

**Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

Направление подготовки/специальность: 12.03.01 Приборостроение

Наименование образовательной программы: Компьютерная фотоника

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Заочная

**Оценочные материалы
по дисциплине
Прикладная оптика**

**Москва
2023**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Лапицкий К.М.
	Идентификатор	R34188c97-LapitskyKM-ff585e2b

(подпись)

К.М.
Лапицкий

(расшифровка
подписи)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

(должность, ученая степень,
ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Скорнякова Н.М.
	Идентификатор	R984920bc-SkorniakovaNM-67f74b

(подпись)

Н.М.
Скорнякова

(расшифровка
подписи)

Заведующий
выпускающей кафедры

(должность, ученая степень,
ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Скорнякова Н.М.
	Идентификатор	R984920bc-SkorniakovaNM-67f74b

(подпись)

Н.М.
Скорнякова

(расшифровка
подписи)

ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Оценочные материалы по дисциплине предназначены для оценки: достижения обучающимися запланированных результатов обучения по дисциплине, этапа формирования запланированных компетенций и уровня освоения дисциплины.

Оценочные материалы по дисциплине включают оценочные средства для проведения мероприятий текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Формируемые у обучающегося компетенции:

1. ПК-1 способен обеспечивать проектирование и конструирование оптических, оптико-электронных, механических блоков, узлов и деталей, определение номенклатуры и типов комплектующий изделий

ИД-1 Разработка эксплуатационно-технической документации на оптико-электронные приборы и комплексы

ИД-4 Создание трехмерных моделей разрабатываемых оптических, оптико-электронных, механических блоков, узлов и деталей с использованием систем автоматизированного проектирования

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Ограничение световых пучков в оптических системах. Основы габаритного расчета оптических систем (Тестирование)

2. Основы матричной оптики (Тестирование)

3. Расчёт оптической системы с помощью формул геометрической оптики (Тестирование)

4. Теория идеальной оптической системы. Построение изображений (Контрольная работа)

БРС дисциплины

6 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
	Срок КМ:	3	6	9	12
Понятия и определения прикладной оптики. Теория идеальной оптической системы					
Понятия и определения прикладной оптики. Теория идеальной оптической системы	+				
Прохождение лучей через преломляющие и отражающие поверхности					
Прохождение лучей через преломляющие и отражающие поверхности			+		
Основы матричной оптики					
Основы матричной оптики				+	

Ограничение световых пучков в оптических системах. Основы габаритного расчета оптических систем				
Ограничение световых пучков в оптических системах. Основы габаритного расчета оптических систем				+
Вес КМ:	30	20	25	25

\$Общая часть/Для промежуточной аттестации\$

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

I. Оценочные средства для оценки запланированных результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Индекс компетенции	Индикатор	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Контрольная точка
ПК-1	ИД-1 _{ПК-1} Разработка эксплуатационно-технической документации на оптико-электронные приборы и комплексы	Знать: элементы и компоненты для проектирования квантово-оптических систем в зависимости от области их применения Уметь: проводить расчет квантово-оптических систем современными методами	Теория идеальной оптической системы. Построение изображений (Контрольная работа) Основы матричной оптики (Тестирование)
ПК-1	ИД-4 _{ПК-1} Создание трехмерных моделей разрабатываемых оптических, оптико-электронных, механических блоков, узлов и деталей с использованием систем автоматизированного проектирования	Знать: теоретические основы проведения технического расчета квантово-оптических систем теоретические основы формирования, принципы работы и проектирования квантово-оптических систем	Расчёт оптической системы с помощью формул геометрической оптики (Тестирование) Ограничение световых пучков в оптических системах. Основы габаритного расчета оптических систем (Тестирование)

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. Теория идеальной оптической системы. Построение изображений

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

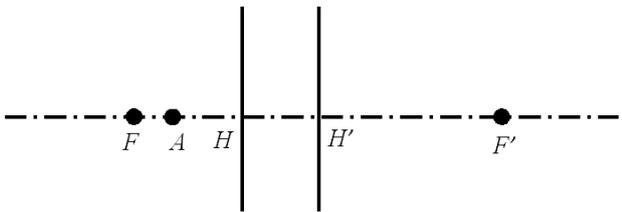
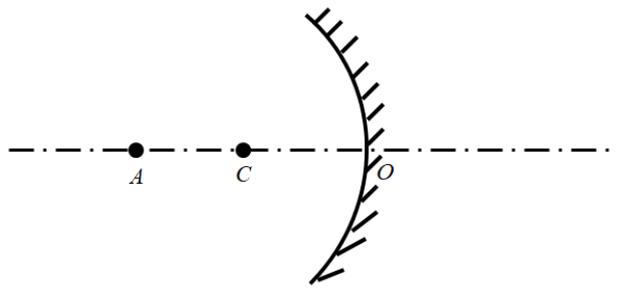
Вес контрольного мероприятия в БРС: 30

Процедура проведения контрольного мероприятия: Решенные задания по вариантам отправляются в СДО "Прометей" в рамках функционала "письменная работа"

Краткое содержание задания:

Контрольная точка направлена на оценку освоения темы "Теория идеальной оптической системы. Построение изображений"

Контрольные вопросы/задания:

<p>Уметь: проводить расчет квантово-оптических систем современными методами</p>	<p>1. Построить изображение т. A, лежащей на оптической оси. Обозначить расстояния: a, z, f, a', z', f'.</p>  <p>2. Построить ход произвольного луча из т. A, лежащей на оптической оси. Обозначить характерные расстояния вдоль луча и вдоль оптической оси, а также углы, образованные падающим и отражённым лучом с оптической осью и нормалью к отражающей поверхности в точке падения.</p>  <p>3. Определить фокусное расстояние тонкого компонента в воздухе, если расстояние между предметом и изображением $L = 200$ мм, размер предмета $y = 2$ см, изображения $y' = -1,2$ см. Выполнить построение.</p>
---	---

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется, если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется, если большинство вопросов раскрыто, выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется, если задание преимущественно выполнено

КМ-2. Расчёт оптической системы с помощью формул геометрической оптики

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

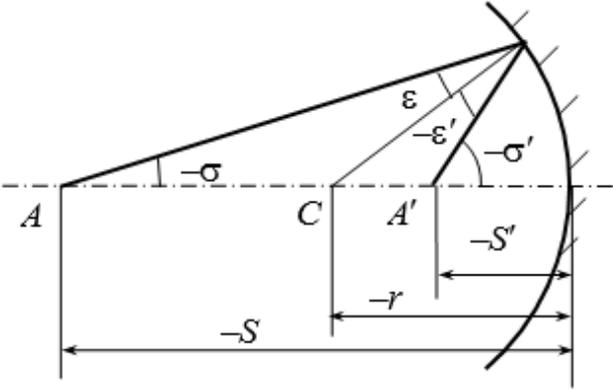
Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Технология проверки связана с выполнением контрольного теста по изученной теме. Тестирование проводится с использованием СДО "Прометей". К тестированию допускается пользователь, изучивший материалы, авторизованный уникальным логином и паролем

Краткое содержание задания:

Контрольная точка направлена на оценку освоения темы "Расчёт оптической системы с помощью формул геометрической оптики"

Контрольные вопросы/задания:

Знать: теоретические основы проведения технического расчета квантово-оптических систем	<p>1. Определить фокусное расстояние оптической системы, а также положение главных фокусов и главных точек оптической системы, состоящей из двух тонких компонентов с фокусным расстоянием $f_1^1 = 100$ мм, $f_2^2 = 120$ мм, расположенных в воздухе на расстоянии $d = 20$ мм.</p> <p>2. Проверить, сохраняется ли гомоцентричность пучка при отражении его от сферического вогнутого зеркала радиусом $r = -60$ мм, если $S = -200$ мм (см. рисунок).</p> 
--	---

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется, если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется, если большинство вопросов раскрыто, выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется, если задание преимущественно выполнено

КМ-3. Основы матричной оптики

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Технология проверки связана с выполнением контрольного теста по изученной теме. Тестирование проводится с использованием СДО "Прометей". К тестированию допускается пользователь, изучивший материалы, авторизованный уникальным логином и паролем

Краткое содержание задания:

Контрольная точка направлена на оценку освоения темы "Основы матричной оптики"

Контрольные вопросы/задания:

Знать: элементы и компоненты для проектирования квантово-оптических систем в зависимости от области их применения	1. Определить матричным методом фокусное расстояние, а также положение главных фокусов и главных точек оптической системы, состоящей из двух тонких компонентов с фокусным расстоянием $f_1^1 = 100$ мм, $f_2^2 = 120$ мм, расположенных в воздухе на расстоянии $d = 20$ мм. 2. Тонкая линза с радиусами кривизны $r_1^1 = 40$ см и $r_2^2 = -60$ см толщиной $d = 20$ см выполнена из стекла с показателем преломления $n = 1,5183$. С помощью матричного метода определить фокусные расстояния линзы, положение фокальных и главных плоскостей.
---	--

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется, если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется, если большинство вопросов раскрыто, выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется, если задание преимущественно выполнено

КМ-4. Ограничение световых пучков в оптических системах. Основы габаритного расчета оптических систем

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Технология проверки связана с выполнением контрольного теста по изученной теме. Тестирование проводится с использованием СДО "Прометей". К тестированию допускается пользователь, изучивший материалы, авторизированный уникальным логином и паролем

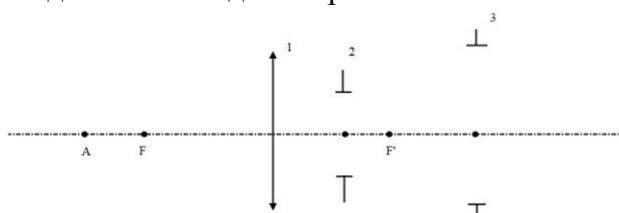
Краткое содержание задания:

Контрольная точка направлена на оценку освоения темы "Основы матричной оптики"

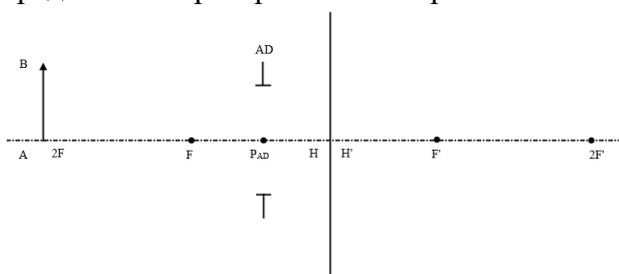
Контрольные вопросы/задания:

Знать: теоретические основы формирования, принципы работы и проектирования квантово-оптических систем

1. Определить положение апертурной диафрагмы входного и выходного зрачков.



2. Определить линейное и угловое поля пространства предметов и пространства изображений.



3. Изобразить оптическую схему микроскопа.

Определить видимое увеличение предмета

4. Изобразить оптическую схему зрительной трубы

Кеплера. Определить видимое увеличение предмета

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется, если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется, если большинство вопросов раскрыто, выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется, если задание преимущественно выполнено

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

6 семестр

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Пример билета

1. Основные понятия геометрической оптики. Оптическая система. Предмет и изображение. Пространство предметов и пространство изображений. Гомоцентрические пучки.
2. Уравнение Лагранжа-Гельмгольца для идеальной оптической системы.
3. Определить фокусное расстояние тонкого компонента в воздухе, если расстояние между предметом и изображением $d = 80$ мм, а линейное увеличение $\beta_0^0 = -0,6$.

Процедура проведения

Устная форма

1. Перечень компетенций/индикаторов и контрольных вопросов проверки результатов освоения дисциплины

1. Компетенция/Индикатор: ИД-1_{ПК-1} Разработка эксплуатационно-технической документации на оптико-электронные приборы и комплексы

Вопросы, задания

1. Основные понятия геометрической оптики. Оптическая система. Предмет и изображение. Пространство предметов и пространство изображений. Гомоцентрические пучки.
2. Уравнение Лагранжа-Гельмгольца для идеальной оптической системы.
3. Кардинальные элементы идеальной оптической системы.
4. Матричное описание свойств оптической системы.
5. 1-й и 2-й вспомогательные параксиальные лучи.
6. Апертурная диафрагма. Входной и выходной зрачки.
7. Габаритный расчет оптической трубы Кеплера.

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Линейное увеличение реальной оптической системы

Ответы:

- а) не зависит от показателя преломления среды, в которой распространяется свет
- б) не зависит от угла наклона лучей к оптической оси
- в) зависит от величины предмета

Верный ответ: в

2. Менисками называются линзы, у которых радиусы кривизны

Ответы:

- а) имеют одинаковые знаки
- б) один положительный, а другой отрицательный
- в) один из радиусов равен бесконечности

Верный ответ: б

3. Полевой диафрагмой называется диафрагма, которая

Ответы:

- а) ограничивает освещенность изображения
- б) ограничивает пучки лучей, идущих от внеосевой точки предмета

в) лежит в плоскости предмета или любой другой сопряженной с ней плоскостью и ограничивает линейное поле пространства изображений

Верный ответ: в

4. Виньетирующей диафрагмой называется

Ответы:

а) диафрагма, расположенная в плоскости изображения и ограничивающая размеры изображения

б) диафрагма, расположенная в плоскости предмета и ограничивающая освещенность изображения

в) любая диафрагма кроме апертурной и полевой, приводящая к перераспределению освещенности изображения

Верный ответ: в

2. Компетенция/Индикатор: ИД-4ПК-1 Создание трехмерных моделей разрабатываемых оптических, оптико-электронных, механических блоков, узлов и деталей с использованием систем автоматизированного проектирования

Вопросы, задания

1. Определить фокусное расстояние тонкого компонента в воздухе, если расстояние между предметом и изображением $d = 80$ мм, а линейное увеличение $\beta_0^0 = -0,6$.

2. Определить матричным методом кардинальные элементы мениска: $r_1^1 = 112,46$ мм, $r_2^2 = 53,95$ мм, $d = 2$ мм, $n = 1,52$.

3. Предмет высотой $y = 2$ см расположен на расстоянии $L = 45$ см от экрана. Где нужно расположить собирающую линзу и каково фокусное расстояние линзы, для того чтобы изображение на экране равнялось $y' = -4$ см.

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Какое из утверждений является неверным: в случае действительных лучей положение изображения

Ответы:

а) зависит от угла наклона луча к оптической оси

б) зависит от радиусов кривизны преломляющих поверхностей и расстояний между ними

в) не зависит от показателя преломления среды, в которой распространяется свет

Верный ответ: в

2. Матрица перемещения луча

Ответы:

а) зависит от показателя преломления среды, в которой распространяется луч

б) зависит от радиусов кривизны преломляющей поверхности

в) не зависит от расстояния, на которое распространяется свет

Верный ответ: а

3. Матрица преломления луча

Ответы:

а) зависит от радиуса кривизны преломляющей поверхности

б) зависит от показателей преломления сред, которые разделяет поверхность

в) зависит от радиуса кривизны преломляющей поверхности и от показателей преломления сред, которые разделяет поверхность

Верный ответ: в

4. Какое из утверждений является неверным:

Ответы:

а) апертурная диафрагма всегда располагается в пространстве предметов

б) апертурная диафрагма сопряжена как с входным, так и выходным зрачками

в) апертурная диафрагма ограничивает пучки лучей, идущих от осевой точки предметов

Верный ответ: а

5. Какое из утверждений является неверным:

Ответы:

а) положение выходного зрачка совпадает с положением изображения

б) выходной зрачок сопряжен с апертурной диафрагмой

в) выходной зрачок сопряжен с входным зрачком

Верный ответ: а

6. Главным лучом пространства предмета называется

Ответы:

а) луч, выходящий из осевой точки предмета и проходящий через край входного зрачка

б) луч, выходящий из внеосевой точки предмета и проходящий через центр входного зрачка

в) луч, выходящий из осевой точки изображения и проходящий через край выходного зрачка

Верный ответ: б

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Выставляется студенту, правильно выполнившему практическое задание, который показал при ответе на вопросы экзаменационного билета и на дополнительные вопросы, что владеет материалом изученной дисциплины, свободно применяет свои знания для объяснения различных явлений и решения задач

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Выставляется студенту, правильно выполнившему практическое задание и в основном правильно ответившему на вопросы экзаменационного билета и на дополнительные вопросы, но допустившему при этом принципиальные ошибки

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Выставляется студенту, который в ответах на вопросы экзаменационного билета допустил существенные и даже грубые ошибки, но затем исправил их сам, а также не выполнил практическое задание из экзаменационного билета, но либо наметил правильный путь его выполнения, либо по указанию экзаменатора решил другую задачу из того же раздела дисциплины

III. Правила выставления итоговой оценки по курсу

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и аттестационной составляющих.