

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный университет
им. Х.М. Бербекова» (КБГУ)

Институт информатики, электроники и
робототехники Кафедра электроники и цифровых
информационных технологий

УТВЕРЖДАЮ



Руководитель ОПОП
О.А. Молоканов

«16» сентября 2024 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)
«Прикладная оптика»

Специальность

12.05.01 Электронные и оптико-электронные приборы и системы
специального назначения

Специализация

«Оптико-электронные информационно-измерительные приборы и
системы»

Квалификация выпускника
инженер

Форма обучения
очная

Нальчик 2024

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы, описание показателей, критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования.
2. Методические материалы и типовые контрольные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.
3. Перечень контрольных заданий и иных материалов, необходимых для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности.

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы, описание показателей, критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Карта компетенций

Профессиональные компетенции:

ПК-2. Способен проводить поиск современных технологий получения, хранения и обработки информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем

Код и наименование индикаторов достижения компетенции:

ПК-2.1. Способен проводить поиск современных технологий получения информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем.

ПК-2.2. Способен проводить поиск современных технологий хранения и обработки информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем

Тип компетенций: профессиональные компетенции выпускника образовательной программы по специальности **12.05.01 «Электронные и оптико-электронные приборы и системы специального назначения»**, специализация **«Оптико-электронные информационно-измерительные приборы и системы»**, уровень ВО – специалитет.

1.1. Этапы формирования компетенций и средства оценивания

Результаты обучения (компетенции)	Основные показатели оценки результатов обучения	Вид оценочного материала
<p>ПК-2. Способен проводить поиск современных технологий получения, хранения и обработки информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем</p> <p>Код и наименование индикаторов достижения компетенции</p> <p>ПК-2.1. Способен проводить поиск современных технологий получения информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем.</p> <p>ПК-2.2. Способен проводить поиск современных технологий хранения и обработки информации с использованием оптических и</p>	<p>Знать: методы поиска и анализа научно-технической информации в области регистрации информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем</p> <p>Уметь: самостоятельно осуществлять поиск информации о современных технологиях получения информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем</p> <p>Владеть: методами работы с учебной, научной литературой, публикациями в научных журналах и сети интернет в области технологий получения информации с использованием</p>	<p>Выполнение и защита лабораторных работ; Оценочные материалы для практических занятий.</p> <p>Оценочные материалы для коллоквиума.</p> <p>Оценочные материалы для проведения тестирования.</p> <p>Оценочные материалы для промежуточной аттестации.</p>

оптико- электронных приборов и систем	оптических и оптико-электронных приборов и систем	
---------------------------------------	---	--

1.2. Критерии формирования оценок на различных этапах их формирования

Текущий и рубежный контроль

Оценка регулярности, своевременности и качества выполнения обучающимися учебной работы по изучению дисциплины в течение периода изучения дисциплины (сумма – не более 70 баллов). Баллы, характеризующие успеваемость обучающегося по дисциплине, набираются им в течение всего периода обучения за изучение отдельных тем и выполнение отдельных видов работ. Общий балл складывается в результате проведения текущего и рубежного контроля по дисциплине:

Этап (уровень)	Первый этап (уровень)	Второй этап (уровень)	Третий этап (уровень)
Баллы	36-50 баллов	51-60 баллов	61-70 баллов
Характеристика	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Частичное выполнение лабораторных работ. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий на оценку «удовлетворительно».	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение лабораторных работ. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий на оценку «хорошо».	Полное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение практических занятий. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий на оценки «отлично».

На первом (начальном) этапе формирования компетенции формируются знания, умения и навыки, составляющие базовую основу компетенции, без которой невозможно ее дальнейшее развитие. Обучающийся воспроизводит термины, факты, методы, понятия, принципы и правила, выполняет и защищает лабораторные работы.

На втором (основном) этапе формирования компетенции приобретает опыт деятельности, когда отдельные компоненты компетенции начинают «работать» в комплексе и происходит выработка индивидуального алгоритма продуктивных действий, направленных на достижение поставленной цели. На этом этапе обучающийся осваивает аналитические действия с предметными знаниями по конкретной дисциплине, способен самостоятельно решать учебные задачи, внося коррективы в алгоритм действий, осуществляя координирование хода работы, переносит знания и умения на новые условия.

Третий (завершающий) этап – это овладение компетенцией. Обучающийся способен использовать знания, умения, навыки при решении задач повышенной сложности и в нестандартных условиях. По результатам этого этапа обучающийся демонстрирует итоговый уровень сформированности компетенции.

Промежуточная аттестация (экзамен)

Оценка	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Баллы	61 – 80	81 – 90	91 – 100
Характеристика	<p>Знает отдельные перспективные задачи в соответствующем научном направлении. Неуверенно докладывает известные результаты в данной предметной области.</p> <p>Готов изложить свои результаты в письменной форме.</p>	<p>Может указать некоторые научные направления, представляющие теоретический и практический интерес. Хорошо представляет известные научные результаты по профилю подготовки.</p> <p>Может устно и письменно изложить свои результаты.</p>	<p>Хорошо ориентируется в современных научных направлениях, соответствующих профильной предметной области.</p> <p>Доказательно и аргументировано представляет собственные и известные научные результаты в данной предметной области.</p> <p>Убедительно и аргументировано излагает свои собственные результаты, как в устной, так и в письменной форме.</p>

2. Методические материалы и типовые контрольные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Перечень оценочных средств

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1.	Коллоквиум	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины.	Вопросы по темам / разделам дисциплины
2.	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для представления материала по некоторой теме / решения задач определенного типа по некоторому разделу	Вопросы по темам / разделам дисциплины
3.	Лабораторная работа	Средство оценки умения применять полученные	Перечень лабораторных работ

		теоретические знания в практической ситуации. Задание по работе должно быть направлено на оценивание тех компетенций, которые подлежат освоению в данной дисциплине, и должно содержать четкую инструкцию по выполнению или алгоритм действий.	
4.	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий

3. Перечень контрольных заданий и иных материалов, необходимых для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности

3.1. Вопросы для коллоквиумов и контрольных работ (контролируемые компетенции ПК-2)

Первый коллоквиум

Оптические системы

1. Какие параметры ОС называют кардинальными элементами?
2. При помощи каких критериев оценивают качество визуальных ОП?
3. При помощи каких критериев оценивают качество фотографических и ОЭП?
4. Что понимают под разрешающей способностью ОС (компонента)?
5. Что понимают под ФПМ ОС (компонента)?
6. Какие явления ограничивают разрешающую способность идеальной и реальной ОС?
7. Какие aberrации определяют разрешающую способность объектива в осевой точке поля?
8. Изменяется ли разрешающая способность ОС для разных точек поля? Если да, то как и почему?
9. Что определяют и чем отличаются понятия «проектирование» - «расчет» - «конструирование»?
10. На какие группы подразделяется aberrация по способу оценки и способу представления?
11. Что понимают под остаточными aberrациями и aberrациями 3-го порядка?
12. Что понимают под структурной, функциональной, расчетной схемами ОС?
13. Что понимают под оптическим выпуском ОС (компонента)? Какие элементы он содержит?

Второй коллоквиум

Телескопические системы

1. Какую ОС называют телескопической?
2. По каким признакам можно отличить ТС Кеплера от ТС Галилея?
3. Почему ТС Галилея не применяют в измерительных приборах?

4. Какие функции в ТС выполняет оборачивающий компонент: а) линзовый? б) призматический?
5. Какие функции в ТС выполняет коллектив? Где его устанавливают?
6. В каких единицах (почему) измеряют разрешающую способность ТС?
7. Влияет ли видимое увеличение окуляра на разрешающую способность ТС?
8. Как взаимосвязана разрешающая способность ТС в пространстве предметов и изображений?
9. Какой компонент определяет разрешающую способность ТС?
10. Что понимают под полезным увеличением ТС?
11. Как учитывают требование уменьшения длины ТС при выборе компонентов?
12. Каким образом обеспечивается в ТС возможность наблюдения аметропическим глазом?
13. Где в зрительной трубе устанавливают апертурную (А) и полевую (П) диафрагмы?
14. Какие факторы определяют диаметр и вынос выходного зрачка ТС?
15. По каким параметрам выбирают объектив и окуляр ТС?
16. В какой последовательности рекомендуется выполнять синтез ТС?
17. Какие aberrации в ТС исправляют в первую очередь?
18. Какие свойства ОС определяют А и П диафрагмы?

Третий коллоквиум

Микроскоп

1. Какую ОС называют микроскопом?
2. Какие компоненты содержит ОС микроскопа?
3. Где в микроскопе устанавливают апертурную и полевую диафрагмы? Что они и что определяют?
4. Что понимают под входным и выходным зрачками микроскопа? Где они расположены?
5. В какой последовательности рекомендуется выполнять синтез ОС микроскопа?
6. Какие параметры объектива (окуляра) определяют видимое увеличение микроскопа?
7. Каким образом обеспечивается возможность наблюдения в визуальные приборы аметропическим глазом?
8. Что понимают под числовой апертурой микроскопа? Какой компонент ее определяет?
9. Что понимают под глубиной изображаемого пространства микроскопа?
10. По каким параметрам различают ОС проекционного и наблюдательного микроскопа?

Проекционная ОС. Объектив

1. Какую ОС называют проекционной? Какие компоненты она содержит?
2. На какие группы классифицируют проекционные ОС?
3. При помощи каких параметров оценивают свойства проекционных ОС?
4. Какие параметры проекционной ОС определяют ее увеличение?
5. Где в проекционной ОС устанавливают апертурную и полевую диафрагмы? Что они определяют?
6. Что понимают под "телецентрическим ходом" полевых лучей? Как его обеспечивают?
7. Какую ОС называют объективом?
8. По каким признакам и на какие группы классифицируют объективы?
9. При помощи каких параметров оценивают свойства объективов?
10. Что понимают под конструктивными и оптическими параметрами объектива?
11. Что понимают под кардинальными элементами объектива?
12. Какую эквивалентную схему называют схемой с обращенными главными плоскостями?
13. Что понимают под оптическим интервалом в ОС? Что он определяет?

Рекомендации при подготовке к коллоквиуму

- проработать конспекты лекций по вопросам коллоквиума;
- прочитать основную и дополнительную литературу, рекомендованную по изучаемым вопросам;
- ответить на вопросы коллоквиума;
- при затруднениях, проконсультироваться с преподавателем.

3.2. Критерии оценивания

Оценка			
Неудовлетворительно 2 балла	удовлетворительно 4 балла	хорошо 6 баллов	отлично 8 баллов
Студент не знает значительной части вопросов, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы	Студент поверхностно знает вопросы коллоквиума, допускает неточности в ответе на вопрос	Студент хорошо знает материал, грамотно и по существу излагает его, допуская некоторые неточности в ответе на вопрос.	Студент в полном объеме знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.

3.3. Типовые тестовые задания по дисциплине (контролируемые компетенции ПК-2)

1. В оптической системе прибора ночного видения, состоящего из объектива, электронно-оптического преобразователя и окуляра, угловое поле в пространстве предметов равно 80° . Пояснить оптический смысл этой характеристики.

Ответ проиллюстрируйте.

Покажите на схеме ход лучей, идущих из крайней точки поля зрения.

От каких из ниже перечисленных параметров зависит величина углового поля в этой системе:

- а) фокусное расстояние объектива
- б) фокусное расстояние окуляра
- в) диаметр фотокатода ЭОП

2. Что выполняет функцию апертурной диафрагмой в оптической системе театрального бинокля?

Ответ проиллюстрируйте.

Укажите на схеме положения фокусов компонентов.

Равны ли по величине диаметр объектива и диаметр входного зрачка в этой системе?

3. Какова величина хроматизма положения линзы с фокусным расстоянием 128 мм из стекла К8?

Ответ проиллюстрируйте графически, указав на схеме хроматизм положения.

4. Имеется тонкий объектив $f' = 50$ мм.

Предмет сместился из положения $a = -120$ мм в сторону к объективу на величину 30 мм. Определите величину смещения изображения.

Методические рекомендации

Полный банк тестовых заданий по дисциплине представлен в системе онлайн-обучения на базе программного обеспечения Moodle со встроенной подсистемой тестирования КБГУ (<https://open.kbsu.ru>). Обучающийся, чтобы пройти тестирование, входит в систему open.kbsu.ru под своим личным логином и паролем, выбирает нужную дисциплину и проходит тестирование.

Критерии формирования оценок по тестовым заданиям:

5 баллов – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы. Выполнено 100 % предложенных тестовых вопросов;

4 балла – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 80–99 % от общего объема заданных тестовых вопросов;

3 балла – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 50–79% от общего объема заданных тестовых вопросов;

2 балла – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – менее 26–49 % от общего объема заданных тестовых вопросов.

1 балл – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – менее 11–25 % от общего объема заданных тестовых вопросов. 13

0 баллов – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – менее 11 % от общего объема заданных тестовых вопросов.

3.4. Перечень лабораторных работ (контролируемые компетенции ПК-2)

№ п/п	Наименование лабораторных работ
1	Измерение показателя преломления стекол и угловой дисперсии призм на гониометре.
2	Измерение разрешающей способности объективов и телескопической системы.
3	Измерение коэффициента пропускания объективов.
4	Исследование визуальных оптических приборов.
5	Исследование характеристик световодов.
6	Моделирование на ЭВМ телескопической оптической системы.
7	Исследование на ЭВМ остаточных aberrаций оптического компонента.
8	Расчетно-графическая работа (реферат) «Синтез телескопической оптической системы Галилея/Кеплера»

Критерии формирования оценок по лабораторным работам:

7 баллов - ставится за лабораторные работы, выполненные полностью без ошибок и недочетов; обучающийся демонстрирует знание теоретического и практического материала по теме лабораторной работы;

6 баллов – ставится за лабораторные работы, выполненные полностью, но при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов. Обучающийся демонстрирует знание теоретического и практического материала по теме лабораторной работы, допуская незначительные неточности;

5 баллов – ставится за лабораторные работы, если студент правильно выполнил не менее 2/3 всех работ или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой.

менее 4 баллов – ставится за лабораторные работы, если число ошибок и недочетов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 2/3 всех работ.

3.5. Оценочные материалы для промежуточной аттестации

Вопросы к экзамену

(контролируемые компетенции ПК-2)

1. Электромагнитная и корпускулярная природа света. Оптический диапазон электромагнитных волн.
2. Энергетический поток.
3. Эффективный поток излучения. Световой поток.
4. Сила света. Яркость.
5. Соотношения потока и силы света для равноярких излучателей простой формы.
6. Поверхностная плотность потока излучения.
7. Классификация светоизлучающих элементов.
8. Интегральные характеристики светового поля.
9. Основные понятия и определения колориметрии.
10. Колориметрические системы XYZ, RGB, L_αp.
11. Цвет и цветность в колориметрической системе XYZ.
12. Координаты цвета излучения, имеющего сплошной, линейчатый и смешанные спектры.
13. Равноконтрастные системы.
14. Законы геометрической оптики: Закон прямолинейного распространения света, закон отражения света от зеркальной поверхности, закон преломления света на границе двух прозрачных сред.
15. Правила знаков.
16. Преломление меридиональных лучей сферической поверхностью.
17. Формулы углов и высот для нулевых лучей.
18. Отражение лучей плоской и сферической поверхностями.
19. Преломление лучей несферической поверхностью.
20. Нулевой инвариант Аббе и его свойства.
21. Определение идеальной оптической системы.
22. Построение изображений оптической системой.
23. Формулы Ньютона и Гаусса. Увеличения идеальной оптической системы.
24. Двухкомпонентные оптические системы и их свойства.
25. Апертурная диафрагма, входной и выходной зрачки.
26. Полевая диафрагма, угловое и линейное поля оптической системы.
27. Глубина изображаемого пространства и глубина резкости.
28. Общие сведения об aberrациях: определения, типы, способы оценки и представления.
29. Монохроматические aberrации.
30. Хроматические aberrации.
31. Понятие поперечной и продольной, волновой и геометрической aberrаций.
32. Основные понятия голографии.
33. Голограмма точки.
34. Объемность голографических изображений.
35. Свойства голограмм.

36. Качество голографических изображений.
37. Цветные голограммы.
38. Копирование голограмм.
39. Применение голографических методов исследования.
40. Принципы голографического кинематографа.

Целью промежуточных аттестаций по дисциплине является оценка качества освоения дисциплины обучающимися.

Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины. Осуществляется в конце семестра и представляет собой итоговую оценку знаний по дисциплине «Прикладная оптика» в виде проведения экзамена.

Промежуточная аттестация может проводиться в устной или письменной форме. На промежуточную аттестацию отводится до 30 баллов.

*Форма экзаменационного билета
по учебной дисциплине*

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный университет
им. Х.М. Бербекова» (КБГУ)**

**Институт информатики, электроники и робототехники
Кафедра электроники и цифровых информационных технологий
Дисциплина – прикладная оптика**

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Законы геометрической оптики: Закон прямолинейного распространения света, закон отражения света от зеркальной поверхности, закон преломления света на границе двух прозрачных сред.
2. Общие сведения об аберрациях: определения, типы, способы оценки и представления.

Руководитель ОПОП
д.ф.-м.н., профессор

_____ О.А. Молоканов

Зав. кафедрой электроники
и цифровых информационных технологий,
д.т.н., профессор

_____ Р.Ш.Тешев