

**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**



**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ)
ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)
«ОСНОВЫ ОПТИКИ»**

Программа специалитета
**12.05.01 Электронные и оптико-электронные приборы и системы
специального назначения**

Специализация
**Оптико-электронные информационно-измерительные приборы и
системы**

Форма обучения
Очная

Квалификация (степень выпускника)
инженер

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

Общепрофессиональные компетенции:

ОПК-1. Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем и применять методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и сопровождением производства оптических и оптико-электронных приборов и комплексов, эксплуатацией и организацией функционирования электронных и оптико-электронных систем специального назначения.

Код и наименование индикаторов достижения компетенции:

ОПК-С.1.2. Способен применять методы математического анализа и моделирования для решения проблем, возникающих в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и сопровождением производства оптических и оптико-электронных приборов и комплексов, эксплуатацией и организацией функционирования электронных и оптико-электронных систем специального назначения.

ОПК-5. Способен проводить экспериментальные исследования и измерения с использованием методов обработки видеоданных и анализа информации, организовать проведение научных исследований с учетом специфики оптического приборостроения, оптических материалов и технологий, представлять и аргументированно защищать полученные результаты интеллектуальной деятельности.

Код и наименование индикатора достижения компетенции:

- ОПК-С.5.1. Способен проводить экспериментальные исследования и измерения с использованием методов обработки видеоданных и анализа информации.
- ОПК-С.5.2. Способен проводить научные исследования с учетом специфики оптического приборостроения, оптических материалов и технологий.
- ОПК-С.5.3. Способен представлять и аргументированно защищать полученные результаты интеллектуальной деятельности.

Тип компетенций: общепрофессиональные 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 – специалист.

1.1. Этапы формирования компетенций и средства оценивания

Результаты обучения (компетенции)	Основные показатели оценки результатов обучения	Вид оценочного материала
ОПК-1. Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем и применять методы	Знать: – методы математики, математического анализа и моделирования и их применение в	Выполнение и защита лабораторных работ; Оценочные материалы для практических занятий.

<p>математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и сопровождением производства оптических и оптико- электронных приборов и комплексов, эксплуатацией и организацией функционирования электронных и оптико-электронных систем специального назначения.</p> <p>Код и наименование индикаторов достижения компетенции ОПК-С.1.2. Способен применять методы математического анализа и моделирования для решения проблем, возникающих в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и сопровождением производства оптических и оптико-электронных приборов и комплексов, эксплуатацией и организацией функционирования электронных и оптико-электронных систем специального назначения.</p>	<p>инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и сопровождением производства оптических и оптико- электронных приборов.</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – применять знания естественных наук и общеинженерные знания в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и сопровождением производства оптических и оптико- электронных приборов и комплексов, эксплуатацией и организацией функционирования электронных и оптико-электронных систем специального назначения. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками применения методов математического анализа и моделирования для решения проблем, возникающих в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и сопровождением производства оптических и оптико-электронных приборов и комплексов, эксплуатацией и организацией функционирования электронных и оптико-электронных систем специального назначения. 	<p>Оценочные материалы для коллоквиума.</p> <p>Оценочные материалы для проведения тестирования.</p> <p>Оценочные материалы для промежуточной аттестации.</p>
---	---	--

<p>ОПК-5. Способен проводить экспериментальные исследования и измерения с использованием методов обработки видеоданных и анализа информации, организовать проведение научных исследований с учетом специфики оптического приборостроения, оптических материалов и технологий, представлять и аргументированно защищать полученные результаты интеллектуальной деятельности.</p> <p>Код и наименование индикатора достижения компетенции ОПК - С.5.1. Способен проводить экспериментальные исследования и измерения с использованием методов обработки видеоданных и анализа информации. ОПК-С.5.2. Способен проводить научные исследования с учетом специфики оптического приборостроения, оптических материалов и технологий. ОПК-С.5.3. Способен представлять и аргументированно защищать полученные результаты интеллектуальной деятельности</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – специфику предметной области при выборе методов и средств экспериментальных исследований и измерений с использованием методов обработки видеоданных и анализа информации. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – проводить экспериментальные исследования и измерения с использованием методов обработки видеоданных и анализа информации. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методами и средствами исследований и измерений. 	<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>
---	--	---

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	Знает отдельные перспективные задачи в соответствующем научном направлении. Неуверенно докладывает известные результаты в данной предметной области. Готов изложить свои результаты в письменной форме.	Может указать некоторые научные направления, представляющие теоретический и практический интерес. Хорошо представляет известные научные результаты по профилю подготовки. Может устно и письменно изложить	Хорошо ориентируется в современных научных направлениях, соответствующих профильной предметной области. Доказательно и аргументировано представляет

		свои результаты.	собственные и известные научные результаты в данной предметной области. Убедительно и аргументировано излагает свои собственные результаты, как в устной, так и в письменной форме.
--	--	------------------	--

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 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.	Перечень лабораторных работ
4.	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и	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 ОПК-1, ОПК-С1.2; ОПК-5, ОПК-С.5.1; ОПК-С.5.2; ОПК-С.5.3)

Первый коллоквиум

1. Электромагнитная и корпускулярная природа света. Оптический диапазон электромагнитных волн.
2. Принцип Гюйгенса-Френеля. Принцип Ферма.
3. Законы геометрической оптики: закон прямолинейного распространения света, закон отражения света от зеркальной поверхности, закон преломления света на границе двух прозрачных сред.
4. Энергетические характеристики излучения.
5. Лучистая энергия и энергетический поток. Распределение излучения по спектру.
6. Сила света. Яркость. Равнояркие излучатели.
7. Редуцированный поток. Световой поток. Поверхностная плотность потока излучения.
8. Световое поле простейших излучателей.
9. Интегральные характеристики светового поля.
10. Структура органа зрения. Структура органа зрения, оптическая и световоспринимающая система глаза. Характеристики зрительного процесса. Цветовосприятие.
11. Основные понятия и определения колориметрии.
12. Колориметрические системы XYZ, RGB, L_αp.
13. Понятие об анизотропных средах. Теория двойного лучепреломления Френеля.
14. Оптические свойства анизотропной среды.
15. Поверхность волны (лучевая) и поверхность нормалей.

Второй коллоквиум

1. Тепловое излучение. Тепловое электромагнитное излучение. Характеристики теплового излучения. Распределение по спектру. Законы Рэлея-Джинса, Вина и Стефана Больцмана. Формула Планка. Тепловое излучение в ближней и дальней зоне.
2. Принципы голографии. Голография точки. Объёмность голографических изображений. Свойство голограмм. Качество голографических изображений. Применение голографии.
3. Цветные голограммы.
4. Копирование голограмм. (Основы геометрической оптики)
5. Правила знаков.
6. Преломление меридиональных лучей сферической (плоской) поверхностью.
7. Фокусы и фокусные расстояния преломляющей поверхности, параксиальные, нулевые и действительные лучи.
8. Формулы углов и высот для нулевых лучей.
9. Отражение лучей от плоской и сферической поверхности.
10. Нулевой инвариант Аббе и его свойства.
11. Кардинальные элементы и эквивалентная схема идеальной оптической системы.
12. Теория идеальной оптической системы (формулы Ньютона и Гаусса).
13. Линейное, угловое и продольное увеличения идеальной оптической системы.
14. Двухкомпонентные оптической системы и их свойства на примере телескопической

оптической системы Кеплера.

15. Двухкомпонентные оптической системы и их свойства на примере телескопической оптической системы Галиллея.

Третий коллоквиум

1. Апертурная диафрагма, входной и выходной зрачки.
2. Полевая диафрагма, угловое и линейное поля ОС.
3. Виньетирование. Виньетирующая диафрагма. Коэффициент виньетирования.
4. Глубина изображаемого пространства и глубина резкости. (Аберрации ОС)
5. Общие сведения об аберрациях - определения, типы, способы оценки и представления.
6. Понятие поперечной и продольной, волновой и геометрической аберраций.
7. Понятие и типы монохроматических аберраций: сферическая, кома, астигматизм и др.
8. Понятие хроматических аберраций положения. (Дифракционные явления в ОС и критерии качества)
9. Геометрическая и дифракционная теория формирования изображения в ОС. Понятие и критерии разрешающей способности объектива телескопической системы.
10. Понятие и критерии разрешающей способности объектива микроскопа. (Энергетические соотношения в ОС)
11. Понятие физических и геометрических лучей. Уравнение световых потоков. Потери потока излучения в оптической системе. Коэффициент пропускания оптической системе.
12. Расчет освещенности в осевой точке и внеосевой точках изображения идеальной оптической системы.
13. Расчет потока на входной зрачок оптического приемника от точечного источника излучения.

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 ОПК-1, ОПК-С1.2; ОПК-5, ОПК-С.5.1; ОПК-С.5.2; ОПК-С.5.3)

1. Линзы, у которых толщина в середине меньше, чем у краев
а) собирающие

- б) рассеивающие
2. Расстояние от оптического центра линзы до главного фокуса
- а) оптическая сила
 - б) фокальная плоскость
 - в) фокусное расстояние
3. Лучи, падающие на края линзы, преломляются сильнее, чем лучи центральные, поэтому изображение светящейся точки получается в виде светящегося диска
- а) сферическая aberrация
 - б) хроматическая aberrация
 - в) астигматизм
4. Вырывание электронов из атомов или молекул вещества под действием света (излучения)
- а) эффект Вавилова-Черенкова
 - б) фотоэлектрический эффект
 - в) опыт Резерфорда
5. Предмет помещен между двумя взаимно перпендикулярными зеркалами. Сколько получится изображений?
- а) 1
 - б) 2
 - в) 3
 - г) 4

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.
- 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 ОПК-1, ОПК-С1.2; ОПК-5, ОПК-С.5.1; ОПК-С.5.2; ОПК-С.5.3)

№ п/п	Наименование лабораторных работ
1	Измерение фокусных расстояний линз
2	Исследование аберрации линз
3	Определение светового потока по светораспределению
4	Определение освещенности рабочих мест
5	Количественное определение цвета образцов визуальным колориметром
6	Вычисление конструктивных параметров линз в двухкомпонентной оптической системе методами математического моделирования
7	Расчетно-графическая работа по дисциплине «Основы оптики»
8	Исследование явления дифракции (измерение параметров дифракционной решетки)

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 ОПК-1, ОПК-С.1.2; ОПК-5, ОПК-С.5.1; ОПК-С.5.2; ОПК-С.5.3)

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 светящихся элементов.
8. Интегральные характеристики светового поля.
9. Основные понятия и определения колориметрии.
10. Колориметрические системы XYZ, RGB, L₁p.
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 аберрациях - определения, типы, способы оценки и представления.
29. Монохроматические аберрации.
30. Хроматические аберрации.
31. Понятие поперечной и продольной, волновой и геометрической аберраций.
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 «Основы оптики» в виде проведения экзамена.

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

Форма экзаменационного билета

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 – Основы оптики

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Электромагнитная и корпускулярная природа света. Оптический диапазон электромагнитных волн.
2. Объемность голографических изображений.

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

_____ О.А. Молоканов

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

_____ Р.Ш.Тешев