

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

Руководитель
образовательной программы
 О.А. Молоканов

« 16 » декабря 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ



Б.В. Шогенов

« 16 » декабря 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.16 «Оптические и световые измерения»

Специальность

12.05.01 Электронные и оптико-электронные приборы и
системы специального назначения

Специализация

Оптико-электронные информационно-измерительные приборы и
системы

Квалификация (степень) выпускника

Инженер

Форма обучения

Очная

Нальчик 2024

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Оптические и световые измерения» /сост. Г.В.Дедков– Нальчик: КБГУ, 2024 г. 26 с.

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Оптические и световые измерения» предназначена для студентов очной формы обучения по специальности 12.05.01 Электронные и оптико-электронные приборы и системы специального назначения, 3 курс, 5 семестр.

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Прикладная оптика» 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. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля).....	4
Основные задачи дисциплины:	4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО	4
3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля).....	4
4. Содержание и структура дисциплины (модуля).....	6
4.1. Структура дисциплины (модуля)	6
5. Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации	8
5.1. Коллоквиум	8
5.2. Критерии оценивания.....	9
5.3. Образцы тестовых заданий.....	9
5.4 . Методические рекомендации по подготовке к тестированию.....	9
5.5. Критерии оценивания.....	10
5.6. Задания для лабораторных занятий	10
6. Промежуточная аттестация	11
6.1. Методические рекомендации при подготовке к экзамену	12
6.2. Распределение баллов текущего, рубежного контроля и экзамена.....	12
6.3. Критерии оценивания.....	12
7. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности	13
8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)	15
9. Программное обеспечение современных информационно - коммуникационных технологий.....	18
10. Материально-техническое обеспечение дисциплины	18
Приложение 1.....	20
Приложение 2.....	21

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью дисциплины является:

- изучение методов измерений характеристик и параметров изделий при внедрении технологических процессов производства оптических и оптико-электронных приборов и комплексов;
- формирование способностей технологического сопровождения производства легированного оптического волокна;
- выполнение требований как проектно-конструкторского, так и производственно-технологического типов задач.

Основные задачи дисциплины:

- изучение современных методов оптических измерений;
- уметь использовать оптические методы и приборы для измерений характеристик и параметров изделий и физических величин;
- овладение навыками применения оптических измерительных приборов.

Изучение дисциплины направлено на подготовку специалистов, способных решать проблемы, возникающие при эксплуатации оптических приборов с учетом области, типов и задач профессиональной деятельности в соответствии с профессиональными стандартами:

Профессиональный стандарт 29.004 "Специалист в области проектирования и сопровождения производства оптотехники, 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.О.06 «Оптические и световые измерения» учебного плана по специальности **12.05.01 Электронные и оптико-электронные приборы и системы специального назначения**, специализация: «Оптико-электронные информационно-измерительные приборы и системы».

Знания, умения и навыки, формируемые данной дисциплиной, необходимы для дисциплин Б1.О.06.04 «Основы оптики», Б1.О.10.01 «Цифровые и информационные коммуникационные технологии», Б1.О.14 «Оптико-электронные приборы и системы».

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование **профессиональных компетенций:**

Профессиональные компетенции: ПК-1, ПК-2, ПК-3

ПК-1. Способен проводить поиск и анализ научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта по разработке оптических и оптико-электронных приборов и комплексов

Код и наименование индикаторов достижения компетенции

ПК-1.1. Способен проводить поиск научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта по разработке оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.

ПК-1.2. Способен проводить анализ научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта по разработке оптических и оптико-электронных приборов и комплексов

Профессиональные компетенции:

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

Код и наименование индикаторов достижения компетенции:

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

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

Профессиональные компетенции:

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

Код и наименование индикаторов 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.

В результате изучения дисциплины (модуля) «Оптические и световые измерения» студент должен:

Знать:

- методы поиска научно-технической информации в области оптических и оптико-электронных приборов и комплексов, методы обработки и анализа научно-технической информации;
- методы поиска и анализа научно-технической информации в области регистрации информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем
- основы схмотехники и конструктивные особенности разрабатываемой оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.

Уметь:

- осуществлять поиск научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта по разработке оптических и оптико-электронных приборов и комплексов;
- проводить обработку и анализ научно-технической информации по разработке оптических и оптико-электронных приборов и комплексов;
- самостоятельно осуществлять поиск информации о современных технологиях получения информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем;
- 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.

Владеть:

- подходами к поиску научно-технической информации в области оптических и оптико-электронных приборов и комплексов;
- информационными технологиями обработки и анализа научно-технической информации по разработке оптических и оптико-электронных приборов и комплексов;
- методами работы с учебной, научной литературой, публикациями в научных журналах и сети интернет в области технологий получения информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем;
- навыками определения условий и режимов эксплуатации разрабатываемой оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов; навыками схмотехнического

моделирования и конструирования разрабатываемой оплотехники, оптических и оптико - электронных приборов и комплексов.

3. 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).

Таблица 1

	Наименование раздела	Содержание раздела/ темы	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Форма текущего контроля
1	Градуировка и применение измерительного микроскопа	Устройство микроскопа	ПК-1, ПК-2, ПК-3	К, Т, ЛР
2	Измерение углов призм и клиньев на гониометре	Автоколлимационный метод измерения угла оптического клина. Методические погрешности при вычислении угла клина. Пирамидальность призмы	ПК-1, ПК-2, ПК-3	К, Т, ЛР
3	Измерение радиусов кривизны оптических поверхностей на сферометре	Сущность контактно-кольцевого метода измерения радиуса кривизны. Работа на микроскопе со спиральным микрометром. Предел допустимой основной погрешности сферометра ИЗС-7.	ПК-1, ПК-2, ПК-3	К, Т, ЛР

4. Содержание и структура модуля

4.1. Структура дисциплины (модуля)

Таблица 2. Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 часов).

Вид работы	Трудоемкость, часы	
	5 семестр	Всего
Общая трудоемкость (в часах)	180	180
Контактная работа (в часах):	68	68
<i>Лекционные занятия (Л)</i>	34	34
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>	17	17
<i>Практические работы (ПР)</i>	17	17
Самостоятельная работа (в часах), в том числе контактная работа:	103	103
Курсовая работа (КР)/ Курсовой проект (КП)	не предусмотрены	не предусмотрены
Самостоятельное изучение разделов/тем	103	103
Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	9	9
Вид промежуточной аттестации	зачет	зачет

Таблица 3. Лекционные занятия

№ п/п	Тема
1.	Методы оптических измерений
2.	Измерение длины оптических деталей
3.	Измерение радиусов кривизны сферических поверхностей
4.	Измерение углов призм и клиньев
5.	Измерение показателя преломления и дисперсии оптического стекла
6.	Измерение фокусных расстояний линз
7.	Измерение диаметров входного и выходного зрачков

Таблица 4. Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ
1.	Градуировка и применение измерительного микроскопа
2.	Измерение углов призм и клиньев на гониометре
3.	Измерение радиусов кривизны оптических поверхностей на сферометре
4.	Расчётно-графическая работа: Обработка результатов оптических измерений

Таблица 5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины

№ п/п	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение
1	Погрешности оптических измерений
2	Обработка результатов измерений
3	Свойства глаза как оптического измерительного прибора
4	Свойства оптических измерительных приборов
5	Методы измерения кардинальных элементов ОС
6	Методы измерения аберраций, разрешающей способности ОС
7	Изучение принципов построения и методик применения ОИП для решения различных измерительных задач
8	Измерение угла поля зрения
9	Измерение толщин тонких плёнок
10	Измерение числовой апертуры микроскопа
11	Измерение увеличения оптических систем
12	Измерение угла поля зрения

Таблица 6. Практические занятия

№ п/п	Вопросы, выносимые на практические занятия
1	Погрешности и обработка результатов оптических измерений
2	Свойства оптических измерительных приборов
3	Измерение длины оптических деталей
4	Измерение радиусов кривизны сферических поверхностей
5	Измерение показателя преломления и дисперсии оптического стекла
6	Измерение фокусных расстояний линз
7	Измерение числовой апертуры

Текущий контроль: опрос по темам лекционных и практических занятий, защита лабораторных работ.

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 ПК-1, ПК-2, ПК-3)

Первый коллоквиум

1. Методика обработки результатов прямых и косвенных измерений, содержащих случайные погрешности.
2. Способы представления результатов измерений.
3. Классификация и метрологические характеристики средств измерения.
4. Принципы построения, схема и характеристики измерительных лупы и окуляра.
5. Принципы построения, схема и характеристики измерительного и отсчетного микроскопов.
6. Принципы построения и схема автоколлимационного микроскопа.

Второй коллоквиум

1. Принципы построения и схема измерительной ТС.
2. Схема автоколлимационной зрительной трубы.
3. Схема измерения фокусных расстояний компонентов на оптической скамье.
4. Схема измерения углового поля ТС.
5. Схема измерения линейного поля микроскопа.
6. Устройство трубки Юдина и ее применение.

Третий коллоквиум

1. Схема измерения разрешающей способности оптических компонентов и систем.
2. Зависит ли цена деления шкалы микроскопа от видимого увеличения окуляра?
3. Изменяется ли цена деления шкалы микроскопа для разных точек поля зрения? Если да, то какие факторы влияют на эту зависимость?
4. Какие измерительные операции называют продольной и поперечной наводками?
5. Что понимают под явлением параллакса в ОИП? Как обнаружить параллакс?
6. В какой форме представляют результаты измерений?
7. Как измерить линейное поле микроскопа?

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 ПК-1, ПК-2, ПК-3)

1. В чем заключается просветление оптики?
 - а) в увеличении входного зрачка оптической системы;
 - б) в уменьшении отражения света от поверхности оптического стекла;
 - в) в интерференции света на поверхности оптического стекла;
 - г) в повышении прозрачности оптического стекла;
 - д) в применении светофильтров.
2. Для чего применяется поляризационный микроскоп?
 - А) для изучения оптических анизотропных структур,
 - Б) для вычисления оптических анизотропных структур,
 - в) для изучения оптических поляризационных структур,
 - г) для вычисления оптических поляризационных структур
3. Что осуществляют при помощи сферических фотометров?
 - а) измеряют световой поток,
 - б) изменяют световой поток,
 - в) ускоряют световой поток,
 - г) замедляют световой поток.

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:

- а)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 ПК-1, ПК-2, ПК-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 «Измерение радиусов кривизны оптических поверхностей на сферометре»

Целью данной работы является Измерение радиусов кривизны оптических поверхностей на сферометре ИЗС-7.

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 ПК-1, ПК-2, ПК-3)

Список основных вопросов к зачету

1. Измерения и их погрешности
2. Обработка результатов измерений
3. Свойства глаза как оптического измерительного прибора
4. Свойства оптических измерительных приборов
5. Измерение длины оптических деталей: концевые меры и компараторы
6. Измерение длины оптических деталей с помощью измерительных микроскопов
7. Измерение толщин тонких плёнок
8. Измерение радиусов кривизны сферических поверхностей с помощью сферометров
9. Измерение радиусов кривизны сферических поверхностей автоколлимационным методом
10. Измерение радиусов кривизны сферических интерференционным методом
11. Измерение радиусов кривизны сферических методом колец Ньютона
12. Измерение углов призм и клиньев
13. Измерение показателя преломления и дисперсии оптического стекла методами наименьшего отклонения и автоколлимационным.
14. Измерение показателя преломления и дисперсии оптического стекла рефрактометрическим методом
15. Измерение показателя преломления и дисперсии оптического стекла методом Обреимова
16. Измерение показателя преломления и дисперсии оптического стекла компенсационным методом
17. Измерение фокусных расстояний методом увеличений
18. Измерение фокусных расстояний: метод угловых измерений и автоколлимационный
19. Измерение диаметров входного и выходного зрачков зрительной трубы
20. Измерение диаметров входного и выходного зрачков фотографических и проекционных объективов
21. Измерение числовой апертуры микроскопа
22. Измерение увеличения оптических систем
23. Измерение угла поля зрения зрительной трубы
24. Измерение поля зрения лупы и микроскопа
25. Измерение распределения освещенности в плоскости изображения

6.1. Методические рекомендации при подготовке к зачету

Подготовка студентов к зачету включает проработку лекций, в течении семестра и непосредственную подготовку в дни, предшествующие экзамену, включая подготовку к коллоквиумам, тестированию, выполнению лабораторных работ и их защите.

Для подготовки к ответам на 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 зачету 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 зачету должна в разумных пропорциях сочетать и запоминание, и понимание программного материала.

6.2. Распределение баллов текущего, рубежного контроля и зачета

№		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.	Зачет	30 баллов	min – 15, max – 30 баллов		

6.3. Критерии оценивания

При освоении дисциплины формируются компетенции ПК-1, ПК-2, ПК-3.

Указанная компетенция 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 компетенции 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>ПК-1 Способен проводить поиск и анализ научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта по разработке оптических и оптико-электронных приборов и комплексов</p> <p>Код и наименование индикаторов достижения компетенции ПК-1.1. Способен проводить поиск научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта по разработке оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.</p> <p>ПК-1.2. Способен проводить анализ научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта по разработке оптических и оптико-электронных приборов и комплексов</p>	<p>Знать: - методы поиска научно-технической информации в области оптических и оптико-электронных приборов и комплексов, методы обработки и анализа научно-технической информации.</p> <p>Уметь: - осуществлять поиск научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта по разработке оптических и оптико-электронных приборов и комплексов; проводить обработку и анализ научно-технической информации по разработке оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.</p> <p>Владеть: - подходами к поиску научно-технической информации в области оптических и оптико-электронных приборов и комплексов; информационными технологиями обработки и анализа научно-технической информации по разработке оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.</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 зачету (<i>раздел 6.</i>).</p>
<p>ПК-2 Способен проводить поиск</p>	<p>Знать: - методы поиска и анализа</p>	<p>Выполнение и защита лабораторных работ;</p>

<p>современных технологий получения, хранения и обработки информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем</p> <p>Код и наименование индикатора достижения компетенции ПК-2.1.Способен проводить поиск современных технологий получения информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем.</p> <p>ПК-2.2.Способен проводить поиск современных технологий хранения и обработки информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем</p>	<p>научно-технической информации в области регистрации информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем</p> <p>Уметь: - самостоятельно осуществлять поиск информации о современных технологиях получения информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем</p> <p>Владеть: - методами работы с учебной, научной литературой, публикациями в научных журналах и сети интернет в области технологий получения информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем</p>	<p> типовые оценочные материалы для устного опроса (<i>раздел 5.1.1</i>); типовые тестовые задания (<i>раздел 5.2.</i>); типовые оценочные материалы к зачету (<i>раздел 6.</i>).</p>
<p>ПК-3 Способен определять условия и режимы эксплуатации, конструктивные особенности разрабатываемой опtotехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов</p> <p>Код и наименование индикаторов достижения компетенции ПК-3.1. Способен проводить анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта об условиях и режимах эксплуатации изделий-аналогов.</p> <p>ПК-3.2. Способен разрабатывать принципы конструирования разрабатываемой</p>	<p>Знать: - основы схмотехники и конструктивные особенности разрабатываемой опtotехники, оптических и оптико - электронных приборов и комплексов.</p> <p>Уметь: - выбирать оптимальные с точки зрения решения поставленной задачи типовые схмотехнические решения для разработки опtotехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов; оптимизировать структуру построения и характеристики (показатели) опtotехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.</p> <p>Владеть: - навыками определения условий и режимов эксплуатации разрабатываемой</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 зачету (<i>раздел 6.</i>).</p>

оптотехники, оптических и оптикоэлектронных приборов и комплексов.	оптотехники, оптических и оптико- электронных приборов и комплексов; навыками схемотехнического моделирования и конструирования разрабатываемой оплотехники, оптических и оптико - электронных приборов и комплексов .	
--	--	--

8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)

Основная литература

1. Кирилловский, В. К. Оптические измерения : учебное пособие / В. К. Кирилловский, Т. В. Точилина. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2017 — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/110448>

Дополнительная литература

1. Андреев А.Н. Оптические измерения [Текст]: Учебное пособие/ А.Н. Андреев, Е. В. Гаврилов, Г.И. Ишанин и др.- М.: Логос, 2008.- 163 с.
<https://e.lanbook.com/book/162959>
2. Петров, В. М. Адаптивные голографические интерферометры для наномеханики: учебное пособие / В. М. Петров. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 192 с. — ISBN 978-5-8114-3157-1. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/108468>

Периодические издания

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

- 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. <http://metodist.lbz.ru/iumk/nano/lections.php> - видеоролики по нанотехнологии;
9. <http://nano.fcior.edu.ru> – каталог научно- образовательных ресурсов для nanoиндустрии.
10. <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 различным областям знаний.	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)
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 росс. журналов на безвозмездной основе	http://elibrary.ru	ООО «НЭБ» Лицензионное соглашение №14830 от 01.08.2014г. Бессрочное	Полный доступ
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 справочник и» 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. 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 – 512**, которая оснащена оборудованием и техническими средствами обучения (ноутбук, проектор, интерактивная доска, доска стационарная). Комплект учебной мебели – 50 посадочных мест.

- **Компьютерный класс для проведения лабораторных и практических занятий, текущего контроля, промежуточной аттестации - 324**, который оснащен комплектом учебной мебели, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КБГУ. 14 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.

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

- Антивирусное средство для защиты ПК (продление) Kaspersky Endpoint Security.
- Система оптического распознавания текста (продление) SETERE OCR
- Многофункциональный редактор (продление) Content Reader PDF 15 Business.
- РЕД ОС. Техническая поддержка для образовательных учреждений на 1 год. Конфигурация: Сервер. Стандартная редакция. Базовый уровень.
- РЕД ОС. Техническая поддержка для образовательных учреждений на 1 год. Конфигурация: Рабочая станция. Стандартная редакция. Базовый уровень.
- Российский кроссплатформенный пакет приложений для совместной работы с офисными документами Р7-Офис.
- Многофункциональный кроссплатформенный графический редактор AliveColors Business.
- 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, видеомониторов, программ не визуального 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, объекты 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, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения зачете/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, прочитать 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.

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
		<p>ПК-1 Способен проводить поиск и анализ научно- технической информации отечественного и зарубежного опыта по разработке оптических и оптико-электронных приборов и комплексов</p> <p>Код и наименование индикаторов достижения компетенции ПК-1.1. Способен проводить поиск научно- технической информации отечественного и зарубежного опыта по разработке оптических и оптико- электронных приборов и комплексов. ПК-1.2. Способен проводить анализ научно- технической</p>	<p>Знать: методы поиска научно-технической информации в области оптических и оптико-электронных приборов и комплексов, методы обработки и анализа научно-технической информации.</p> <p>Уметь: осуществлять поиск научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта по разработке оптических и оптико-электронных приборов и комплексов; проводить обработку и анализ научно-технической информации по разработке</p>	<p>Не знает</p>	отсутствие знаний о методах поиска научно-технической информации в области оптических и оптико-электронных приборов и комплексов, методы обработки и анализа научно-технической информации.	неполные знания о методах поиска научно-технической информации в области оптических и оптико-электронных приборов и комплексов, методы обработки и анализа научно-технической информации.
	<p>Не умеет</p>	отсутствие или частичное умение осуществлять поиск научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта по разработке оптических и оптико-электронных приборов и комплексов; проводить обработку и анализ научно-технической информации по разработке оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.	недостаточное умение осуществлять поиск научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта по разработке оптических и оптико-электронных приборов и комплексов; проводить обработку и анализ научно-технической информации по разработке оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.	в целом успешное умение осуществлять поиск научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта по разработке оптических и оптико-электронных приборов и комплексов; проводить обработку и анализ научно-технической информации по разработке оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.	полностью сформированное умение осуществлять поиск научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта по разработке оптических и оптико-электронных приборов и комплексов; проводить обработку и анализ научно-технической информации по разработке оптических и оптико-электронных	

информации отечественного и зарубежного опыта по разработке оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.					приборов и комплексов.
	Владеть: подходами к поиску научно-технической информации в области оптических и оптико-электронных приборов и комплексов; информационным и технологиями обработки и анализа научно-технической информации по разработке оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.	Не владеет	отсутствие или частичное владение подходами к поиску научно-технической информации в области оптических и оптико-электронных приборов и комплексов; информационными технологиями обработки и анализа научно-технической информации по разработке оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.	недостаточное владение подходами к поиску научно-технической информации в области оптических и оптико-электронных приборов и комплексов; информационными технологиями обработки и анализа научно-технической информации по разработке оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.	в целом успешное владение подходами к поиску научно-технической информации в области оптических и оптико-электронных приборов и комплексов; информационными технологиями обработки и анализа научно-технической информации по разработке оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.	полностью сформированное владение подходами к поиску научно-технической информации в области оптических и оптико-электронных приборов и комплексов; информационными технологиями обработки и анализа научно-технической информации по разработке оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.

<p>ПК-2 Способен проводить поиск современных технологий получения, хранения и обработки информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем</p> <p>Код и наименование индикатора достижения компетенции ПК-2.1.Способен проводить поиск современных технологий получения информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем.</p> <p>ПК-2.2.Способен проводить поиск современных технологий хранения и обработки</p>	<p>Знать: методы поиска и анализа научно-технической информации в области регистрации информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем</p>	<p>Не знает</p>	<p>отсутствие знаний о методах поиска и анализа научно-технической информации в области регистрации информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем</p>	<p>неполные знания о методах поиска и анализа научно-технической информации в области регистрации информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем</p>	<p>в целом успешные знания о методах поиска и анализа научно-технической информации в области регистрации информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем</p>	<p>полностью сформированные знания о методах поиска и анализа научно-технической информации в области регистрации информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем</p>
--	--	-----------------	---	---	---	---

информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем	Уметь: самостоятельно осуществлять поиск информации о современных технологиях получения информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем	Не умеет	Отсутствие или частичное умение самостоятельно осуществлять поиск информации о современных технологиях получения информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем	недостаточное умение самостоятельно осуществлять поиск информации о современных технологиях получения информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем	в целом успешное умение самостоятельно осуществлять поиск информации о современных технологиях получения информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем	полностью сформированное умение самостоятельно осуществлять поиск информации о современных технологиях получения информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем
	Владеть: методами работы с учебной, научной литературой, публикациями в научных журналах и сети интернет в области технологий получения информации с	Не владеет	отсутствие или частичное владение навыками применения методов работы с учебной, научной литературой, публикациями в научных журналах и сети интернет в области технологий получения информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем	недостаточное владение навыками применения методов работы с учебной, научной литературой, публикациями в научных журналах и сети интернет в области технологий получения информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем	в целом успешное владение навыками применения методов работы с учебной, научной литературой, публикациями в научных журналах и сети интернет в области технологий получения информации с использованием оптических и оптико-	полностью сформированное владение навыками применения методов работы с учебной, научной литературой, публикациями в научных журналах и сети интернет в области технологий получения информации с использованием оптических и оптико-

	использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем				электронных приборов и систем	электронных приборов и систем
<p>ПК-3 Способен определять условия и режимы эксплуатации, конструктивные особенности разрабатываемой оптоотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов</p> <p>Код и наименование индикаторов достижения компетенции</p> <p>ПК-3.1. Способен проводить анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта об условиях и режимах эксплуатации изделий-аналогов.</p> <p>ПК-3.2. Способен разрабатывать принципы конструирования разрабатываемой оптоотехники, оптических и оптикоэлектронных приборов и комплексов.</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основы схемотехники и конструктивные особенности разрабатываемой оптоотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов. 	Не знает	отсутствие или частичное знание основ схемотехники и конструктивные особенности разрабатываемой оптоотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.	недостаточное знание основ схемотехники и конструктивные особенности разрабатываемой оптоотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.	в целом успешное знание основ схемотехники и конструктивные особенности разрабатываемой оптоотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.	полностью сформированное знание основ схемотехники и конструктивные особенности разрабатываемой оптоотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов
	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выбирать оптимальные с точки зрения решения поставленной задачи типовые схемотехнические решения для разработки оптоотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов; оптимизировать структуру построения и характеристики (показатели) оптоотехники, 	Не умеет	отсутствие или частичное умение выбора оптимальных с точки зрения решения поставленной задачи типовые схемотехнические решения для разработки оптоотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов; оптимизировать структуру построения и характеристики (показатели) оптоотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.	недостаточное умение выбора оптимальных с точки зрения решения поставленной задачи типовые схемотехнические решения для разработки оптоотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов; оптимизировать структуру построения и характеристики (показатели) оптоотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.	в целом успешное умение выбора оптимальных с точки зрения решения поставленной задачи типовые схемотехнические решения для разработки оптоотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов; оптимизировать структуру построения и характеристики (показатели) оптоотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.	полностью сформированное умение выбора оптимальных с точки зрения решения поставленной задачи типовые схемотехнические решения для разработки оптоотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов; оптимизировать структуру построения и характеристики (показатели) оптоотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.

	оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.					
	<p>Владеть: - навыками определения условий и режимов эксплуатации разрабатываемой оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов; навыками схемотехнического моделирования и конструирования разрабатываемой оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов .</p>	Не владеет	отсутствие или частичное владение навыками определения условий и режимов эксплуатации разрабатываемой оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов; навыками схемотехнического моделирования и конструирования разрабатываемой оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов .	недостаточное владение навыками определения условий и режимов эксплуатации разрабатываемой оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов; навыками схемотехнического моделирования и конструирования разрабатываемой оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов .	в целом успешное владение навыками определения условий и режимов эксплуатации разрабатываемой оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов; навыками схемотехнического моделирования и конструирования разрабатываемой оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов .	полностью сформированное владение навыками определения условий и режимов эксплуатации разрабатываемой оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов; навыками схемотехнического моделирования и конструирования разрабатываемой оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов .