

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

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель образовательной
программы

 О.А. Молоканов

«16» декабря 2024 г.

Директор ИИЭ и Р



 Б.В. Шогенов

«16» декабря 2024 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)
Б1.В.04 «Основы проектирования опτικο-электронных
приборов и систем»

Специальность

12.05.01 Электронные и опτικο-электронные приборы и системы
специального назначения

Специализация

Опτικο-электронные информационно-измерительные приборы и
системы

Квалификация (степень) выпускника

Инженер

Форма обучения

очная

Нальчик 2024

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Основы проектирования оптико-электронных приборов и систем»/сост. Г.А. Мустафаев – Нальчик, 2024, с.35

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Основы проектирования оптико-электронных приборов и систем» предназначена для студентов очной формы обучения по специальности 12.05.01 Электронные и оптико-электронные приборы и системы специального назначения, 3 курс, 6 семестр.

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Основы проектирования оптико-электронных приборов и систем» составлена с учетом федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности **12.05.01 Электронные и оптико-электронные приборы и системы специального назначения**, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «09» февраля 2018 г. № 93.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля).....	4
4	
4	
5	
4.1. Структура дисциплины (модуля)	8
10	
5.1. Коллоквиум	10
5.2. Критерии оценивания	12
5.3. Образцы тестовых заданий	12
5.4. Методические рекомендации по подготовке к тестированию	15
5.5. Критерии оценивания	16
5.6. Задания для лабораторных занятий	16
17	
6.1. Методические рекомендации при подготовке к экзамену.....	18
6.2. Распределение баллов текущего, рубежного контроля и экзамена	19
6.3. Критерии оценивания	19
7. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности	20
8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)	22
9. Программное обеспечение современных информационно- коммуникационных технологий	25
10. Материально-техническое обеспечение дисциплины	25
29	
30	

1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины: формирование способностей выполнять

расчеты и проектирование приборов оптоэлектроники, оптических и оптико-электронных систем, комплексов различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования.

Задачи: изучить современные оптические и оптико-электронные приборы и комплексы; уметь применять расчеты и проектирование приборов оптоэлектроники, оптических и оптико-электронных систем, комплексов различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования; владеть способностью применять расчеты и проектирование приборов оптоэлектроники, оптических и оптико-электронных систем, комплексов различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования;

Изучение дисциплины направлено на подготовку специалистов, способных решать проблемы, возникающие при эксплуатации изделий электронной техники с учетом области, типов и задач профессиональной деятельности в соответствии с профессиональными стандартами: профессиональный стандарт 29.004 "Специалист в области проектирования и сопровождения производства оптоэлектроники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 24 декабря 2015 г. № 1141н.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Дисциплина включена в часть, формируемую участниками образовательных отношений Б1.В.04 учебного плана по специальности **12.05.01 Электронные и оптико-электронные приборы и системы специального назначения**, специализация: «Оптико-электронные информационно-измерительные приборы и системы».

Изучение дисциплины «Основы проектирования оптико-электронных приборов и систем» базируется на следующих, ранее изучаемых, дисциплинах: «Основы оптики», «Прикладная оптика». «Оптико-электронные приборы и системы».

Освоение данной дисциплины, в свою очередь, необходимо для успешного усвоения, в последующем, специальных курсов по дисциплине: «Современные технологии в оптико-электронной технике», «Оптические и оптико-электронные приборы специального назначения», «Метрологическое обеспечение оптико-электронного приборостроения» и др.

3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование:

обще профессиональной компетенции (ОПК-1):

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 индикатора достижения компетенции:

ОПК- 1.1. Способен выявлять естественнонаучную сущность 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- 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.

профессиональной компетенции (ПК-5):

ПК-5. Способен проектировать специальную оснастку, предусмотренную технологией изготовления оплотехники, оптических, оптикоэлектронных приборов, комплексов и их составных частей

Код и наименование индикатора достижения компетенции:

ПК- 5.1. Способен разрабатывать специальную оснастку для изготовления оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов, комплексов и их составных частей.

ПК-5.2. Способен разрабатывать методики сборки и юстировки оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов с помощью специальной оснастки.

ПК-5.3. Способен применять компьютерные технологии и программные средства проектирования и конструирования оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.

В результате изучения дисциплины (модуля) «Основы проектирования оптико-электронных приборов и систем» студент должен:

Знать:

методы математики, математического анализа и моделирования и их применение в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и сопровождением производства оптических и оптико-электронных приборов; виды технологических процессов изготовления приборов, комплексов и их составных частей; виды технологических процессов сборки приборов и комплексов.

Уметь: 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; планировать потребности в оборудовании, материально технических ресурсах и персонале для реализации технологического процесса; организовывать подготовку и настройку оборудования для изготовления приборов, комплексов и составных частей.

Владеть 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; навыками организации материально технического обеспечения разработанного технологического процесса и наладки необходимого технологического оборудования.

4. Содержание и структура дисциплины (модуля)

В таблице 1 приводится описание содержания дисциплины, структурированное по разделам, с указанием по каждому разделу формы текущего контроля: защита лабораторной работы (ЛР), коллоквиум (К), тестирование (Т).

№ п/п	Наименование раздела/ темы	Содержание раздела	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1.	Классификация приборов и систем по различным признакам.	<p>1. Введение, термины и определения измерительной техники Определения понятий измерение средство измерения погрешность средства измерения. Знакомство с законодательной и нормативной документацией в области измерений</p> <p>2. Классификация измерительных приборов и систем Классификация приборов и систем по различным признакам. Достоинства и недостатки аналоговых и цифровых приборов.</p> <p>3. Основные характеристики измерительных приборов и систем Статические и динамические характеристики. Понятие чувствительности и функции преобразования. Погрешность средства измерения, классификация погрешностей</p>	<p>ОПК-1.1 ОПК-1.2 ПК-5.1 ПК-5.2. ПК-5.3.</p>	К, Т, ЛР
2.	Структура опто-электронных приборов и систем	<p>4. Структурно-математические модели приборов Структурные схемы измерительных приборов – прямого преобразования, с обратной связью, дифференциальная, логометрическая. Особенности применения, достоинства и недостатки.</p> <p>5. Измерительные сигналы Классификация измерительных сигналов, применимость различных видов измерительных сигналов для решения задач проектирования средств измерений.</p> <p>6. Преобразование измерительных сигналов в приборах Эффективность различных видов модуляции измерительных сигналов. Связь энергии и измерительной информации.</p>	<p>ОПК-1.1 ОПК-1.2 ПК-5.1 ПК-5.2. ПК-5.3.</p>	К, Т, ЛР
3.	Радиометрические и тепловизионные системы	<p>7. Измерительные преобразователи Классификация измерительных преобразователей по различным признакам. Генераторные и параметрические преобразователи. Особенности применения измерительных преобразователей,</p>	<p>ОПК-1.1 ОПК-1.2 ПК-5.1 ПК-5.2. ПК-5.3.</p>	К, Т, ЛР

		<p>основанных на различных физических принципах.</p> <p>8. Расчет характеристик приборов. Расчет выходного сигнала мостовой схемы включения резистивного измерительного преобразователя. Определение собственной частоты колебаний чувствительного элемента мембранного преобразователя давления. Расчет схемы температурной компенсации резистивного измерительного преобразователя.</p> <p>9. Защита измерительных приборов от воздействия помех Понятие помехи, классификация помех. Помехи в цепях питания приборов и методы борьбы с ними. Помехи в «коротких» и «длинных» линиях. Экранирование измерительного сигнала.</p>		
4.	Влияние среды распространения оптического излучения на сфере работы ОЭС	<p>10 Общие вопросы проектирования ОЭП Краткая классификация ОЭП. Основные критерии оценки качества ОЭП. Точностные критерии качества ОЭП.</p> <p>11 Основные требования, предъявляемые к оптико-электронным приборам. Требования по внешним условиям и условиям эксплуатации, технико-конструктивные требования. Технологические требования.</p> <p>12 Уровни проектирования ОЭП Информационная оценка существующего уровня развития приборостроения. Блочнойерархический подход к проектированию. Блочно-иерархическая структура. Нисходящее проектирование. Восходящее проектирование. Смешанное проектирование. Синтез при проектировании. Анализ при проектировании. Обобщенная модель оптико-электронной системы.</p>	<p>ОПК-1.1 ОПК-1.2 ПК-5.1 ПК-5.2. ПК-5.3.</p>	К, Т, ЛР
5.	Модуляция, демодуляция и фильтрация сигналов в оптико-электронных приборах	<p>13 Оптические сигналы и методы их математического описания. Виды и математические модели оптических сигналов. Модуляция и демодуляция сигналов. Физические основы представлений об оптическом сигнале, простейшие оптические сигналы. Пространственные частоты и спектры, оптические сигналы</p>	<p>ОПК-1.1 ОПК-1.2 ПК-5.1 ПК-5.2. ПК-5.3.</p>	К, Т, ЛР

		реальных когерентных и некогерентных источников, методы расчета параметров и характеристик 14 Фильтрация оптических сигналов в ОЭП: спектральная, пространственная и временная. Методы спектральной фильтрации, селекция по состоянию поляризации, пространственная фильтрация когерентных и некогерентных оптических сигналов, методы выбора параметров растровых пространственных фильтров. 15 Методы расчета параметров и характеристик звеньев ОЭП. Энергетический расчет, точностной расчет измерительных и следящих ОЭП, расчет информационной емкости наблюдательных ОЭП.		
--	--	--	--	--

4.1. Структура дисциплины (модуля)

Таблица 2. Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц (252 часов).

Вид работы	Трудоемкость, часы	
	6 семестр	Всего
Общая трудоемкость (в часах)	252	252
Контактная работа (в часах):	119	119
<i>Лекционные занятия (Л)</i>	68	68
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>	51	51
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>		
Самостоятельная работа (в часах), в том числе контактная работа:	106	106
Курсовая работа (КР)/ Курсовой проект (КП)	не предусмотрены	не предусмотрены
Самостоятельное изучение разделов/тем	106	106
Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	27	27
Вид промежуточной аттестации	экзамен	экзамен

Таблица 3. Лекционные занятия

№ п/п	Тема
1.	Введение, термины и определения измерительной техники Определения понятий измерение средство измерения погрешность средства измерения. Знакомство с законодательной и нормативной документацией в области измерений
2.	Классификация измерительных приборов и систем Классификация приборов и систем по различным признакам. Достоинства и недостатки аналоговых и цифровых приборов..

3.	Основные характеристики измерительных приборов и систем Статические и динамические характеристики. Понятие чувствительности и функции преобразования. Погрешность средства измерения, классификация погрешностей
4.	.Структурно-математические модели приборов Структурные схемы измерительных приборов – прямого преобразования, с обратной связью, дифференциальная, логометрическая. Особенности применения, достоинства и недостатки.
5.	Измерительные сигналы Классификация измерительных сигналов, применимость различных видов измерительных сигналов для решения задач проектирования средств измерений.
6.	Преобразование измерительных сигналов в приборах Эффективность различных видов модуляции измерительных сигналов. Связь энергии и измерительной информации.
7.	Измерительные преобразователи Классификация измерительных преобразователей по различным признакам. Генераторные и параметрические преобразователи. Особенности применения измерительных преобразователей, основанных на различных физических принципах.
8.	Расчет характеристик приборов. Расчет выходного сигнала мостовой схемы включения резистивного измерительного преобразователя. Определение собственной частоты колебаний чувствительного элемента мембранного преобразователя давления. Расчет схемы температурной компенсации резистивного измерительного преобразователя.
9.	Защита измерительных приборов от воздействия помех Понятие помехи, классификация помех. Помехи в цепях питания приборов и методы борьбы с ними. Помехи в «коротких» и «длинных» линиях. Экранирование измерительного сигнала..
10.	Общие вопросы проектирования ОЭП Краткая классификация ОЭП. Основные критерии оценки качества ОЭП. Точностные критерии качества ОЭП.
11.	Основные требования, предъявляемые к оптико-электронным приборам. Требования по внешним условиям и условиям эксплуатации, технико-конструктивные требования. Технологические требования.
12.	Уровни проектирования ОЭП Информационная оценка существующего уровня развития приборостроения. Блочнойерархический подход к проектированию. Блочно-иерархическая структура. Нисходящее проектирование. Восходящее проектирование. Смешанное проектирование. Синтез при проектировании. Анализ при проектировании. Обобщенная модель оптико-электронной системы.
13.	Оптические сигналы и методы их математического описания. Виды и математические модели оптических сигналов. Модуляция и демодуляция сигналов. Физические основы представлений об оптическом сигнале, простейшие оптические сигналы. Пространственные частоты и спектры, оптические сигналы реальных когерентных и некогерентных источников, методы расчета параметров и характеристик.
14.	Фильтрация оптических сигналов в ОЭП: спектральная, пространственная и временная. Методы спектральной фильтрации, селекция по состоянию поляризации, пространственная фильтрация когерентных и некогерентных оптических сигналов, методы выбора параметров растровых пространственных фильтров.
15.	Методы расчета параметров и характеристик звеньев ОЭП. Энергетический расчет, точностной расчет измерительных и следящих ОЭП, расчет информационной емкости наблюдательных ОЭП.

Таблица 4. Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ
-------	---------------------------------

1.	Расчет мостовых измерительных схем, питаемых постоянным напряжением. (8 ч.)
2.	Расчет мостовых измерительных схем, питаемых постоянным током. (7 ч.)
3.	Расчет статических характеристик средства измерения.(4 ч.)
4.	Расчет динамических характеристик средства измерения. (8 ч.)
5.	Габаритный расчет оптико-электронного прибора (4 ч.)
6.	Энергетический расчет оптико-электронного прибора (8 ч.)
7.	Расчет погрешностей оптико-электронного прибора (4 ч.)
8.	Расчет и проектирование схемы обработки оптического сигнала (8 ч)

Таблица 5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины

№ п/п	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение
1.	Преимущества и недостатки оптикоэлектронных приборов и систем передачи и обработки информации по сравнению с радиоэлектронными приборами.
2.	Спектр электромагнитного излучения. Положение оптического диапазона излучения и видимого света в спектре электромагнитного излучения..
3.	Метод спектральных измерений отраженного солнечного излучения от поверхности Земли. Спектрометры и спектрографы, применяемые для реализации метода..
4.	Выбор оптикоэлектронных систем, необходимых для решения задач дистанционного зондирования, и обоснование возможностей их практического применения
5.	Выбор приемника оптического излучения для применения в оптикоэлектронной системе
6.	Многоспектральные сканирующие системы (МСУ) с оптикомеханическим сканированием. МСУ с электронным сканированием..
7.	Поляризация оптического излучения, ее математическое описание и методы определения параметров поляризации. Сфера Пуанкаре. Параметры Стокса..
8.	Пространственная фильтрация в когерентных оптических системах. Фильтрация сигналов в электронном тракте.
9.	Количественные характеристики оптического излучения. Световые и энергетические единицы измерения.
10.	Сканирование в оптикоэлектронных приборах: параметры, выбор траектории сканирования и конструкции, её реализующей.

5. Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации

5.1. Коллоквиум

В семестре проводятся 3 коллоквиума, которые оцениваются по 8 баллов каждый.

5.1.1. Вопросы, выносимые на коллоквиум

(контролируемые компетенции ОПК-1.1 ОПК-1.2 ПК-5.1 ПК-5.2.ПК-5.3.)

Первый коллоквиум

1. Термины и определения ИТ.
2. Классификация СИ.
3. Классификация измерительных приборов
4. Отсчетные устройства приборов. Шкала. Преимущества и недостатки аналоговых и цифровых отсчетных устройств.
5. Согласование по уровню ИП. Импеданс измерительной цепи.

6. Функция преобразования и чувствительность ИП.
7. Передаточная функция ИП. АЧХ, ФЧХ.
8. Переходная функция системы. Графики колебательной и апериодической переходной функций.
9. Погрешность СИ. Классификация погрешностей.
10. Характеристики случайных погрешностей. Законы распределения.
11. Абсолютная, относительная и приведенная погрешность.
12. Измерительные сигналы. Классификация и характеристики.
13. Случайные сигналы. Стационарный и эргодический процесс. Автокорреляция
14. Метод прямого преобразования измерительных сигналов.
15. Дифференциальное преобразование измерительных сигналов.
16. Логометрическое преобразование измерительных сигналов.

Второй коллоквиум

17. Компенсационное преобразование измерительных сигналов.
18. Мостовая измерительная схема. Разновидности, применение.
19. Трех- и четырехпроводное включение в мостовую схему.
20. Понятие энтропии информации. Термодинамическая помеха
21. Термодинамическая помеха. Мера неопределенности по Хартли и Шеннону
22. Согласование по мощности измерительных преобразователей
23. Резистивные преобразователи. Схемы включения, источники погрешностей.
24. Достоинства и недостатки металлических и полупроводниковых терморезисторов.
25. Емкостные измерительные преобразователи, разновидности, достоинства и недостатки.
26. Измерительные цепи емкостных преобразователей.
27. Индуктивные и трансформаторные преобразователи. Схемы включения 28. индукционные преобразователи
29. Термоэлектрические преобразователи.
30. Классификация помех.
31. Помехи в коротких и длинных линиях.
32. Помехи в общем проводе схем обработки сигнала
33. Применение помехоподавляющих конденсаторов в электронных схемах СИ
34. Экранирование измерительного сигнала
35. Пьезоэлектрические преобразователи

Третий коллоквиум

36. Общие принципы построения и функционирования ОЭП, их классификация и обобщенная структурная схема.
37. Классификация оптических и оптико-электронных приборов и систем.
38. Оптические сигналы и методы их математического описания.
39. Модуляция и демодуляция сигналов.
40. Физические основы представлений об оптическом сигнале, простейшие оптические сигналы.
41. Пространственные частоты и спектры, оптические сигналы реальных когерентных и некогерентных источников
42. Анализаторы изображения в ОЭП, сканирование изображений.
43. Электронные тракты ОЭП. Структура аналоговых и аналого-цифровых каналов,
44. Преобразование статистических характеристик случайных сигналов в звеньях ОЭП.
45. Принципы оптимальной фильтрации сигналов в ОЭП, квазиоптимальная фильтрация.
46. Фильтрация оптических сигналов в ОЭП: спектральная, пространственная и временная.
47. Методы расчета параметров и характеристик звеньев ОЭП.
48. Энергетический расчет

49. Точностной расчет измерительных и следящих ОЭП,
 50. Расчет информационной емкости наблюдательных ОЭП.

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.

5.2. 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.

5.3. Образцы тестовых заданий

(контролируемые компетенции ОПК-1.1 ОПК-1.2 ПК-5.1 ПК-5.2.ПК-5.3.)

Вопрос 1

Выберите из списка приборов те, которые формируют изображение на экране.

- Проектор
- Лупа
- Микроскоп
- Телескоп
- Фотоаппарат
- Очки

Вопрос 2

Выберите из списка те приборы, которые действуют совместно с человеческим глазом.

- Видеокамера
- Телескоп
- Увеличительное стекло
- Микроскоп
- Проектор

Вопрос 3

В телескопе рефлекторе, в качестве объектива используется...

- зеркало
- собирающая линза
- рассеивающая линза

Вопрос 4

Лупа формирует следующее изображение предмета (по характеристикам):

- увеличенное, мнимое, прямое
- увеличенное, действительное, прямое
- увеличенное, мнимое, перевёрнутое

Вопрос 5

Выберите лишний элемент, который не относится к устройству проектора.

- диапозитив
- источник света
- система плоско-выпуклых линз
- сферическое зеркало
- плоское зеркало
- объектив

Вопрос 6

Объектив фотоаппарата формирует следующее изображение предметов (по характеристикам):

- Увеличенное, перевёрнутое, действительное
- Уменьшенное, перевёрнутое, действительное
- Уменьшенное, прямое, действительное

Вопрос 7

Выберите лишний элемент, который не относится к устройству фотоаппарата.

- объектив
- затвор
- светочувствительный материал (плёнка)
- диафрагма
- сферическое зеркало

Вопрос 8

Порог чувствительности - это минимальный уровень входного сигнала, который должен быть достигнут для появления различимых изменений в показаниях прибора.

- максимальный
- минимальный
- средний

Вопрос 9

Внешний фотоэффект заключается в том, что под действием светового потока электроны покидают фотокатод пропорциональный освещенности и образуют ...

- ток
- заряд
- напряжение

Вопрос 10

Параметрические датчики для измерения потока оптического излучения в качестве выходного сигнала используют изменение

- сопротивление
- диэлектрическая проницаемость
- магнитная проницаемость

Вопрос 11

Параметрические датчики для измерения перемещения в качестве выходного сигнала используют изменение

- сопротивление
- диэлектрическая проницаемость
- магнитная проницаемость

Вопрос 12

Выходной величиной оптического датчика обычно является

- электрический ток
- напряжение
- емкость
- индуктивность

Вопрос 13

Известно, что оптическое строение глаза схоже с устройством фотоаппарата. Установите соответствие между схожими элементами глаза и фотоаппарата.

- Объектив
- Светочувствительный материал (плёнка)
- Диафрагма

Вопрос 14

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

Вопрос 15

Отличается ли дифракция на многих щелях,

- от дифракции
- от дифракции на двух щелях
- от дифракции на одной щели

Вопрос 16

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

Вопрос 17

Зависит ли дифракционная картина

- от длины дифракционной решетки

- от ширины щели
- от толщины дифракционной решетки
- от объема дифракционной решетки

Вопрос 18

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

Вопрос 19

Обычная фотография регистрирует только

- фазу волны
- амплитуду света
- фазу и амплитуду волны
- длину волны

Вопрос 20

Голография регистрирует амплитуду и

- длину волны света
- фазу излучения
- частоту света
- расстояние до источника излучения

5.4. Методические рекомендации по подготовке к тестированию

Тесты – это вопросы или задания, предусматривающие конкретный, краткий, четкий ответ на имеющиеся эталоны ответов. При самостоятельной подготовке к тестированию студенту необходимо:

- готовясь к тестированию, проработать информационный материал по дисциплине. Проконсультироваться с преподавателем по вопросу выбора учебной литературы;
- четко выясните все условия тестирования заранее. Знать, сколько тестов Вам будет предложено, сколько времени отводится на тестирование, какова система оценки результатов и т.д.
- приступая к работе с тестами, внимательно и до конца прочтите вопрос и предлагаемые варианты ответов. Выберите правильные (их может быть несколько). На отдельном листке ответов выпишите цифру вопроса и буквы, соответствующие правильным ответам;
- в процессе решения желательно применять несколько подходов в решении задания. Это позволяет максимально гибко оперировать методами решения, находя каждый раз оптимальный вариант. Если Вы встретили чрезвычайно трудный для Вас вопрос, не тратьте много времени на него. Переходите к другим тестам. Вернитесь к трудному вопросу в конце. Обязательно оставьте время для проверки ответов, чтобы избежать механических ошибок.

5.5. Критерии оценивания

Оценка			
неудовлетворительно 0 баллов	удовлетворительно 3 балла	хорошо 4 балла	отлично 5 баллов
Менее 50 % правильно выполненных заданий.	50-70% правильно выполненных заданий.	71-85% правильно выполненных заданий.	86-100% правильно выполненных заданий.

5.6. Задания для лабораторных занятий

(контролируемые компетенции ОПК-1.1 ОПК-1.2 ПК-5.1 ПК-5.2.ПК-5.3.)

Лабораторный практикум является важным элементом обучения, т.к. прививает навыки самостоятельной работы на различном лабораторном оборудовании и умение пользоваться различными приборами и инструментами.

Пример типовой лабораторной работы «Энергетический расчет опико-электронного прибора»

Цель лабораторной работы:

1. Определить и рассчитать оптические характеристики опико-электронного прибора
2. Сравнить расчетные характеристики опико-электронного прибора с результатами моделирования и определить погрешность.

Методические рекомендации

Выполнение каждой лабораторной работы складывается из следующих этапов.

1. Самостоятельная подготовка студентов к работе. Перед началом работы студенты должны четко представлять себе цель работы, знать схему, метод измерения, физическую сущность ожидаемых результатов. Должен быть подготовлен протокол измерений, содержащий таблицы для записи результатов измерений и основные расчетные формулы. Студенты, не подготовившиеся к работе в соответствии с этими требованиями, к выполнению работы не допускаются.

2. Проведение эксперимента. Этот этап осуществляется в соответствии с методическими указаниями, которые содержатся в описании к каждой работе. Лабораторные измерения на стенде студент может начать только после собеседования с преподавателем и получения соответствующего допуска. Любые изменения в схеме проводятся при отключении схемы от источника напряжения. Результаты измерения проверяются преподавателем.

При работе в лаборатории необходимо строго выполнять все правила техники безопасности и указания преподавателя.

3. Составление отчета о проделанной работе. К отчету о выполненной работе предъявляются следующие требования:

Отчет должен содержать исчерпывающие данные, как о цели работы, так и о результатах в следующей последовательности:

- задание;
- схема установки и описание методики измерений;

- первичные экспериментальные результаты за подписью преподавателя;
- результаты обработки экспериментальных данных, включая графики, таблицы;
- общие выводы о работе и заключение, о качестве исследованных материалов.

Текст отчета должен быть написан аккуратно и разборчиво от руки или представлен в виде распечатки, после компьютерной верстки. В обоих случаях текст должен представлять собой логическое изложение существа вопроса. Недопустимо приведение формул, таблиц без разъяснений всех обозначений и сокращений. Отчет должен быть понятен для каждого читающего без каких-либо дополнительных вопросов у составителей отчета.

4. После представления отчета студент должен иметь, как минимум, поверхностные знания по контрольным вопросам к работе, имеющимся в методических указаниях, и ему выставляется балл, которым оценена данная лабораторная работа.

6. Промежуточная аттестация

(контролируемые компетенции ОПК-1.1 ОПК-1.2 ПК-5.1 ПК-5.2.ПК-5.3.)

Список основных вопросов к устному экзамену

1. Термины и определения ИТ.
2. Классификация СИ.
3. Классификация измерительных приборов
4. Отсчетные устройства приборов. Шкала. Преимущества и недостатки аналоговых и цифровых отсчетных устройств.
5. Согласование по уровню ИП. Импеданс измерительной цепи.
6. Функция преобразования и чувствительность ИП.
7. Передаточная функция ИП. АЧХ, ФЧХ.
8. Переходная функция системы. Графики колебательной и апериодической переходной функций.
9. Погрешность СИ. Классификация погрешностей.
10. Характеристики случайных погрешностей. Законы распределения.
11. Абсолютная, относительная и приведенная погрешность.
12. Измерительные сигналы. Классификация и характеристики.
13. Случайные сигналы. Стационарный и эргодический процесс. Автокорреляция
14. Метод прямого преобразования измерительных сигналов.
15. Дифференциальное преобразование измерительных сигналов.
16. Логометрическое преобразование измерительных сигналов.
17. Компенсационное преобразование измерительных сигналов.
18. Мостовая измерительная схема. Разновидности, применение.
19. Трех- и четырехпроводное включение в мостовую схему.
20. Понятие энтропии информации. Термодинамическая помеха
21. Термодинамическая помеха. Мера неопределенности по Хартли и Шеннону

22. Согласование по мощности измерительных преобразователей
23. Резистивные преобразователи. Схемы включения, источники погрешностей.
24. Достоинства и недостатки металлических и полупроводниковых терморезисторов.
25. Емкостные измерительные преобразователи, разновидности, достоинства и недостатки.
26. Измерительные цепи емкостных преобразователей.
27. Индуктивные и трансформаторные преобразователи. Схемы включения
28. индукционные преобразователи
29. Термоэлектрические преобразователи.
30. Классификация помех.
31. Помехи в коротких и длинных линиях.
32. Помехи в общем проводе схем обработки сигнала
33. Применение помехоподавляющих конденсаторов в электронных схемах СИ
34. Экранирование измерительного сигнала
35. Пьезоэлектрические преобразователи
36. Общие принципы построения и функционирования ОЭП, их классификация и обобщенная структурная схема.
37. Классификация оптических и оптико-электронных приборов и систем.
38. Оптические сигналы и методы их математического описания.
39. Модуляция и демодуляция сигналов.
40. Физические основы представлений об оптическом сигнале, простейшие оптические сигналы.
41. Пространственные частоты и спектры, оптические сигналы реальных когерентных и некогерентных источников
42. Анализаторы изображения в ОЭП, сканирование изображений.
43. Электронные тракты ОЭП. Структура аналоговых и аналого-цифровых каналов,
44. Преобразование статистических характеристик случайных сигналов в звеньях ОЭП.
45. Принципы оптимальной фильтрации сигналов в ОЭП, квазиоптимальная фильтрация.
46. Фильтрация оптических сигналов в ОЭП: спектральная, пространственная и временная.
47. Методы расчета параметров и характеристик звеньев ОЭП.
48. Энергетический расчет
49. Точностной расчет измерительных и следящих ОЭП,
50. Расчет информационной емкости наблюдательных ОЭП.

6.1. Методические рекомендации при подготовке к экзамену

Подготовка студентов к экзамену включает проработку лекций, в течении

семестра и непосредственную подготовку в дни, предшествующие экзамену, включая, конечно, подготовку к коллоквиумам, тестированию, выполнению лабораторных работ и их защите.

Для подготовки к ответам на экзаменационные вопросы (они выдаются в конце семестра) студент должен использовать не только курс лекций, но и основную и дополнительную литературу для выработки умения давать развернутые ответы на поставленные вопросы.

В ходе подготовки к экзамену студенту необходимо обращать внимание не только на уровень запоминания, но и на степень понимания изучаемых вопросов. А это достигается не простым заучиванием, а усвоением прочных систематизированных знаний аналитическим мышлением. Следовательно, непосредственная подготовка к экзамену должна в разумных пропорциях сочетать и запоминание, и понимание программного материала.

6.2. Распределение баллов текущего, рубежного контроля и экзамена

№		Общая сумма	1-я точка	2-я точка	3 точка
1.	Текущий контроль				
	посещение занятий	10 баллов	3 балла	3 балла	4 балла
	выполнение и защита лабораторных работ	21 балл	7 баллов	7 баллов	7 баллов
2.	Рубежный контроль				
	тестирование	15 баллов	5 баллов	5 баллов	5 баллов
	коллоквиум	24 балла	8 баллов	8 баллов	8 баллов
Итого		70 баллов	23 балла	23 балла	24 балла
3.	Экзамен	30 баллов	min – 15, max – 30 баллов		

6.3. Критерии оценивания

При освоении дисциплины формируются компетенции ОПК-1, ПК-5. Указанные компетенции формируются в соответствии со следующими этапами:

- формирование и развитие теоретических знаний, предусмотренных указанными компетенциями (лекционные занятия, самостоятельная работа студентов);
- приобретение и развитие практических умений, предусмотренных компетенциями (лабораторные работы, самостоятельная работа студентов);
- закрепление теоретических знаний, умений и практических навыков, предусмотренных компетенциями (лабораторные работы, практики, выпускная квалификационная работа).

Сформированность компетенций в рамках освоения данной дисциплины оценивается по трехуровневой шкале:

- базовый уровень (**оценка «удовлетворительно»**) является обязательным для всех обучающихся по завершении освоения дисциплины;
- продвинутый уровень (**оценка «хорошо»**) характеризуется превышением минимальных характеристик сформированности компетенций по завершении освоения дисциплины;
- высокий уровень (**оценка «отлично»**) характеризуется максимально возможной выраженностью компетенций и является важным качественным ориентиром для самосовершенствования.

Критерии оценки качества освоения дисциплины приведены в приложении 2.

7. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности

Таблица 6. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке.

Результаты обучения (компетенции)	Основные показатели оценки результатов обучения	Вид оценочного материала
<p>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.</p> <p><i>Код и наименование индикатора достижения компетенции</i></p> <p>ОПК-1.1. Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в инженерной деятельности, связанной с проектированием,</p>	<p>Знать методы математики, математического анализа и моделирования и их применение в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и сопровождением производства оптических и оптико-электронных приборов.</p> <p>Уметь 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> <p>Владеть навыками применения методов математического анализа и моделирования для решения проблем, возникающих в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и</p>	<p>Выполнение и защита лабораторных работ; типовые оценочные материалы для устного опроса (<i>раздел 5.1.1</i>); типовые тестовые задания (<i>раздел 5.2.</i>); типовые оценочные материалы к экзамену (<i>раздел 6.</i>).</p> <p>Выполнение и защита лабораторных работ; типовые оценочные материалы для устного опроса (<i>раздел 5.1.1</i>); типовые тестовые задания (<i>раздел 5.2.</i>); типовые оценочные материалы к экзамену (<i>раздел 6.</i>).</p> <p>Выполнение и защита лабораторных работ; типовые оценочные материалы для устного опроса (<i>раздел 5.1.1</i>); типовые тестовые задания (<i>раздел 5.2.</i>); типовые оценочные</p>

<p>конструированием и сопровождением производства оптических и оптико-электронных приборов и комплексов, эксплуатацией и организацией функционирования электронных и оптико-электронных систем специального назначения.</p> <p>ОПК-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>сопровождением производства оптических и оптико-электронных приборов и комплексов, эксплуатацией и организацией функционирования электронных и оптико-электронных систем специального назначения.</p> <p>– навыками организации материально-технического обеспечения разработанного технологического процесса и наладки необходимого технологического оборудования</p>	<p>материалы к экзамену <i>(раздел 6.)</i>.</p>
<p>ПК-5. Способен проектировать специальную оснастку, предусмотренную технологией изготовления оплотехники, оптических, оптикоэлектронных приборов, комплексов и их составных частей</p> <p><i>Код и наименование индикатора достижения компетенции:</i></p> <p>ПК-5.1. Способен разрабатывать специальную оснастку для изготовления оплотехники, оптических и</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – - виды технологических процессов изготовления приборов, комплексов и их составных частей; виды технологических процессов сборки приборов и комплексов <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – - планировать потребности в оборудовании, материально-технических ресурсах и персонале для реализации технологического процесса; организовывать подготовку 	<p>Выполнение и защита лабораторных работ; типовые оценочные материалы для устного опроса <i>(раздел 5.1.1);</i> типовые тестовые задания <i>(раздел 5.2.);</i> типовые оценочные материалы к экзамену <i>(раздел 6.)</i>.</p> <p>Выполнение и защита лабораторных работ; типовые оценочные материалы для устного опроса <i>(раздел 5.1.1);</i> типовые тестовые задания <i>(раздел 5.2.);</i> типовые оценочные материалы к экзамену</p>

<p>оптико-электронных приборов, комплексов и их составных частей.</p> <p>ПК-5.2. Способен разрабатывать методики сборки и юстировки оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов с помощью специальной оснастки</p> <p>ПК-5.3. Способен применять компьютерные технологии и программные средства проектирования и конструирования оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.</p>	<p>и настройку оборудования для изготовления приборов, комплексов и составных частей.</p> <p>Владеть:</p> <p>навыками организации материально технического обеспечения разработанного технологического процесса и наладки необходимого технологического оборудования.</p>	<p><i>(раздел 6.)</i></p> <p>Выполнение и защита лабораторных работ; типовые оценочные материалы для устного опроса <i>(раздел 5.1.1)</i>; типовые тестовые задания <i>(раздел 5.2.)</i>; типовые оценочные материалы к экзамену <i>(раздел 6.)</i>.</p>
--	--	--

8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)

Основная литература

1. Якушенков, Ю. Г. Основы оптико-электронного приборостроения : учебник. / Ю. Г. Якушенков - Москва : Логос, 2017. - 376 с. (Новая университетская библиотека) - ISBN 978-5-98704-652-4. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785987046524.html>
2. Якушенков, Ю. Г. Теория и расчет оптико-электронных приборов : учебник / Ю. Г. Якушенков - Москва : Логос, 2017. - 568 с. - ISBN 978-5-98704-533-6. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785987045336.html>
3. Мирошников, М.М. Теоретические основы оптико-электронных приборов: Учебное пособие. 3-е изд., испр. и доп.- СПб.: Издательство «Лань», 2010. -704 с.: ил. // URL: <https://reader.lanbook.com/book/597?demoKey=455f9e248d32614543330e0e87c0c264#1>
4. Денисов, Д. Г. Оптические материалы и технологии : учебно-методическое пособие / Д. Г. Денисов, Н. В. Барышников. - Москва : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2020. - 123 с. - ISBN 978-5-7038-5508-9. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785703855089.html>

Дополнительная литература

1. Мирошников, М.М. Теоретические основы оптико-электронных приборов: Учебное пособие. 3-е изд., испр. и доп.- СПб.: Издательство «Лань», 2010. -704 с.: ил. // URL: <https://reader.lanbook.com/book/597?demoKey=455f9e248d32614543330e0e87c0c264#1>
2. Парвулюсов Ю.Б. и др. Проектирование оптико-электронных приборов: Учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлению "Оплотехника" и специальности "Оптико-электрон. приборы и системы" / [Ю. Б. Парвулюсов, С. А. Родионов, В. П. Солдатов и др.]; Под ред. Ю. Г. Якушенкова. - 2. изд., перераб. и доп. - Москва : Логос, 2000. - 486, [1] с. : ил., табл.; 22 см.; ISBN 5-88439-144-7 <https://rashator.xyz/viewtopic.php?t=475719>
3. Тупик, Н. В. Оптико-электронные приборы и системы : учебное пособие / Н. В. Тупик. — 2-е изд. — Саратов : Вузовское образование, 2019. — 217 с. — ISBN 978-5-4487-0410-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/79656.html>

Периодические издания

Перечень периодических изданий, получаемых библиотекой КБГУ, в которых студент может ознакомиться с современными достижениями в области электроники, микро и нанoeлектроники:

- Физика. (Физика полупроводниковых проводников и диэлектриков, квантовая электроника). Известия ВУЗов.
- Электроника.
- Физика и техника полупроводников.
- Микроэлектроника.
- Квантовая электроника.
- Радиоэлектроника
- Материалы электронной техники.
- Физика твердого тела
- Известия вузов.

Интернет-ресурсы

1. <http://lib.kbsu.ru/> - Библиотека КБГУ.
2. <http://www.garant.ru/> - Справочная правовая система «Гарант».
3. <http://www.consultant.ru/> -Справочная правовая система «КонсультантПлюс».
4. <http://www.studmedlib.ru> - ЭБС «Консультант студента»
5. http://www.ph4s.ru/book_electronika.html - Образовательный проект А.Н. Варгина
6. <http://www.Russianelectronics.ru> -портал «Время электроники»;
7. <http://www.platan.ru> – каталог электронных компонентов;
8. <https://www.sciencedirect.com/> - Полнотекстовая база данных ScienceDirect.

Перечень актуальных электронных информационных баз данных, к которым обеспечен доступ пользователям КБГУ (2024-2025 уч.г.)

№п/п	Наименование электронного ресурса	Краткая характеристика	Адрес сайта	Наименование организации-владельца; реквизиты договора	Условия доступа
РЕСУРСЫ ДЛЯ ОБРАЗОВАНИЯ					
1.	ЭБС «Лань»	Электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по	https://e.lanbook.com/	ООО «ЭБС ЛАНЬ» (г. Санкт-Петербург) Договор №55/ЕП-223 от 08.02.2024 г. Активен до 15.02.2025г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)

		различным областям знаний.			
2.	Национальная электронная библиотека РГБ	Объединенный электронный каталог фондов российских библиотек, содержащий 4 331 542 электронных документов образовательного и научного характера по различным отраслям знаний	https://rusneb.ru/	ФГБУ «Российская государственная библиотека» Договор №101/НЭБ/1666 -п от 10.09.2020г. Бессрочный	Авторизованный доступ с АРМ библиотеки (ИЦ, ауд.№115)
3.	ЭБС «IPSMART»	107831 публикаций, в т.ч.: 19071 – учебных изданий, 6746 – научных изданий, 700 коллекций, 343 журнала ВАК, 2085 аудиоизданий.	http://iprbookshop.ru/	ООО «Ай Пи Эр Медиа» (г. Красногорск, Московская обл.) №156/24П от 04.04.2024 г. срок предоставления лицензии: 12 мес.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
4.	ЭБС «Юрайт» для ВО	Электронные версии 8000 наименований учебной и научной литературы издательств «Юрайт» для ВО и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний.	https://urait.ru/	ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (г. Москва) Договор №54/ЕП-223 От 08.02.2024 г. Активен по 28.02.2025 г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
РЕСУРСЫ ДЛЯ НАУКИ					
5.	Научная электронная библиотека (НЭБ РФФИ)	Электр. библиотека научных публикаций - около 4000 иностранных и 3900 отечественных научных журналов, рефераты публикаций 20 тыс. журналов, а также описания 1,5 млн. зарубежных и российских диссертаций; 2800	http://elibrary.ru	ООО «НЭБ» Лицензионное соглашение №14830 от 01.08.2014г. Бессрочное	Полный доступ

		росс. журналов на безвозмездной основе			
6.	Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина	Более 500 000 электронных документов по истории Отечества, российской государственности, русскому языку и праву	http://www.prlib.ru	ФГБУ «Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина» (г. Санкт-Петербург) Соглашение от 15.11.2016г. Бессрочный	Авторизованный доступ из библиотеки (ауд. №115, 214)
7.	Polpred.com. Новости. Обзор СМИ. Россия и зарубежье	Обзор СМИ России и зарубежья. Полные тексты + аналитика из 600 изданий по 53 отраслям	http://polpred.com	ООО «Полпред справочники» Безвозмездно (без официального договора)	Доступ по IP-адресам КБГУ

9. Программное обеспечение современных информационно-коммуникационных технологий

1. Студенты имеют доступ через Интернет доступ к единому образовательному порталу, где в открытом доступе имеются ресурсы учебно-методической литературы, являющиеся разработками ведущих вузов России.

2. Для рейтингового контроля используется система компьютерного тестирования на базе программного обеспечения Moodle.

3. При выполнении лабораторного практикума студенты в обязательном порядке проводят обработку экспериментальных данных с применением российских программных сред.

4. В рамках обеспечения применения компьютерных технологий в образовательном процессе имеются специализированные компьютерные классы с современным программным обеспечением и имеющим выход в Интернет.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для реализации рабочей программы дисциплины имеются учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, а также помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КБГУ.

Перечень материально-технического обеспечения дисциплины включает в себя:
- учебная аудитория для проведения учебных занятий – 238, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения (ноутбук, проектор, интерактивная доска, доска стационарная). Комплект учебной мебели – 24 посадочных места.

- Компьютерный класс для проведения лабораторных и практических занятий, текущего контроля, промежуточной аттестации – 319. Оснащен комплектом учебной мебели, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КБГУ. 16 посадочных мест. Компьютерная техника обеспечена необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства. Электронно-библиотечные системы и электронная информационно-образовательная среда КБГУ обеспечивают доступ (удаленный доступ)

обучающимся, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

-помещение для самостоятельной работы - 311. Электронный читальный зал №3. Читальный зал естественных и технических наук. Оснащен комплектом учебной мебели, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КБГУ. 22 посадочных места. Компьютерная техника обеспечена необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства. Электронно-библиотечные системы и электронная информационно-образовательная среда КБГУ обеспечивают доступ (удаленный доступ) обучающимся, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

-помещение для самостоятельной работы – 115. Электронный читальный зал №1. Оснащен комплектом учебной мебели, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КБГУ. 28 посадочных мест. Компьютерная техника обеспечена необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства. Электронно-библиотечные системы и электронная информационно-образовательная среда КБГУ обеспечивают доступ (удаленный доступ) обучающимся, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Дисциплина обеспечена:

- тестовым материалами в электронной обучающей системе «Moodle» (Открытый университет);
- книжным фондом библиотеки;
- электронными версиями лекций и учебников.

Студенты имеют доступ через Интернет доступ к электронной обучающей системе «Moodle» (Открытый университет), которая позволяет размещать электронные учебные курсы в свободном доступе для студентов университета.

Для проведения занятий имеется необходимый комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства.

При проведении занятий лекционного типа, семинарских занятий используются *лицензионное программное обеспечение и свободно распространяемые программы:*

Список лицензионного программного обеспечения

Договор №24-3А от 15.07.2024 года

1. Антивирусное средство для защиты ПК (продление) Kaspersky Endpoint Security.
2. Система оптического распознавания текста (продление) SETERE OCR
3. Многофункциональный редактор (продление) Content Reader PDF 15 Business.
4. РЕД ОС. Техническая поддержка для образовательных учреждений на 1 год. Конфигурация: Сервер. Стандартная редакция. Базовый уровень.
5. РЕД ОС. Техническая поддержка для образовательных учреждений на 1 год. Конфигурация: Рабочая станция. Стандартная редакция. Базовый уровень.
6. Российский кроссплатформенный пакет приложений для совместной работы с офисными документами Р7-Офис.
7. Многофункциональный кроссплатформенный графический редактор AliveColors Business.

8. Комплекс программ автоматизации решения задач конструкторско-технологической подготовки производства и бизнес-процессов САПР Грация.
9. Предоставление неисключительных прав на использование программного обеспечения Системы Spider Project Professional.
10. Программный продукт, основанный на исходном коде свободного проекта Wine, предназначенный для запуска Windows-приложений на операционных системах семейства Linux.

свободно распространяемые программы:

7Zip;

DjVu Plug-in;

Система локальной сети КБГУ предоставляет возможность одновременной работы большого количества пользователей как в локальной сети вуза, так и через сеть «Интернет» с соблюдением требований информационной безопасности и ограничением доступа к информации. Электронная информационно – образовательная среда КБГУ позволяет осуществлять работу обучающихся из любой точки доступа, в том числе извне вуза.

Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные условия для получения образования. В целях доступности получения высшего образования по образовательным программам инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья университетом обеспечивается:

1. Альтернативная версия официального сайта в сети «Интернет» для слабовидящих;

2. Для инвалидов с нарушениями зрения (слабовидящие, слепые) - присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь, дублирование вслух справочной информации о расписании учебных занятий; наличие средств для усиления остаточного зрения, брайлевской компьютерной техники, видеоувеличителей, программ невизуального доступа к информации, программ-синтезаторов речи и других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями зрения;

3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху (слабослышащие, глухие) – звукоусиливающая аппаратура, мультимедийные средства и другие технические средства приема-передачи учебной информации в доступных формах;

4. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, созданы материально-технические условия обеспечивающие возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, объекту питания, туалетные и другие помещения университета, а также пребывания в указанных помещениях (наличие расширенных дверных проемов, поручней и других приспособлений).

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

а) для слабовидящих:

- на экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения зачета/экзамена оформляются увеличенным шрифтом;

- задания для выполнения на экзамене зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;

в) для глухих и слабослышащих:

- на зачете/экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- зачет/экзамен проводится в письменной форме;

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости поступающим предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- по желанию студента экзамен может проводиться в письменной форме;

д) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию студента экзамен проводится в устной форме.

Приложение 1

Лист изменений (дополнений) в рабочей программе дисциплины (модуля) «Основы проектирования оптико-электронных приборов и систем» по специальности 12.05.01 Электронные и оптико-электронные приборы и системы специального назначения, специализация: «Оптико-электронные информационно-измерительные приборы и системы» на 2025 – 2026 учебный год

№ п/п	Элемент (пункт) РПД	Перечень вносимых изменений	Примечание

*Обсуждена и рекомендована на заседании кафедры
электроники и цифровых
информационных технологий, протокол № _____
от « _____ » _____ 2024 г.*

Заведующий кафедрой _____ /
подпись

Р.Ш. Тешев / _____
расшифровка подписи дата

Критерии оценки качества освоения дисциплины

Код компетенции	РЕЗУЛЬТАТ ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю)	КРИТЕРИИ И ПОКАЗАТЕЛИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТА ОБУЧЕНИЯ				
		Шкала по традиционной пятибалльной системе				
		недопуск	неудовлетворительно	Базовый уровень удовлетворительно /диф. зачет	Продвинутый уровень хорошо/ диф. зачет	Высокий уровень отлично/ диф. зачет
		Шкала по балльно-рейтинговой системе				
		0 – 35	36 – 60	61 – 80	81 – 90	91 – 100
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	Знать методы математики, математического анализа и моделирования и их применение в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и сопровождением производства оптических и оптико-электронных приборов.	Не знает	отсутствие знаний о специфике предметной области при выборе методов и средств экспериментальных исследований и измерений с использованием методов обработки видеоданных и анализа информации.	неполные знания о специфике предметной области при выборе методов и средств экспериментальных исследований и измерений с использованием методов обработки видеоданных и анализа информации.	в целом успешные знания о специфике предметной области при выборе методов и средств экспериментальных исследований и измерений с использованием методов обработки видеоданных и анализа информации.	полностью сформированные знания о специфике предметной области при выборе методов и средств экспериментальных исследований и измерений с использованием методов обработки видеоданных и анализа информации.

приборов и комплексов, эксплуатацией и организацией функционирования электронных и оптико-электронных систем специального назначения.	..					
Код и наименование индикатора достижения компетенции ОПК-1.1. Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и сопровождением производства оптических и оптико-электронных комплексов,	Уметь применять знания естественных наук и инженерные знания в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и сопровождением производства оптических и оптико-электронных комплексов,	Не умеет	Отсутствие умений или частичное умение проводить экспериментальные исследования и измерения с использованием методов обработки видеоданных и анализа информации.	недостаточное умение проводить экспериментальные исследования и измерения с использованием методов обработки видеоданных и анализа информации.	в целом успешное умение проводить экспериментальные исследования и измерения с использованием методов обработки видеоданных и анализа информации.	полностью сформированное умение проводить экспериментальные исследования и измерения с использованием методов обработки видеоданных и анализа информации.

<p>электронных приборов и комплексов, эксплуатацией и организацией функционирования электронных и оптико-электронных систем специального назначения.</p>	<p>эксплуатацией и организацией функционирования электронных и оптико-электронных систем специального назначения.</p>					
<p>ОПК-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,</p>	<p>Владеть 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</p>	<p>Не владеет</p>	<p>отсутствие или частичное владение методами и средствами исследований и измерений.</p>	<p>недостаточное владение методами и средствами исследований и измерений.</p>	<p>в целом успешное владение методами и средствами исследований и измерений.</p>	<p>полностью сформированное владение методами и средствами исследований и измерений.</p>

эксплуатацией и организацией функционирования электронных и оптико-электронных систем специального назначения.	приборов и комплексов, эксплуатацией и организацией функционирования электронных и оптико-электронных систем специального назначения. - навыками организации материально-технического обеспечения разработанного технологического процесса и наладки необходимого технологического оборудования применять методы					
ПК-5. Способен проектировать специальную оснастку, предусмотренную технологией изготовления	Знать: - виды технологических процессов изготовления приборов, комплексов и их	Не знает	отсутствие знаний о основах схемотехники и конструктивных особенностях разрабатываемой оплотехники, оптических и оптико-	неполные знания о основах схемотехники и конструктивных особенностях разрабатываемой оплотехники,	в целом успешные знания о основах схемотехники и конструктивных особенностях разрабатываемой оплотехники,	полностью сформированные знания о основах схемотехники и конструктивных особенностях разрабатываемой оплотехники,

<p>оптотехники, оптических, оптикоэлектронных приборов, комплексов и их составных частей Код и наименование индикатора достижения компетенции: ПК-5.1. Способен разрабатывать специальную</p>	<p>составных частей; виды технологических процессов сборки приборов и комплексов</p>		<p>электронных приборов и комплексов.</p>	<p>оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.</p>	<p>оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.</p>	<p>оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.</p>
<p>оснастку для изготовления оплотехники, оптических оптико-электронных приборов, комплексов и их составных частей. ПК-5.2. Способен разрабатывать методики сборки и юстировки оплотехники, оптических оптико-электронных приборов</p>	<p>Уметь: планировать потребности в оборудовании, материально-технических ресурсах и персонале для реализации технологического процесса; организовывать подготовку и настройку оборудования для изготовления приборов, комплексов и составных</p>	<p>Не умеет</p>	<p>отсутствие умений или частичное умение выбирать оптимальные с точки зрения решения поставленной задачи типовые схмотехнические решения для разработки оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов; оптимизировать структуру построения и характеристики (показатели)</p>	<p>недостаточное умение выбирать оптимальные с точки зрения решения поставленной задачи типовые схмотехнические решения для разработки оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов; оптимизировать структуру построения и характеристики (показатели)</p>	<p>в целом успешное умение выбирать оптимальные с точки зрения решения поставленной задачи типовые схмотехнические решения для разработки оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов; оптимизировать структуру построения и характеристики(показатели) оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.</p>	<p>полностью сформированное умение выбирать оптимальные с точки зрения решения поставленной задачи типовые схмотехнические решения для разработки оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов; оптимизировать структуру построения и характеристики</p>

<p>комплексов помощью специальной оснастки ПК-5.3. Способен применять компьютерные технологии и программные средства проектирования и конструирования оптических и оптико-электронных приборов и комплексов. проектирования и конструирования оптических оптико-электронных приборов комплексов..</p>	<p>частей. оптико-электронных приборов и комплексов.</p>		<p>оптотехники, оптических и оптико-электронных выбирать оптимальные с точки зрения решения поставленной задачи типовые схемотехнические решения для разработки оптиотехники, оптических и оптико- электронных приборов и комплексов;. оптимизировать структуру построения и характеристики (показатели) оптиотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.</p>	<p>оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.</p>		<p>(показатели) оптиотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.</p>
	<p>Владеть: -навыками организации материально технического обеспечения разработанного технологического процесса и наладки</p>	<p>Не владеет</p>	<p>отсутствие или частичное владение навыками определения условий и режимов эксплуатации разрабатываемой оптиотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов;</p>	<p>недостаточное владение навыками определения условий и режимов эксплуатации разрабатываемой оптиотехники, оптических и оптико-электронных</p>	<p>в целом успешное владение навыками определения условий и режимов эксплуатации разрабатываемой оптиотехники, оптических и оптико- электронных приборов и комплексов;</p>	<p>полностью сформированное владение навыками определения условий и режимов эксплуатации разрабатываемой оптиотехники, оптических и оптико-</p>

	необходимого технологического оборудования.		<p>навыками схемотехнического моделирования и конструирования разрабатываемой оплотехники, оптических и оптико - электронных приборов и комплексов.</p>	<p>приборов и комплексов; навыками схемотехнического моделирования и конструирования разрабатываемой оплотехники, оптических и оптико - электронных приборов и комплексов.</p>	<p>навыками схемотехнического моделирования и конструирования разрабатываемой оплотехники, оптических и оптико -электронных приборов и комплексов.</p>	<p>электронных приборов и комплексов; навыками схемотехнического моделирования и конструирования разрабатываемой оплотехники, оптических и оптико - электронных приборов и комплексов.</p>
--	---	--	---	--	--	--