

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

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ОПОП

О.А. Молоканов

«16» сентября 2024

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**«Специальные оптико-электронные и  
информационно-измерительные системы»**

**Специальность**

**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:**

**ПК-3.** Способен определять условия и режимы эксплуатации, конструктивные особенности разрабатываемой оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.

*Код и наименование индикатора достижения компетенции:*

**ПК-3.1.** Способен проводить анализ научно- технической информации, отечественного и зарубежного опыта об условиях и режимах эксплуатации изделий-аналогов.

**ПК-3.2.** Способен разрабатывать принципы конструирования разрабатываемой оплотехники, оптических и оптикоэлектронных приборов и комплексов.

**ПК-7:**

Способен осуществлять эксплуатацию электронных и оптоэлектронных приборов и систем специального назначения.

*Код и наименование индикатора достижения компетенции:*

**ПК-7.1.** Способен производить монтаж биотехнических и медицинских аппаратов.

**ПК-7.2.** Способен производить регулировку и настройку биотехнических и медицинских аппаратов.

**ПК-7.3.** Способен производить техническое обслуживание биотехнических и медицинских аппаратов.

**ПК-7.4.** Способен производить ремонт биотехнических и медицинских аппаратов.

**Тип компетенции:** 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**

<b>Результаты обучения (компетенции)</b>	<b>Основные показатели оценки результатов обучения</b>	<b>Вид оценочного материала</b>
<b>ПК-3:</b> Способен определять условия и режимы эксплуатации, конструктивные особенности разрабатываемой оплотехники, оптических и оптико-электронных	<b>Знать</b> -основы схемотехники и конструктивные особенности разрабатываемой оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.  <b>Уметь</b>	Выполнение и защита лабораторных работ; Оценочные материалы для практических занятий. Оценочные материалы для коллоквиума. Оценочные материалы для проведения тестирования. Оценочные материалы для

<p>приборов и комплексов)</p> <p><i>Код и наименование индикатора достижения компетенции:</i></p> <p><b>ПК-3.1.</b> Способен проводить анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта об условиях и режимах эксплуатации изделий-аналогов.</p> <p><b>ПК-3.2.</b> Способен разрабатывать принципы конструирования разрабатываемой опtotехники, оптических и оптоэлектронных приборов и комплексов.</p>	<p>-выбирать оптимальные с точки зрения решения поставленной задачи типовые схемотехнические решения для разработки опtotехники, оптических и оптоэлектронных приборов и комплексов;</p> <p>оптимизировать структуру построения и характеристики (показатели) оптических и оптоэлектронных приборов и комплексов;</p> <p><b>Владеть</b></p> <p>-навыками определения условий и режимов эксплуатации разрабатываемой опtotехники, оптических и оптоэлектронных приборов и комплексов; навыками схемотехнического моделирования и конструирования разрабатываемой опtotехники, оптических и оптоэлектронных приборов и комплексов;</p>	<p>промежуточной аттестации.</p> <p>Выполнение и защита лабораторных работ; Оценочные материалы для практических занятий. Оценочные материалы для коллоквиума. Оценочные материалы для проведения тестирования. Оценочные материалы для промежуточной аттестации.</p> <p>Выполнение и защита лабораторных работ; Оценочные материалы для практических занятий. Оценочные материалы для коллоквиума. Оценочные материалы для проведения тестирования. Оценочные материалы для промежуточной аттестации.</p>
---	--	--

<p><b>ПК-7:</b> Способен осуществлять эксплуатацию электронных и оптоэлектронных приборов и систем специального назначения.</p> <p><i>Код и наименование индикатора достижения компетенции:</i></p> <p><b>ПК-7.1.</b> Способен производить монтаж биотехнических и медицинских аппаратов.</p> <p><b>ПК-7.2.</b> Способен производить регулировку и настройку биотехнических и медицинских аппаратов.</p> <p><b>ПК-7.3.</b> Способен производить техническое обслуживание биотехнических и медицинских аппаратов.</p> <p><b>ПК-7.4.</b> Способен производить ремонт биотехнических и медицинских аппаратов.</p>	<p><b>Знать</b> - методы проектирования электронных и оптоэлектронных приборов и систем специального назначения</p> <p><b>Уметь</b> - осуществлять эксплуатацию электронных и оптоэлектронных приборов и систем специального назначения.</p> <p><b>Владеть</b> - навыками организации обслуживания электронных и оптоэлектронных приборов и систем специального назначения.</p>	<p>Выполнение и защита лабораторных работ; Оценочные материалы для практических занятий. Оценочные материалы для коллоквиума. Оценочные материалы для проведения тестирования. Оценочные материалы для промежуточной аттестации.</p> <p>Выполнение и защита лабораторных работ; Оценочные материалы для практических занятий. Оценочные материалы для коллоквиума. Оценочные материалы для проведения тестирования. Оценочные материалы для промежуточной аттестации.</p> <p>Выполнение и защита лабораторных работ; Оценочные материалы для практических занятий. Оценочные материалы для коллоквиума. Оценочные материалы для проведения тестирования. 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
----------------	-----------------------	-----------------------	-------------

	<b>(уровень)</b>		
<b>Баллы</b>	<b>36-50 баллов</b>	<b>51-60 баллов</b>	<b>61-70 баллов</b>
<b>Характеристика</b>	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 (зачет)**

Баллы (рейтинговой оценки)	Результат освоения	Требования уровню сформированности компетенций
61-70	Зачтено (без процедуры сдачи зачета)	Обучающийся освоил знания, умения и навыки входящие в состав компетенций:
36-61	Зачтено (с процедурой сдачи зачета)	Обучающийся проявляет компетенции но не в полном объеме входящих в их состав действий. Обучающийся может допустить некоторые неточности, негрубые ошибки, затрудняться в изложении материала, но правильно отвечать на задаваемые ему вопросы.
менее 36 балла	не допущен к зачету	Компетенции не сформированы

**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**

<b>№</b>	<b>Наименование оценочного средства</b>	<b>Краткая характеристика оценочного средства</b>	<b>Представление оценочного средства в фонде</b>
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 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, на 7 семестр**  
(контролируемые компетенции *ПК- 3.1., ПК- 3.2., ПК 7.1, ПК 7.2, ПК-7.3, ПК-7.4*)

**Первый коллоквиум**

1. Роль оптических и оптико-электронных приборов и комплексов (О и ОЭП и К) в развитии науки и техники.
2. Перспективы и тенденции развития О и ОЭП и К.
3. Электромагнитная и квантовая природа оптического излучения.
4. Основные законы оптического излучения.
5. Приближения геометрической оптики.

6. Распространение света в изотропных и анизотропных средах.
7. Поляризация. Двойное лучепреломление.
8. Применение поляризации.
9. Интерференция. Когерентность. Применение интерференции. Многолучевая интерференция.
10. Дифракция. Применение дифракции. Разрешающая способность.

### ***Второй коллоквиум***

11. Голография и ее применение в оптике.
12. Распространение оптического излучения в атмосфере и других поглощающих, рассеивающих, преломляющих и турбулентных средах.
13. Основные законы и понятия геометрической оптики.
14. Принцип Ферма.
15. Условия получения идеального изображения.
16. Основные положения и формулы идеальной оптической системы и оптики параксиальных лучей.
17. Инварианты: Аббе, Лагранжа-Гельмгольца, Юнга-Гульстранда.
18. Ограничение пучков лучей в оптических системах.
19. Инвариант Штраубеля.
20. Яркость и освещенность изображения.

### ***Третий коллоквиум***

21. Теория аберраций оптических систем.
22. Хроматические и монохроматические аберрации.
23. Эйконал Шварцшильда.
24. Типовые оптические детали и их характеристики.
25. Классификация оптических систем и их основные характеристики.
26. Основные задачи, решаемые при габаритном расчете оптических систем.
27. Особенности лазерной оптики, формирование лазерного излучения оптическими системами.
28. Оптические системы для фокусирования, коллимирования, изменения диаграмм направленности и согласования лазерного излучения.
29. Волоконно-оптические системы и их особенности.
30. Интегральная оптика и перспективы ее развития.

### **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

<b>Оценка</b>			
<b>Неудовлетворительно 2 балла</b>	<b>удовлетворительно 4 балла</b>	<b>хорошо 6 баллов</b>	<b>отлично 8 баллов</b>
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- 3.1, ПК-3.2., ПК- 7.1-ПК- 7.4)

S: Оптика это раздел физики изучающий:

- : природу света
- : законы распространения света
- +: природу света, законы распространения света и взаимодействие света с веществом
- : взаимодействие света с веществом

S: Свет распространяется

- : продольно
- +: прямолинейно
- : поперечно
- : вдоль

S: Световые пучки распространяются

- : зависимо друг от друга
- +: независимо друг от друга
- : никак
- : может быть

I:

S: Световые пучки отражаются от зеркальных поверхностей под тем же углом,

- : под которым отражаются
- +: под которым падают
- : под которым преломляются
- : возможно

I:

S: Световые пучки преломляются на границе раздела

-: двух пластин

+: двух сред

-: двух металлов

-: металла и полупроводника

I:

S: Свет имеет

-: волновую природу

-: корпускулярную природу

+: корпускулярно – волновую природу

-: материальную природу

I:

S: Принцип Гюйгенса гласит, что каждая точка пространства, до которой дошла волна, является источником

-: первичных волн

+: вторичных волн

-: волн

-: поляризованных волн

I:

S: Принцип Гюйгенса позволяет определить положение волнового фронта в любой момент времени, если известно

-: его положение в любой момент времени

+: его положение в предыдущий момент времени

-: только положение

-: ничего

I:

S: Можно ли получить закон преломления света исходя из

-: принципа Галилея

+: принципа Гюйгенса

-: принципа Френеля

-: теории вероятности

I:

S: Причиной отказа Ньютона от волновой теории послужило предположение, что

+: отсутствует сгибание предметов световыми волнами

-: невозможно объяснить отражение света с точки зрения волновой теории

-: невозможно объяснить преломление света с точки зрения волновой теории

S: Возможна ли дифракция света на многих щелях, если расстояние от соответствующих краев соседних щелей сравнимо

-: с толщиной решетки

+: с длиной волны света

-: с длиной решетки с объемом

-: с объемом решетки

I:

S: Отличается ли дифракция на многих щелях,

-: от дифракции

+: от дифракции на двух щелях

-: от дифракции на одной щели

-:

I:

S: Отличается ли дифракция на одной щели

-: от дифракционной картины

+: от дифракции на четырех щелях

-: от постоянной дифракционной решетки

-: от длины волны света падающего на дифракционную решетку

I:

S: Зависит ли дифракционная картина

-: от длины дифракционной решетки

+: от ширины щели

-: от толщины дифракционной решетки

-: от объема дифракционной решетки

I:

S: При дифракции на одной щели интерференционный максимум наблюдается при

разности хода дифрагированных лучей равной

-: ширине щели

+: целому числу длин волн

-: длине щели

-: нечетному числу полуволн

S: На кристаллической структуре наблюдается дифракция

-: света

+: рентгеновских лучей

-: инфракрасного излучения

-: ультрафиолетового излучения

I:

S: На кристаллической структуре наблюдается дифракция

-: света

+: волн длина волны которых соизмерима с межатомным расстоянием кристаллической структуры

-: инфракрасного излучения

-: ультрафиолетового излучения

I:

S: Формула Вульфа – Брэгга связывает угол падения лучей на поверхность кристалла, постоянную решетки и длину волны

-: света

+: рентгеновских лучей

-: инфракрасного излучения

-: ультрафиолетового излучения

I:

S: Рентгеноструктурный анализ позволяет определить

-: длину волны рентгеновского излучения

+: структуру кристалла

-: концентрацию примеси в кристаллах

-: спектр рентгеновского излучения

I:

S: Рентгеноспектральный анализ позволяет определить

-: длину волны рентгеновского излучения

+: спектр рентгеновского излучения

-: структуру кристалла

-: межатомные расстояния

I:

S: Обычная фотография регистрирует только

-: фазу волны

+: амплитуду света

-: фазу и амплитуду волны

-: длину волны

I:

S: Голография регистрирует амплитуду и

-: длину волны света

+: фазу излучения

-: частоту света

-: расстояние до источника излучения

I:

S: Голография регистрирует фазу и

-: частоту света

+: амплитуду излучения

-: длину волны света

-: расстояние до источника света

I:

S: Голография позволяет записывать

-: плоские изображения

+: объемные изображения

-: квадратные изображения

-: круглые изображения

### **Методические рекомендации по выполнению тестовых заданий**

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.<sup>13</sup>

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- 3.1, ПК-3.2., ПК- 7.1-ПК- 7.4*

№ п/п	Наименование лабораторных работ
1.	Исследование и расчет параметров оптико-электронных приборов.
2.	Исследование и расчет параметров сканирующей системы.
3.	Расчет соотношения сигнал/шум в тракте оптико-электронных приборах.
4.	Расчет характеристик оптического дальномера.
5.	Расчет характеристик оптического прицельного устройства
6.	Расчет характеристик оптической системы лидара
7.	Расчет характеристик оптической системы газоанализатора
8.	Расчет характеристик электрической схемы газоанализатора
9.	Расчет состава полупроводниковых соединений для реализации излучателей и фоточувствительных элементов
10.	Исследование пространственной когерентности излучения He-Ne лазера в одномодовом режиме

11.	Исследование эффективности ввода света в планарный оптический волновод
12.	Расчет параметров фоторезистора. Расчет параметров фотодиода.
13.	Исследование эффективности ввода света в планарный оптический волновод

***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 зачету**

*(контролируемые компетенции ПК- 3.1, ПК-3.2., ПК- 7.1-ПК- 7.4)*

1. Роль оптических и оптико-электронных приборов и комплексов (О и ОЭП и К) в развитии науки и техники.
2. Перспективы и тенденции развития О и ОЭП и К.
3. Электромагнитная и квантовая природа оптического излучения.
4. Основные законы оптического излучения.
5. Приближения геометрической оптики.
6. Распространение света в изотропных и анизотропных средах.
7. Поляризация. Двойное лучепреломление.
8. Применение поляризации.
9. Интерференция. Когерентность. Применение интерференции. Многолучевая интерференция.
10. Дифракция. Применение дифракции. Разрешающая способность.
11. Голлография и ее применение в оптике.
12. Распространение оптического излучения в атмосфере и других поглощающих, рассеивающих, преломляющих и турбулентных средах.
13. Основные законы и понятия геометрической оптики.
14. Принцип Ферма.
15. Условия получения идеального изображения.

16. Основные положения и формулы идеальной оптической системы и оптики параксиальных лучей.
17. Инварианты: Аббе, Лагранжа-Гельмгольца, Юнга-Гульстранда.
18. Ограничение пучков лучей в оптических системах.
19. Инвариант Штраубеля.
20. Яркость и освещенность изображения.
21. Теория аберраций оптических систем.
22. Хроматические и монохроматические аберрации.
23. Эйконал Шварцшильда.
24. Типовые оптические детали и их характеристики.
25. Классификация оптических систем и их основные характеристики.
26. Основные задачи, решаемые при габаритном расчете оптических систем.
27. Особенности лазерной оптики, формирование лазерного излучения оптическими системами.
28. Оптические системы для фокусирования, коллимирования, изменения диаграмм направленности и согласования лазерного излучения.
29. Волоконно-оптические системы и их особенности.
30. Интегральная оптика и перспективы ее развития.

***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 «Специальные оптико-электронные и информационно-измерительные системы» в виде проведения зачета.

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

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**

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

**Институт информатики, электроники и робототехники  
Кафедра электроники и цифровых информационных технологий  
Дисциплина – Специальные оптико-электронные и информационно-измерительные  
системы**

**БИЛЕТ № 1**

1. Инвариант Штраубеля.
2. Приближения геометрической оптики.

Руководитель ОПОП  
к.т.н, доцент

\_\_\_\_\_ О.А. Молоканов

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

\_\_\_\_\_ Р.Ш. Тешев