



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 оптико-электронных приборов



**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

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

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор
А. Л. Степанченко
17 февраля 2023 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)
ПРИКЛАДНАЯ ОПТИКА
«Б1.О.17.05 ЗЕРКАЛЬНЫЕ И ЗЕРКАЛЬНО-ЛИНЗОВЫЕ ОПТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ»**

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 12.03.02 Оптотехника

Направленность(профиль) подготовки: Оптико-электронные приборы и системы

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2023

Срок получения образования: 4 года

Объем:
в зачетных единицах: 2 з.е.
в академических часах: 72 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 12.03.02 Опотехника, утвержденного приказом
Минобрнауки от 19.02.0017 № 948

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 и конструированием, технологиями производства оптоэлектроники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов

ОПК-1.1 Применяет знания математики в инженерной практике при моделировании

Знать:

ОПК-1.1/Зн11 Основные области и специфику применения оптоэлектроники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.

Уметь:

ОПК-1.1/Ум9 Анализировать технические требования, предъявляемые к разрабатываемой оптоэлектронике, оптическим и оптико-электронным приборам и комплексам с учетом известных экспериментальных и теоретических результатов

Владеть:

ОПК-1.1/Вв8 Расчет и проектированием типовых зеркальных и зеркально-линзовых оптических систем в соответствии с техническим заданием

ОПК-1.2 Применяет знания естественных наук в инженерной практике

Знать:

ОПК-1.2/Зн8 Основные области и специфику применения оптоэлектроники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.

Уметь:

ОПК-1.2/Ум7 Разрабатывать и оформлять отдельные виды технической документации

Владеть:

ОПК-1.2/Вв7 Прогрессивной научно-технической информацией, на основе которой овладевать новыми подходами к решению инженерных задач по расчету и проектированию зеркальных и зеркально-линзовых систем с использованием информационных систем.

ОПК-1.3 Применяет общетехнические знания, в инженерной деятельности

Знать:

ОПК-1.3/Зн2 Принципы модульной разработки ПО для оптических систем.

Уметь:

ОПК-1.3/Ум4 Применять методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности

ОПК-1.3/Ум17 Применять методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности

Владеть:

ОПК-1.3/Вв5 Владеть методами выбора физической модели реального объекта и соответствующей математической модели

ОПК-1.3/Вв13 Владеть методами выбора физической модели реального объекта и соответствующей математической модели

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

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/Зн5 Основные области и специфика применения оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов

ПК-3.1/Зн6 Принципы конструирования оптико-электронных приборов

ПК-3.1/Зн8 Принципы построения и состав оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.

Уметь:

ПК-3.1/Ум7 Обосновывать предлагаемые решения

ПК-3.1/Ум10 Анализировать технические требования, предъявляемые к разрабатываемой оплотехнике, оптическим и оптикоэлектронным приборам и комплексам с учетом известных экспериментальных и теоретических результатов.

ПК-3.1/Ум11 Работать с научно-технической информацией.

Владеть:

ПК-3.1/Нв7 Расчетom и проектированием типовых зеркальных и зеркальнлинзовых оптических систем в соответствии с техническим заданием

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/Зн4 Принципы построения и состав оптических и оптико-электронных приборов и комплексов

ПК-3.2/Зн7 Основные области и специфику применения оплотехники, оптических и оптико электронных приборов и комплексов.

ПК-3.2/Зн8 Принципы конструирования оптико-электронных приборов.

Уметь:

ПК-3.2/Ум6 Анализировать технические требования, предъявляемые к разрабатываемой оплотехнике, оптическим и оптико-электронным приборам и комплексам с учетом известных экспериментальных и теоретических результатов.

ПК-3.2/Ум7 Работать с научно-технической информацией.

ПК-3.2/Ум8 Обосновывать предлагаемые решения.

Владеть:

ПК-3.2/Нв8 Прогрессивной научно-технической информацией, на основе которой овладевать новыми подходами к решению инженерных задач по расчету и проектированию зеркальных и зеркально-линзовых систем с использованием информационных систем.

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/Зн4 Основные области и специфику применения оплотехники, оптических и оптико электронных приборов и комплексов.

Уметь:

ПК-3.3/Ум3 Анализировать технические требования, предъявляемые к разрабатываемой оплотехнике, оптическим и оптико-электронным приборам и комплексам с учетом известных экспериментальных и теоретических результатов.

Владеть:

ПК-3.3/Нв4 Прогрессивной научно-технической информацией, на основе которой овладевать новыми подходами к решению инженерных задач по расчету и проектированию зеркальных и зеркально-линзовых систем с использованием информационных систем.

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 и конструированием, технологиями производства оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	Повышенный	ИДК ОПК-1.1 Применяет знания математики в инженерной практике при моделировании Знать: ОПК-1.1/Зн11 Основные области и специфику применения оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов. Уметь: ОПК-1.1/Ум9 Анализировать технические требования, предъявляемые к разрабатываемой оплотехнике, оптическим и оптико-электронным приборам и комплексам с учетом известных экспериментальных и теоретических результатов Владеть: ОПК-1.1/Нв8 Расчетом и проектированием типовых зеркальных и зеркально-линзовых оптических систем в соответствии с техническим заданием ИДК ОПК-1.2 Применяет знания естественных наук в инженерной практике Знать: ОПК-1.2/Зн8 Основные области и специфику применения оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов. Уметь: ОПК-1.2/Ум7 Разрабатывать и оформлять отдельные виды технической документации Владеть: ОПК-1.2/Нв7 Прогрессивной научно-технической информацией, на основе которой овладевать новыми подходами к решению инженерных задач по расчету и проектированию зеркальных и зеркально-линзовых систем с использованием информационных систем.

	ИДК ОПК-1.3 Применяет общеинженерные знания, в инженерной деятельности Знать: ОПК-1.3/Зн2 Принципы модульной разработки ПО для оптических систем. Уметь: ОПК-1.3/Ум17 Применять методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности ОПК-1.3/Ум4 Применять методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности Владеть: ОПК-1.3/Нв13 Владеть методами выбора физической модели реального объекта и соответствующей математической модели ОПК-1.3/Нв5 Владеть методами выбора физической модели реального объекта и соответствующей математической модели
Базовый	ИДК ОПК-1.1 Применяет знания математики в инженерной практике при моделировании Знать: ОПК-1.1/Зн11 Основные области и специфику применения оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов. Уметь: ОПК-1.1/Ум9 Анализировать технические требования, предъявляемые к разрабатываемой оплотехнике, оптическим и оптико-электронным приборам и комплексам с учетом известных экспериментальных и теоретических результатов ИДК ОПК-1.2 Применяет знания естественных наук в инженерной практике Знать: ОПК-1.2/Зн8 Основные области и специфику применения оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов. Уметь: ОПК-1.2/Ум7 Разрабатывать и оформлять отдельные виды технической документации ИДК ОПК-1.3 Применяет общеинженерные знания, в инженерной деятельности Знать: ОПК-1.3/Зн2 Принципы модульной разработки ПО для оптических систем. Уметь: ОПК-1.3/Ум17 Применять методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности

		ОПК-1.3/Ум4 Применять методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности
	Пороговый	ИДК ОПК-1.1 Применяет знания математики в инженерной практике при моделировании Знать: ОПК-1.1/Зн11 Основные области и специфику применения оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов. ИДК ОПК-1.2 Применяет знания естественных наук в инженерной практике Знать: ОПК-1.2/Зн8 Основные области и специфику применения оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов. ИДК ОПК-1.3 Применяет общеинженерные знания, в инженерной деятельности Знать: ОПК-1.3/Зн2 Принципы модульной разработки ПО для оптических систем.
ПК-3 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.	Повышенный	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/Зн5 Основные области и специфика применения оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов ПК-3.1/Зн6 Принципы конструирования оптико-электронных приборов ПК-3.1/Зн8 Принципы построения и состав оптических и оптико-электронных приборов и комплексов. Уметь: ПК-3.1/Ум10 Анализировать технические требования, предъявляемые к разрабатываемой оплотехнике, оптическим и оптикоэлектронным приборам и комплексам с учетом известных экспериментальных и теоретических результатов. ПК-3.1/Ум11 Работать с научно-технической информацией. ПК-3.1/Ум7 Обосновывать предлагаемые решения Владеть: ПК-3.1/Нв7 Расчет и проектированием типовых зеркальных и зеркальнлинзовых оптических систем в соответствии с техническим заданием

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/Зн4 Принципы построения и состав оптических и оптико-электронных приборов и комплексов

ПК-3.2/Зн7 Основные области и специфику применения оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.

ПК-3.2/Зн8 Принципы конструирования оптико-электронных приборов.

Уметь:

ПК-3.2/Ум6 Анализировать технические требования, предъявляемые к разрабатываемой оплотехнике, оптическим и оптико-электронным приборам и комплексам с учетом известных экспериментальных и теоретических результатов.

ПК-3.2/Ум7 Работать с научно-технической информацией.

ПК-3.2/Ум8 Обосновывать предлагаемые решения.

Владеть:

ПК-3.2/Вн8 Прогрессивной научно-технической информацией, на основе которой овладевать новыми подходами к решению инженерных задач по расчету и проектированию зеркальных и зеркально-линзовых систем с использованием информационных систем.

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/Зн4 Основные области и специфику применения оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.

Уметь:

ПК-3.3/Ум3 Анализировать технические требования, предъявляемые к разрабатываемой оплотехнике, оптическим и оптико-электронным приборам и комплексам с учетом известных экспериментальных и теоретических результатов.

	Владеть: ПК-3.3/Нв4 Прогрессивной научно-технической информацией, на основе которой овладевать новыми подходами к решению инженерных задач по расчету и проектированию зеркальных и зеркально-линзовых систем с использованием информационных систем.
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/Зн5 Основные области и специфика применения оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов ПК-3.1/Зн6 Принципы конструирования оптико-электронных приборов ПК-3.1/Зн8 Принципы построения и состав оптических и оптико-электронных приборов и комплексов. Уметь: ПК-3.1/Ум10 Анализировать технические требования, предъявляемые к разрабатываемой оплотехнике, оптическим и оптикоэлектронным приборам и комплексам с учетом известных экспериментальных и теоретических результатов. ПК-3.1/Ум11 Работать с научно-технической информацией. ПК-3.1/Ум7 Обосновывать предлагаемые решения 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/Зн4 Принципы построения и состав оптических и оптико-электронных приборов и комплексов ПК-3.2/Зн7 Основные области и специфику применения оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов. ПК-3.2/Зн8 Принципы конструирования оптико-электронных приборов.

	Уметь: ПК-3.2/Ум6 Анализировать технические требования, предъявляемые к разрабатываемой оплотехнике, оптическим и оптико-электронным приборам и комплексам с учетом известных экспериментальных и теоретических результатов. ПК-3.2/Ум7 Работать с научно-технической информацией. ПК-3.2/Ум8 Обосновывать предлагаемые решения. 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/Зн4 Основные области и специфику применения оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов. Уметь: ПК-3.3/Ум3 Анализировать технические требования, предъявляемые к разрабатываемой оплотехнике, оптическим и оптико-электронным приборам и комплексам с учетом известных экспериментальных и теоретических результатов.
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/Зн5 Основные области и специфика применения оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов ПК-3.1/Зн6 Принципы конструирования оптико-электронных приборов ПК-3.1/Зн8 Принципы построения и состав оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.

		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/Зн4 Принципы построения и состав оптических и оптико-электронных приборов и комплексов ПК-3.2/Зн7 Основные области и специфику применения оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов. ПК-3.2/Зн8 Принципы конструирования 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/Зн4 Основные области и специфику применения оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.
--	--	--

3. Шкала оценивания

Оценка	Критерии оценивания (перечень сформированных ИДК/ЗУВ)
Зачтено	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/Зн5 Основные области и специфика применения оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов ПК-3.1/Зн6 Принципы конструирования оптико-электронных приборов ПК-3.1/Зн8 Принципы построения и состав оптических и оптико-электронных приборов и комплексов. ОПК-1.1 Применяет знания математики в инженерной практике при моделировании ОПК-1.1/Зн11 Основные области и специфику применения оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.

	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/Зн7 Основные области и специфику применения оплотехники, оптических и оптико электронных приборов и комплексов. ПК-3.2/Зн8 Принципы конструирования оптико-электронных приборов. ПК-3.2/Зн4 Принципы построения и состав оптических и оптико-электронных приборов и комплексов ОПК-1.2 Применяет знания естественных наук в инженерной практике ОПК-1.2/Зн8 Основные области и специфику применения оплотехники, оптических и оптико-электронных 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/Зн4 Основные области и специфику применения оплотехники, оптических и оптико электронных приборов и комплексов. ОПК-1.3 Применяет общеинженерные знания, в инженерной деятельности ОПК-1.3/Зн2 Принципы модульной разработки ПО для оптических систем.
Не зачтено	Результаты обучения не сформированы на достаточном уровне

4. Контрольные мероприятия по дисциплине

Вид контроля	Форма контроля/Оценочное средство
Текущий контроль	Письменный опрос Контрольная работа
Промежуточная аттестация	Контрольная работа Зачет

№ п/п	Наименование раздела	Контролируемые ИДК	Вид контроля/ используемые оценочные материалы	
			Текущий	Промежут. аттестация
1	Преимущества и недостатки ЗСи ЗЛС, классификация. Основные оптические характеристик и схемы ЗС... Габаритный расчет и абберационный анализ одно- и двухзеркальных ЗС.	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Письменный опрос	Зачет
2	Афокальные, предфокальные, зафокальные двухзеркальные ЗС. Расчет апланатическмх ЗС со сферичекими и асферическими поверхностями	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Письменный опрос Контрольная работа	Зачет

3	Трёхзеркальные и четырёхзеркальные системы. Оптические схемы, коэффициент экранирования и особенности габаритного расчёта ЗЛС.	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Письменный опрос	Зачет
4	Линзовые компенсаторы монохроматических аберраций. зеркальных систем. Габаритный и аберрационный расчеты. Установка бленд.	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Письменный опрос	Зачет

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, 7 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. Преимущества и недостатки ЗСи ЗЛС, классификация. Основные оптические характеристик и схемы ЗС... Габаритный расчет и аберрационный анализ одно- и двухзеркальных ЗС.

Контролируемые ИДК: ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3

Тема 1.1. Оптические схемы. ЗС и классификация

Форма контроля/оценочное средство: Письменный опрос

Вопросы/Задания:

1. Преимущества и недостатки зеркальных и зеркально-линзовых систем по сравнению с линзовыми ОС.

Тема 1.2. ЗС с асферической по- верхностью

Форма контроля/оценочное средство: Письменный опрос

Вопросы/Задания:

1. Преимущества и недостатки зеркальных и зеркально-линзовых систем по сравнению с линзовыми ОС.

Раздел 2. Афокальные, предфокальные, зафокальные двухзеркальные ЗС. Расчет апланатических ЗС со сферическими и асферическими поверхностями

Контролируемые ИДК: ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3

Тема 2.1. Оптические схемы двухзеркальных систем. Прямые и реверсивные системы. Расчет.

Форма контроля/оценочное средство: Письменный опрос

Вопросы/Задания:

1. Преимущества и недостатки зеркальных и зеркально-линзовых систем по сравнению с линзовыми ОС.

Тема 2.2. Расчет анаберрационных и апланатических двух-зеркальных систем

Форма контроля/оценочное средство: Контрольная работа

Вопросы/Задания:

1. Преимущества и недостатки зеркальных и зеркально-линзовых систем по сравнению с линзовыми ОС.

Раздел 3. Трёхзеркальные и четырёхзеркальные системы. Оптические схемы, коэффициент экранирования и особенности габаритного расчёта ЗЛС.

Контролируемые ИДК: ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3

Тема 3.1. Многозеркальные системы.

Форма контроля/оценочное средство: Письменный опрос

Вопросы/Задания:

1. Преимущества и недостатки зеркальных и зеркально-линзовых систем по сравнению с линзовыми ОС.

Тема 3.2. Зеркально-линзовые системы

Форма контроля/оценочное средство: Письменный опрос

Вопросы/Задания:

1. Преимущества и недостатки зеркальных и зеркально-линзовых систем по сравнению с линзовыми ОС.

Раздел 4. Линзовые компенсаторы монохроматических aberrаций. зеркальных систем. Габаритный и aberrационный расчеты. Установка бленда.

Контролируемые ИДК: ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3

Тема 4.1. Афокальные компенсаторы.

Форма контроля/оценочное средство: Письменный опрос

Тема 4.2. Неафокальные компенсаторы

Форма контроля/оценочное средство: Письменный опрос

Вопросы/Задания:

1. Преимущества и недостатки зеркальных и зеркально-линзовых систем по сравнению с линзовыми ОС.

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

7 семестр, Зачет

Контролируемые ИДК: ОПК-1.1 ПК-3.1 ОПК-1.2 ПК-3.2 ОПК-1.3 ПК-3.3

Вопросы/Задания:

1. ОПК-1 Способен использовать современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности¶¶
1. Преимущества и недостатки зеркальных и зеркально-линзовых систем по сравнению с линзовыми ОС.
2. Центральное экранирование и его влияние на распределение освещенности в дифракционном изображении точки и на предел разрешения. Привести соответствующий график.
3. Рекомендуемые значения коэффициента центрального экранирования.
4. Эффективное относительное отверстие, его физический смысл. Привести пример.
5. Сравнить сферическую aberrацию третьего порядка сферического вогнутого зеркала и бесконечно тонкой линзы, рассчитанной на минимум сферической aberrации третьего порядка
6. В каком случае и почему сферическое зеркало не вносит полевые aberrации, кроме кривизны поля? Привести оптическую схему такой системы и ее название. Когда она впервые и кем была разработана?
7. Докажите, что параболическое зеркало является анаберрационным. Привести точный вывод.
8. Приведите оптические схемы объективов телескопа Зукхуса, телескопа Ломоносова и Гершеля. Какие преимущества они имеют?
9. Перечислите и назовите классические двухзеркальные системы, не вносящие сферической aberrации. Когда они были разработаны? Приведите их оптические схемы, покажите фокусные расстояния и объясните, почему каждое зеркало имеет определенную форму поверхности.
10. Приведите оптическую схему объектива Несмита. Где он применяется?
11. Классификация двухзеркальных систем. Приведите оптические схемы предфокальных, зафокальных и афокальных систем.
12. Какие двухзеркальные системы относят к «прямым» и «обратным», или «обращенным», «реверсивным»? Приведите их оптические схемы. Как определяется коэффициент экранирования в обратной схеме Кассегрена? Показать на оптической схеме и написать формулу.
13. Приведите прямую и обращенную схему типа Грегори и объясните, как в каждой системе определяют коэффициент центрального экранирования.
14. Какие зеркальные системы чаще всего применяют в приборах дистанционного зондирования?
15. Приведите оптическую схему системы типа Кассегрена, формирующую изображение предмета, расположенного на конечном расстоянии, с ходом апертурного луча и выведите формулу центрального экранирования.
16. Приведите оптические схемы двухзеркальных систем разных конструкций. Когда предмет расположен в бесконечности и на конечном расстоянии и объясните, какую форму имеет каждое зеркало для анаберрационной системы и как определить эксцентриситет, если габаритный расчет выполнен?
17. Зачем при расчете поверхностей зеркал используют формирования точечного изображения?
18. Как условие рассчитать апланатические двухзеркальные системы с асферическими поверхностями? Какую форму имеют зеркала в апланатической системе типа Кассегрена?
19. Приведите оптическую схему двухзеркальной апланатической системы со сферическими поверхностями в случае предмета бесконечности.
20. Приведите оптическую схему системы Шмидта и расскажите о ее особенностях и исправлении aberrаций.
21. Перечислите и нарисуйте оптические схемы линзовых ахроматических компенсаторов

монохроматических аберраций. Какими аберрационными свойствами они обладают? Почему они являются апохроматами.

22. Приведите оптическую схему ЗЛС с компенсатором Максудова. Какие свойства имеет компенсатор Максудова?

23. Нарисуйте двухзеркальную систему с линзовыми компенсаторами, в которой исправлены все 5 монохроматических аберраций.

24. Что собой представляет линза Пиацци-Смита и где она применяется?

25. Перечислите и приведите оптические схемы компенсаторов монохроматических аберраций.

26. Понятие о неафокальных компенсаторах аберраций зеркальных систем.

27. Как рассчитать систему типа Кассегрена, чтобы она не вносила кривизну поля?

28. С какой целью усложняют двухзеркальный объектив и переходят к трехзеркальным и даже четырехзеркальным системам?