1.3/Ум11 Производить патентный поиск. Работать с научно-технической информацией. Работать с базами данных и источниками информации в виде профессиональных научнотехнических журналов и обзоров результатов научных конференций и международных выставок

Владеть:

ОПК-1.3/Нв11 Навыком постоянного наблюдения за ходом развития компьютерных методов синтеза и оптимизации оптических систем, их анализом и оценкой эффективности в случае использования при разработке систем оптических и оптико-электронных приборов.

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

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

Знать:

ПК-4.1/Зн10 Основные области и специфику применения оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов. Принципы построения и состав оптических и оптикоэлектронных приборов и комплексов. Принципы конструирования оптико-электронных приборов.

Уметь:

ПК-4.1/Ум9 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.

Владеть:

ПК-4.1/Нв10 Владеть навыками габаритного расчета типовых оптических систем и анализа полученных результатов, так как на следующих этапах разработки оптической системы прибора оплотехники может возникнуть проблема технической осуществимости.

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

Знать:

ПК-4.2/Зн13 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.

Уметь:

ПК-4.2/Ум10 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-4.2/Нв9 Навыками использования специализированного программного обеспечения синтеза оптических систем приборов оплотехники, работы с базами данных и поиском оптических систем прототипов, разработки технической документации.

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

Знать:

ПК-4.3/Зн8 Разрабатывать конструкторскую документацию на узлы сложных оптических систем, защищать и обосновывать предлагаемые технические решения.

ПК-4.3/Зн11 Разрабатывать конструкторскую документацию на узлы сложных оптических систем, защищать и обосновывать предлагаемые технические решения.

Уметь:

ПК-4.3/Ум8 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.

ПК-4.3/Ум13 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-4.3/Нв7 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 применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и технологиями производства лазерной техники	Повышенный	ИДК ОПК-1.1 Способен применять знания математики в инженерной практике при моделировании Знать: ОПК-1.1/Зн17 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. Уметь: ОПК-1.1/Ум17 Анализировать предъявляемые технические требования к параметрам разрабатываемой оптической системы оптико-электронного прибора с учетом известных экспериментальных и теоретических результатов Владеть: ОПК-1.1/Нв14 Методикой составления технического задания на проектирование и расчет оптических систем оптических и оптикоэлектронных приборов. с обоснованием выбора оптической элементной базы.

ИДК ОПК-1.2 Способен применять знания естественных наук в инженерной практике

Знать:

ОПК-1.2/Зн16 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.

Уметь:

ОПК-1.2/Ум16 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/Нв14 Навыком обоснованно выбирать принципиальную оптическую схему, выполнять габаритный расчет и анализировать полученные результаты

ИДК ОПК-1.3 ОПК-1.3. Способен применять общеинженерные знания в инженерной деятельности

Знать:

ОПК-1.3/Зн11 Методы проведения патентных исследований. Принципы построения и состав оптических и оптико-электронных приборов и комплексов. Принципы конструирования оптико-электронных приборов.

Уметь:

ОПК-1.3/Ум11 Производить патентный поиск. Работать с научно-технической информацией. Работать с базами данных и источниками информации в виде профессиональных научнотехнических журналов и обзоров результатов научных конференций и международных выставок

Владеть:

ОПК-1.3/Нв11 Навыком постоянного наблюдения за ходом развития компьютерных методов синтеза и оптимизации оптических систем, их анализом и оценкой эффективности в случае использования при разработке систем оптических и оптико-электронных приборов.

Базовый	ИДК ОПК-1.1 Способен применять знания математики в инженерной практике при моделировании Знать: ОПК-1.1/Зн17 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. Уметь: ОПК-1.1/Ум17 Анализировать предъявляемые технические требования к параметрам разрабатываемой оптической системы оптико-электронного прибора с учетом известных экспериментальных и теоретических результатов ИДК ОПК-1.2 Способен применять знания естественных наук в инженерной практике Знать: ОПК-1.2/Зн16 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. Уметь: ОПК-1.2/Ум16 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. ИДК ОПК-1.3 ОПК-1.3. Способен применять общеинженерные знания в инженерной деятельности Знать: ОПК-1.3/Зн11 Методы проведения патентных исследований. Принципы построения и состав оптических и оптико-электронных приборов и комплексов. Принципы конструирования оптико-электронных приборов. Уметь: ОПК-1.3/Ум11 Производить патентный поиск. Работать с научно-технической информацией. Работать с базами данных и источниками информации в виде профессиональных научнотехнических журналов и обзоров результатов научных конференций и международных выставок
---------	---

Пороговый	ИДК ОПК-1.1 Способен применять знания математики в инженерной практике при моделировании Знать: ОПК-1.1/Зн17 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. ИДК ОПК-1.2 Способен применять знания естественных наук в инженерной практике Знать: ОПК-1.2/Зн16 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. ИДК ОПК-1.3 ОПК-1.3. Способен применять общеинженерные знания в инженерной деятельности Знать: ОПК-1.3/Зн11 Методы проведения патентных исследований. Принципы построения и состав оптических и оптико-электронных приборов и комплексов. Принципы конструирования оптико-электронных приборов.
-----------	--

ПК-4 ПК-4. Способен к анализу технического задания на проектирование типовых систем, приборов, узлов и деталей лазерной техники, лазерных оптико-электронных приборов и систем	Повышенный	ИДК ПК-4.1 ПК-4.1. Разрабатывает функциональные и структурные схемы лазерной техники, определяет физические принципы действия устройств в соответствии с техническими требованиями с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования Знать: ПК-4.1/Зн10 Основные области и специфику применения оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов. Принципы построения и состав оптических и оптикоэлектронных приборов и комплексов. Принципы конструирования оптико-электронных приборов. Уметь: ПК-4.1/Ум9 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. Владеть: ПК-4.1/Нв10 Владеть навыками габаритного расчета типовых оптических систем и анализа полученных результатов, так как на следующих этапах разработки оптической системы прибора оплотехники может возникнуть проблема технической осуществимости. ИДК ПК-4.2 ПК-4.2. Рассчитывает, визуализирует и моделирует действие оптических элементов и систем лазерной техники с использованием специализированного программного обеспечения и анализирует результаты расчета Знать: ПК-4.2/Зн13 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. Уметь: ПК-4.2/Ум10 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-4.2/Нв9 Навыками использования специализированного программного обеспечения синтеза оптических систем приборов оптоэлектроники, работы с базами данных и поиском оптических систем прототипов, разработки технической документации.

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

Знать:

ПК-4.3/Зн11 Разрабатывать конструкторскую документацию на узлы сложных оптических систем, защищать и обосновывать предлагаемые технические решения.

ПК-4.3/Зн8 Разрабатывать конструкторскую документацию на узлы сложных оптических систем, защищать и обосновывать предлагаемые технические решения.

Уметь:

ПК-4.3/Ум13 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.

ПК-4.3/Ум8 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-4.3/Нв7 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-4.1 ПК-4.1. Разрабатывает функциональные и структурные схемы лазерной техники, определяет физические принципы действия устройств в соответствии с техническими требованиями с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования Знать: ПК-4.1/Зн10 Основные области и специфику применения оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов. Принципы построения и состав оптических и оптикоэлектронных приборов и комплексов. Принципы конструирования оптико-электронных приборов. Уметь: ПК-4.1/Ум9 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. ИДК ПК-4.2 ПК-4.2. Рассчитывает, визуализирует и моделирует действие оптических элементов и систем лазерной техники с использованием специализированного программного обеспечения и анализирует результаты расчета Знать: ПК-4.2/Зн13 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. Уметь: ПК-4.2/Ум10 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-4.3 ПК-4.3. Осуществляет поиск и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта, работает с базами данных Знать: ПК-4.3/Зн11 Разрабатывать конструкторскую документацию на узлы сложных оптических систем, защищать и обосновывать предлагаемые технические решения. ПК-4.3/Зн8 Разрабатывать конструкторскую документацию на узлы сложных оптических систем, защищать и обосновывать предлагаемые технические решения. Уметь: ПК-4.3/Ум13 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. ПК-4.3/Ум8 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-4.1 ПК-4.1. Разрабатывает функциональные и структурные схемы лазерной техники, определяет физические принципы действия устройств в соответствии с техническими требованиями с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования Знать: ПК-4.1/Зн10 Основные области и специфику применения оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов. Принципы построения и состав оптических и оптикоэлектронных приборов и комплексов. Принципы конструирования оптико-электронных приборов.

		ИДК ПК-4.2 ПК-4.2. Рассчитывает, визуализирует и моделирует действие оптических элементов и систем лазерной техники с использованием специализированного программного обеспечения и анализирует результаты расчета Знать: ПК-4.2/Зн13 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-4.3 ПК-4.3. Осуществляет поиск и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта, работает с базами данных Знать: ПК-4.3/Зн11 Разрабатывать конструкторскую документацию на узлы сложных оптических систем, защищать и обосновывать предлагаемые технические решения. ПК-4.3/Зн8 Разрабатывать конструкторскую документацию на узлы сложных оптических систем, защищать и обосновывать предлагаемые технические решения.
--	--	--

3. Шкала оценивания

Оценка	Критерии оценивания (перечень сформированных ИДК/ЗУВ)
Отлично	ОПК-1.1 Способен применять знания математики в инженерной практике при моделировании ОПК-1.1/Зн17 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/Ум17 Анализировать предъявляемые технические требования к параметрам разрабатываемой оптической системы оптико-электронного прибора с учетом известных экспериментальных и теоретических результатов ОПК-1.1/Нв14 Методикой составления технического задания на проектирование и расчет оптических систем оптических и оптикоэлектронных приборов. с обоснованием выбора оптической элементной базы.

ПК-4.1 ПК-4.1. Разрабатывает функциональные и структурные схемы лазерной техники, определяет физические принципы действия устройств в соответствии с техническими требованиями с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования ПК-4.1/Зн10 Основные области и специфику применения оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов. Принципы построения и состав оптических и оптикоэлектронных приборов и комплексов. Принципы конструирования оптико-электронных приборов. ПК-4.1/Ум9 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.

ПК-4.1/Нв10 Владеть навыками габаритного расчета типовых оптических систем и анализа полученных результатов, так как на следующих этапах разработки оптической системы прибора оплотехники может возникнуть проблема технической осуществимости.

ОПК-1.2 Способен применять знания естественных наук в инженерной практике

ОПК-1.2/Зн16 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/Ум16 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/Нв14 Навыком обоснованно выбирать принципиальную оптическую схему, выполнять габаритный расчет и анализировать полученные результаты

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

ПК-4.2/Зн13 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-4.2/Ум10 Современный инженерный опыт при исследовании и разработке оптических систем с использованием деталей из новой элементной базы при проектировании оптических и оптико-электронных приборов.

ПК-4.2/Нв9 Навыками использования специализированного программного обеспечения синтеза оптических систем приборов оплотехники, работы с базами данных и поиском оптических систем прототипов, разработки технической документации.

	ОПК-1.3 ОПК-1.3. Способен применять общеинженерные знания в инженерной деятельности ОПК-1.3/Зн11 Методы проведения патентных исследований. Принципы построения и состав оптических и оптико-электронных приборов и комплексов. Принципы конструирования оптико-электронных приборов. ОПК-1.3/Ум11 Производить патентный поиск. Работать с научно-технической информацией. Работать с базами данных и источниками информации в виде профессиональных научнотехнических журналов и обзоров результатов научных конференций и международных выставок ОПК-1.3/Нв11 Навыком постоянного наблюдения за ходом развития компьютерных методов синтеза и оптимизации оптических систем, их анализом и оценкой эффективности в случае использования при разработке систем оптических и оптико-электронных приборов. ПК-4.3 ПК-4.3. Осуществляет поиск и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта, работает с базами данных ПК-4.3/Зн11 Разрабатывать конструкторскую документацию на узлы сложных оптических систем, защищать и обосновывать предлагаемые технические решения. ПК-4.3/Зн8 Разрабатывать конструкторскую документацию на узлы сложных оптических систем, защищать и обосновывать предлагаемые технические решения. ПК-4.3/Ум13 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. ПК-4.3/Ум8 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. ПК-4.3/Нв7 Разработкой технической и проектно-конструкторской документации на всех этапах. Методами расчета и проектирования типовых оптических систем в соответствии с техническим заданием для приборов схмотехники.
Хорошо	ОПК-1.1 Способен применять знания математики в инженерной практике при моделировании ОПК-1.1/Зн17 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/Ум17 Анализировать предъявляемые технические требования к параметрам разрабатываемой оптической системы оптико-электронного прибора с учетом известных экспериментальных и теоретических результатов

ПК-4.1 ПК-4.1. Разрабатывает функциональные и структурные схемы лазерной техники, определяет физические принципы действия устройств в соответствии с техническими требованиями с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования ПК-4.1/Зн10 Основные области и специфику применения оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов. Принципы построения и состав оптических и оптикоэлектронных приборов и комплексов. Принципы конструирования оптико-электронных приборов. ПК-4.1/Ум9 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.

ОПК-1.2 Способен применять знания естественных наук в инженерной практике

ОПК-1.2/Зн16 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/Ум16 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.

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

ПК-4.2/Зн13 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-4.2/Ум10 Современный инженерный опыт при исследовании и разработке оптических систем с использованием деталей из новой элементной базы при проектировании оптических и оптико-электронных приборов.

ОПК-1.3 ОПК-1.3. Способен применять общеинженерные знания в инженерной деятельности

ОПК-1.3/Зн11 Методы проведения патентных исследований. Принципы построения и состав оптических и оптико-электронных приборов и комплексов. Принципы конструирования оптико-электронных приборов.

ОПК-1.3/Ум11 Производить патентный поиск. Работать с научно-технической информацией. Работать с базами данных и источниками информации в виде профессиональных научнотехнических журналов и обзоров результатов научных конференций и международных выставок

	ПК-4.3 ПК-4.3. Осуществляет поиск и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта, работает с базами данных ПК-4.3/Зн11 Разрабатывать конструкторскую документацию на узлы сложных оптических систем, защищать и обосновывать предлагаемые технические решения. ПК-4.3/Зн8 Разрабатывать конструкторскую документацию на узлы сложных оптических систем, защищать и обосновывать предлагаемые технические решения. ПК-4.3/Ум13 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. ПК-4.3/Ум8 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.
Удовлетворительно	ОПК-1.1 Способен применять знания математики в инженерной практике при моделировании ОПК-1.1/Зн17 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-4.1 ПК-4.1. Разрабатывает функциональные и структурные схемы лазерной техники, определяет физические принципы действия устройств в соответствии с техническими требованиями с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования ПК-4.1/Зн10 Основные области и специфику применения оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов. Принципы построения и состав оптических и оптикоэлектронных приборов и комплексов. Принципы конструирования оптико-электронных приборов. ОПК-1.2 Способен применять знания естественных наук в инженерной практике ОПК-1.2/Зн16 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-4.2 ПК-4.2. Рассчитывает, визуализирует и моделирует действие оптических элементов и систем лазерной техники с использованием специализированного программного обеспечения и анализирует результаты расчета ПК-4.2/Зн13 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. ОПК-1.3 ОПК-1.3. Способен применять общеинженерные знания в инженерной деятельности ОПК-1.3/Зн11 Методы проведения патентных исследований. Принципы построения и состав оптических и оптико-электронных приборов и комплексов. Принципы конструирования оптико-электронных приборов.

	ПК-4.3 ПК-4.3. Осуществляет поиск и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта, работает с базами данных ПК-4.3/Зн11 Разрабатывать конструкторскую документацию на узлы сложных оптических систем, защищать и обосновывать предлагаемые технические решения. ПК-4.3/Зн8 Разрабатывать конструкторскую документацию на узлы сложных оптических систем, защищать и обосновывать предлагаемые технические решения.
Неудовлетворительно	Результаты обучения не сформированы на достаточном уровне

4. Контрольные мероприятия по дисциплине

Вид контроля	Форма контроля/Оценочное средство
Текущий контроль	Контрольная работа
Промежуточная аттестация	Контрольная работа Экзамен

№ п/п	Наименование раздела	Контролируемые ИДК	Вид контроля/ используемые оценочные материалы	
			Текущий	Промежут. аттестация
1	Классификация и основные оптические характеристики типовых оптических систем	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Контрольная работа	Экзамен
2	Элементная база оптических систем. Типовые оптические детали и нетрадиционная оптика. Свойства, применение и расчет.	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Контрольная работа	Экзамен
3	Оптические осветительные и проекционные системы	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Контрольная работа	Экзамен

5. Порядок проведения промежуточной аттестации

Порядок проведения промежуточной аттестации регламентируется локальными нормативными актами Университета:

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

Промежуточная аттестация: Экзамен, 4 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 1. Классификация и основные оптические характеристики типовых оптических систем

Контролируемые ИДК: ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3

Тема 1.2. Оптические характеристики систем дальнего и ближнего типов

Форма контроля/оценочное средство: Контрольная работа

Вопросы/Задания:

1. Конденсор из двух плосковыпуклых линз.

Раздел 2. Элементная база оптических систем. Типовые оптические детали и нетрадиционная оптика. Свойства, применение и расчет.

Контролируемые ИДК: ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3

Тема 2.2. Нетрадиционные оптические элементы

Форма контроля/оценочное средство: Контрольная работа

Вопросы/Задания:

1. Конденсор из апланатического мениска и линзы на минимум сферической аберрации

Раздел 3. Оптические осветительные и проекционные системы

Контролируемые ИДК: ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3

Тема 3.2. Проекционные системы

Форма контроля/оценочное средство: Контрольная работа

Вопросы/Задания:

1. Проекционные системы.

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

4 семестр, Экзамен

Контролируемые ИДК: ОПК-1.1 ПК-4.1 ОПК-1.2 ПК-4.2 ОПК-1.3 ПК-4.3

Вопросы/Задания:

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

1.Классификация оптических систем. Признаки классификации.

2.Оптические системы ближнего и дальнего типа. Привести рисунки и формулы.

3.Основные характеристики оптических систем.

4. Оптическая деталь (ОД), определение. Перечислить и привести рисунки типовых классических ОД.
5. Плоскопараллельная пластина (ППП), назначение. Показать ход луча (чертёж), продольное смещение и формулу для него. Редуцированная ППП.
6. Специальные линзы: телескопические, концентрические, асферические, апланатические. Оптические характеристики линз. Привести рисунки и показать кардинальные отрезки, указать особые свойства отдельных линз.
7. Преломляющие призмы (ход луча), назначение. Угол отклонения призмы.
8. Оптический клин (чертёж), применение, формула клина.
9. Отражательные призмы, назначение, обозначение. Развертка призмы. Примеры типовых отражательных призм (ход луча), коэффициент призмы.
10. Аксиконы конические, сферические: привести рисунки с ходом лучей. Применение.
11. Светосила оптической системы. Освещенность изображения в точке на оси. Дать определение светосилы. Геометрическая и физическая светосила.
12. Освещенность изображения точки вне оси. Влияние абберационного виньетирования.
13. Стекло оптическое бесцветное. Основные оптические постоянные стекла. Типы стекла и марки. Сотая серия.
14. Линза Френеля. Виды форм поверхности. Исправление аббераций.
15. Виды конденсоров. Оптические характеристики, пределы их изменения для разных конструкций.
16. Основные критерии оценки качества изображения оптических систем.
17. Разрешающая способность и предел разрешения оптической системы. Критерий Релея.
18. Распределение освещенности в дифракционном изображении осевой точки предмета. Круг Эри.
19. Угловые и линейные пределы разрешения оптических систем и их применение.
20. Волновые абберации. Волновые критерии оценки качества изображения оптических систем.
21. Критерий Штреля.
22. Диаскопические проекционные системы.
23. Эпископические проекционные системы.
24. Плоские и сферические зеркала, назначение. Построение изображения в сферических зеркалах.