

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

Директор ИИЭиР
 А.В. Шогенов



«16» декабря 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.05 «Технология изготовления оптических изделий»

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) «Технология изготовления оптических изделий» /сост. А.М. Кармоков – Нальчик: КБГУ, 2024 г. 23 с.

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Технология изготовления оптических изделий» предназначена для студентов очной формы обучения по направлению подготовки 11.05.01 Электронные и оптико-электронные приборы и системы специального назначения, 7 семестра, 4 курса.

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Оптоэлектронные приборы и устройства» составлена с учетом федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 12.05.01 Электронные и оптико-электронные приборы и системы специального назначения (приказ Минобрнауки России от 09.02.2018 г. № 93)

Содержание

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)	4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО	4
3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)	5
4. Содержание и структура дисциплины (модуля)	6
4.1. Структура дисциплины (модуля)	6
5. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины	7
5.1. Коллоквиум	8
5.2. Критерии оценивания	8
5.3. Образцы тестовых заданий	10
5.4. Методические рекомендации по подготовке к тестированию	12
5.5. Критерии оценивания	13
5.6. Задания для лабораторных занятий	13
6. Промежуточная аттестация	14
Критерии оценки качества освоения дисциплины приведены в приложении 2.	16
7. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности	17
8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)	17
9. Программное обеспечение современных информационно-коммуникационных технологий	19
10. Материально-техническое обеспечение дисциплины	19
Приложение 1. Лист изменений (дополнений) в рабочей программе дисциплины (модуля)..	21
Приложение 2. Критерии оценки качества освоения дисциплины	23

Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины (модуля) «ТЕХНОЛОГИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ОПТИЧЕСКИХ ИЗДЕЛИЙ» являются приобретение обучающимися знаний и умений в области технологии изготовления оптических деталей и узлов оптико-электронных приборов путем формирования профессиональных компетенций ПКС-4 (4.1-4.2), ПКС-5(5.1).

Формируемые дисциплиной знания и умения готовят выпускника данной образовательной программы к выполнению следующих обобщенных трудовых функций (трудовых функций):

- Научные исследования в области оптического приборостроения, оптических материалов и технологий (Разработка конкурентоспособных технологий получения, хранения и обработки информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем В/02.6, В/03.6, ПС 29.004),

- Производство оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов (Разработка технологических процессов и технической документации на изготовление, сборку, юстировку и контроль оптических, оптико-электронных, механических блоков, узлов и деталей В/01.6, ПС 29.004; Внедрение технологических процессов производства и контроля качества оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов, комплексов и их составных частей В/02.6, ПС 29.004; Проектирование специальной оснастки, предусмотренной технологией изготовления оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов, комплексов и их составных частей В/03.6, ПС 29.004).

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «ТЕХНОЛОГИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ОПТИЧЕСКИХ ИЗДЕЛИЙ» относится к дисциплинам по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений.

Знания, приобретенные при изучении дисциплины «ТЕХНОЛОГИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ОПТИЧЕСКИХ ИЗДЕЛИЙ», обеспечивают подготовку студентов к качественному освоению последующих профессиональных дисциплин и практик, при изучении которых требуется использование теоретических и практических навыков расчета и проектирования технологических процессов изготовления оптических деталей и узлов оптико-электронных приборов.

Изучение данной дисциплины базируется на знаниях в области физики, математики, теории измерений, основ конструирования и проектирования.

Знания, полученные при изучении дисциплины «ТЕХНОЛОГИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ОПТИЧЕСКИХ ИЗДЕЛИЙ», могут быть использованы при изучении дисциплин «Оптические системы оптико-электронных приборов», «Оптические и оптико-электронные приборы специального назначения», «Метрологическое обеспечение оптико-электронного приборостроения», прохождении преддипломной практики, подготовки, сдачи государственного экзамена и для подготовки и защиты выпускной квалификационной работы.

3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих профессиональных компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данной специальности: ПКС-4(4.1-4.2) и ПКС-5(5.1)

3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля) «Технология изготовления оптических изделий»

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данной специальности:

Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	В результате освоения дисциплины обучающийся должен:	Код и квалификация
<p>ПКС-4. Способен к внедрению технологических процессов производства и контроля качества оплотехники, оптико-электронных и оптических приборов, комплексов и их составных частей</p>	<p>ПКС-С.4.1. Способен обосновывать требования к изготовлению оптических, оптико-электронных, механических блоков, узлов и деталей с учетом требований технического задания и возможностей организации изготовителя. ПКС-С.4.2. Способен применять компьютерные технологии и программные средства проектирования и конструирования оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.</p>	<p>Знать методы изготовления оптико-электронных приборов и способы организации их производства; методики и технические средства контроля и испытаний; способы повышения производительности труда, технического уровня и эффективности производства. Уметь анализировать техническое задание на разработанные модели оптико-электронных приборов, обрабатывать изделия на технологичность, улучшать качество изготавливаемых изделий. Владеть методами внедрения технологических процессов и методикой производства, контроля и испытаний приборов, комплексов и их составных частей; методами отработки изделий на технологичность и улучшение качества изделий</p>	<p>29.004 Специалист в области проектирования и сопровождения производства оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов Трудовая функция В/02.6</p>
<p>ПКС-5. Способен проектировать специальную оснастку, предусмотренную технологией изготовления оплотехники, оптических, оптикоэлектронных приборов, комплексов и их составных частей</p>	<p>ПКС-С.5.1. Способен разрабатывать специальную оснастку для изготовления оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов, комплексов и их составных частей.</p>	<p>Знать виды технологических процессов изготовления приборов, комплексов и их составных частей; виды технологических процессов сборки приборов и комплексов 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 частей. Владеть навыками организации материально-технического обеспечения разработанного</p>	<p>29.004 Специалист в области проектирования и сопровождения производства оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов Трудовая функция В/03.6</p>

частей		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).

4.1. Структура дисциплины (модуля)

Таблица 2. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы (108 часа).

Вид работы	Трудоемкость, часы	
	7 семестр	Всего
Общая трудоемкость (в часах)	108	108
Контактная работа (в часах):	51	51
<i>Лекционные занятия (Л)</i>	17	17
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>	34	34
Самостоятельная работа (в часах), в том числе контактная работа:	48	48
Курсовая работа (КР)/ Курсовой проект (КП)	не предусмотрена	не предусмотрена
Самостоятельное изучение разделов/тем	48	48
Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	9	9
Вид промежуточной аттестации	зачет	

4.2. Содержание дисциплины (модуля)

№	Наименование раздела	Содержание раздела/ темы	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Форма текущего контроля
1	Раздел 1. Введение. Общие сведения об оптическом производстве.	Введение. Общие сведения об оптическом производстве Оптические детали. Оптические материалы. Свойства оптического стекла. Классификация и номенклатура оптического стекла. Варка оптического стекла. Разделка оптического стекла. Выращивание оптических кристаллов. Обрабатываемые и другие материалы оптического производства. Абразивные материалы. Вспомогательные материалы. Оптические клеи.	ПКС-4(4.1-4.2), ПКС-5(5.1)	К, Т, ЛР

2	Раздел 2. Качество деталей и узлов оптической и лазерной техники	Качество деталей и узлов оптической и лазерной техники. Требования к оптическим деталям. Требования к стеклу. Контроль качества оптического стекла. Отклонение показателя преломления и средней дисперсии. Оптическая однородность. Показатель ослабления. Двойное лучепреломление. Бессвильность. Пузырность. Контроль качества обработки оптических деталей.	ПКС-4 (4.1-4.2), ПКС-5(5.1)	К, Т, ЛР
3	Раздел 3 Операции изготовления оптических деталей.	Операции изготовления оптических деталей. Типы производства. Технологический процесс и его разработка. Базирование при обработке оптических деталей. Сущность процессов обработки оптических деталей. Шлифование свободным абразивом. Шлифование закрепленные абразивом. Полирование. Электрофизические методы обработки. Припуски. Инструменты для обработки оптических деталей. Вспомогательные операции. Заготовительные операции. Разделительные операции. Формоизменяющие операции. Полирование. Покрытия оптических деталей.	ПКС-4 (4.1-4.2), ПКС-5(5.1)	К, Т, ЛР
4	Раздел 4 Технологические процессы изготовления деталей оптической и лазерной техники	Технологические процессы изготовления деталей оптической и лазерной техники Технологические процессы изготовления деталей оптической и лазерной техники. Изготовление типовых оптических деталей. Соединение оптических деталей. Изготовление оптических деталей из кристаллов. Детали волоконной оптики.	ПКС-4 (4.1-4.2), ПКС-5(5.1)	К, Т, ЛР

Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов осуществляется в виде подготовки к лекционным и лабораторным занятиям по рекомендуемой литературе. Контрольные работы, проводимые в рамках оценки знаний студентов по бально-рейтинговой системе, включают в себя вопросы, заданные на самостоятельную подготовку.

План самостоятельной работы студентов

№ п/п	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение
-------	--

1.	Введение. Общие сведения об оптическом производстве. По заданным параметрам поверхности детали подобрать и обосновать технологию и оборудование для изготовления заготовки.
2.	Качество деталей и узлов оптической и лазерной техники. Для заданной детали определить основные технологические операции и оборудование
3.	Операции изготовления оптических деталей. Для заданной детали составить технологический маршрут изготовления
4.	Технологические процессы изготовления деталей оптической и лазерной техники. Для заданной детали разработать маршрутное/операционное описание техпроцесса изготовления.

Таблица 4. Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ
1.	Анализ назначения и конструкции, выбор заготовки для изготовления оптической детали.
2.	Разработка технологического маршрута обработки оптической детали.
3.	Расчет и выбор припусков и режимов обработки оптической детали.
4.	Расчет норм времени.
5.	
6.	
7.	
8.	
9.	

Задания для лабораторных занятий

(контролируемые компетенции ПКС-4 (4.1-4.2), ПКС-5(5.1))

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

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.

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

5.1. Коллоквиум

Для проведения текущего контроля успеваемости студентов, в течение семестра проводятся 3 коллоквиума, которые оцениваются по 8 баллов. По дисциплине «**Технология изготовления оптических изделий**» предусмотрены следующие контрольные вопросы:

Первый коллоквиум

1. Оптические детали. Оптические материалы.
2. Свойства оптического стекла. Классификация и номенклатура оптического стекла.
3. Варка оптического стекла. Разделка оптического стекла. Выращивание оптических кристаллов.
4. Обработывающие и другие материалы оптического производства. Абразивные материалы.
5. Вспомогательные материалы. Оптические клеи.
6. Требования к оптическим деталям.
7. Требования к стеклу. Контроль качества оптического стекла.
8. Отклонение показателя преломления и средней дисперсии. Оптическая однородность.

Второй коллоквиум

9. Показатель ослабления. Двойное лучепреломление.
10. Бессвильность. Пузырность.
11. Контроль качества обработки оптических деталей.
12. Типы производства. Технологический процесс и его разработка.
13. Базирование при обработке оптических деталей.
14. Сущность процессов обработки оптических деталей.
15. Шлифование свободным абразивом. Шлифование закрепленные абразивом.
16. Электрофизические методы обработки. Припуски.
17. Инструменты для обработки оптических деталей.
18. Вспомогательные операции. Заготовительные операции. Разделительные операции

Третий коллоквиум

19. Формоизменяющие операции. Полирование. Покрытия оптических деталей.
20. Изготовление типовых оптических деталей.
21. Соединение оптических деталей.
22. Изготовление оптических деталей из кристаллов.
23. Рубиновые стержни лазеров.
24. Изготовление специальных оптических деталей.
25. Интерференционные фильтры и зеркала резонаторов лазеров.

26. Детали волоконной оптики. Оптические детали из полимеров.

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.

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.

5.4. 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;

б) четко выясните все условия тестирования заранее. Знать, сколько тестов Вам будет предложено, сколько времени отводится на тестирование, какова система оценки результатов и т.д.

в) 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;

г) в процессе решения желательно применять несколько подходов в решении задания. Это позволяет максимально гибко оперировать методами решения, находя каждый раз оптимальный вариант.

д) если Вы встретили чрезвычайно трудный для Вас вопрос, не тратьте много времени на него. Переходите к другим тестам. Вернитесь к трудному вопросу в конце. е) обязательно оставьте время для проверки ответов, чтобы избежать механических ошибок.

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.
---	---------------------------------------	---------------------------------------	--

7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

Учебная литература:

1. Элементы квантовой и оптической электроники : учебное пособие. ч.2. Принципы построения источников и приемников оптического излучения / В. А. Васильев [и др.] ; под ред. В. И. Волчихина ; Пенз. гос. ун-т. - Пенза : Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2007. - 272 с. : ил.
<https://e.lanbook.com/book/353702?category=931>
2. Технология производства приборных устройств [Текст] : учеб. пособие / Виктор Иванович Болдуев. - Пенза : Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2004. - 132 с. : ил.
https://e.lanbook.com/book/105317?category_pk=3148
3. Технология конструкционных материалов [Текст] : учебник / под общ. ред. А.М. Дальского. - 5-е изд., испр. - М. : Машиностроение, 2004. - 512 с.
https://rusneb.ru/catalog/000199_000009_002794280/

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 <http://www.Russianelectronics.ru> - портал «Время электроники»;
 6. <http://www.platan.ru> – каталог электронных компонентов;
 7. <http://metodist.lbz.ru/iumk/nano/lections.php> - видеоролики по нанотехнологии;
 8. <http://nano.fcior.edu.ru> – каталог научно- образовательных ресурсов для nanoиндустрии.
 9. <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	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)

		периодических изданий по 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 росс. журналов на безвозмездной основе	http://elibrary.ru	ООО «НЭБ» Лицензионное соглашение №14830 от 01.08.2014г. Бессрочное	Полный доступ
6.	Президентская	Более 500 000	http://www.prlib.ru	ФГБУ	Авторизованный

	библиотека им. Б.Н. Ельцина	электронных документов по истории Отечества, российской государственности, русскому языку и праву		«Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина» (г. Санкт-Петербург) Соглашение от 15.11.2016г. Бессрочный	ый 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 portalу, 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 - 238**, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения (ноутбук, проектор, интерактивная доска, доска стационарная). Комплект учебной мебели – 24 посадочных мест.
- **учебная лаборатория для проведения учебных занятий- 141** оснащенная оборудованием:
 - Оснащена оборудованием:
 - Вольтметр В7-40 - 4шт;
 - Вольтметр В7-21 -3шт;
 - Прибор комбинированный Ф 4372 - 3шт;
 - Микроскопы МИИ 4 - 3 шт;
 - Блок питание Б5 49 - 3шт;
 - Микроскоп МИМ 8м;
 - Цифровой осциллограф UTD 2025 - 1шт;
 - Шлифовальный станок - 1 шт;
 - Осциллограф С1-107 - 1шт;
 - Осциллограф С1 -69 - 1шт;
 - Печь для отжига - 1шт;
 - Мост универсальный Е7-4 - 1шт;

- Гониометр - 1 шт;
 - Блок питания ВУП 2м - 2шт;
 - Блок питания ТВ1-3шт;
 - Блок питания ТВ2 -2шт;
 - Блок питания Б5 24- 3шт;
 - Осциллоскоп ЕО 213 -2шт;
 - Весы электронные -2шт.;
 - Ваккумная установка- 1шт.;
 - Электронный микроскоп 1шт.;
 - Фотометр отражения ФО 2- 1шт;
 - Лазер полупроводниковый – 1 шт.
 - Доска стационарная, комплект учебной мебели – 16 посадочных мест.
- **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:

- 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, видеоувеличителей, 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 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, 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.

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.*

Критерии оценки качества освоения дисциплины

Код компетенции	РЕЗУЛЬТАТ ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю)	КРИТЕРИИ И ПОКАЗАТЕЛИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТА ОБУЧЕНИЯ				
		Шкала по традиционной пятибалльной системе				
		н е д о п у с к	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
ПКС-4. Способен к внедрению технологических процессов производства и контроля качества оптоэлектронных и оптических приборов, комплексов и	Знать методы изготовления оптических электронных приборов и способы организации производства; методики и технические средства контроля и испытаний; способы повышения производительности труда, технического уровня и эффективности производства.	Н е з н а т	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.

их составных частей	<p>Уметь анализировать техническое задание на разработанные модели оптических электронных приборов, обрабатывать изделия на технологичность, улучшать качество изготавливаемых изделий.</p>	Н е у м е е т	<p>отсутствие или и частичное умение проводить экспериментальные исследования и измерения с использованием методов обработки видеоданных и анализа информации.</p>	<p>недостаточное умение проводить экспериментальные исследования и измерения с использованием методов обработки видеоданных и анализа информации.</p>	<p>в целом успешное умение проводить экспериментальные исследования и измерения с использованием методов обработки видеоданных и анализа информации.</p>	<p>полностью сформированное умение проводить экспериментальные исследования и измерения с использованием методов обработки видеоданных и анализа информации.</p>
	<p>Владеть методами внедрения технологических процессов и методик производства, контроля и испытаний приборов, комплексов и их составных частей методами обработки изделий на технологичность и улучшение качества изделий</p>		<p>Н е в л а д е е т</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>ПКС-5. Способен проектировать специальную оснастку, предусмотренную технологией изготовления оплотехники, оптических, оптикоэлектронных приборов, комплексов и их составных частей</p>	<p>Знать технологических процессов изготовления приборов, комплексов и их составных частей виды технологических процессов сборки приборов комплексов</p>		<p>Отсутствие знаний о методах математики, математического анализа и моделирования и их применения в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и сопровождением производства оптических и оптико-электронных приборов.</p>	<p>неполные знания о методах математики, математического анализа и моделирования и их применения в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и сопровождением производства оптических и оптико-электронных приборов.</p>	<p>в целом успешные знания о методах математики, математического анализа и моделирования и их применения в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и сопровождением производства оптических и оптико-электронных приборов.</p>	<p>полностью сформированные знания о методах математики, математического анализа и моделирования и их применения в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и сопровождением производства оптических и оптико-электронных приборов.</p>
---	---	--	---	---	---	---

ей	<p>Уметь планировать потребности оборудования, материально-технических ресурсов и персонале реализации технологического процесса; организовывать подготовку настройку оборудования изготовления приборов, комплексов и составных частей.</p>	Н е у м е е т	<p>Отсутствие или частичное умение применять знания естественных наук и инженерные знания в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и сопровождением производства оптических и оптико-электронных приборов и комплексов, эксплуатацией и</p>	<p>недостаточное умение применять знания естественных наук и инженерные знания в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и сопровождением производства оптически и оптико-электронных приборов и комплексов, эксплуатацией и организац</p>	<p>в целом успешное умение применять знания естественных наук и инженерные знания в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и сопровождением производства оптически и оптико-электронных приборов и комплексов, эксплуатацией и</p>	<p>полностью сформированное умение применять знания естественных наук и инженерные знания в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и сопровождением производства оптически и оптико-электронных приборов и комплексов, эксплуатацией и организац</p>
----	---	---------------------------------	---	---	--	--

			<p>организацией функционирования электронных и оптико-электронных систем специального назначения.</p>	<p>ией функционирования электронных и оптико-электронных систем специального назначения.</p>	<p>организацией функционирования электронных и оптико-электронных систем специального назначения.</p>	<p>ией функционирования электронных и оптико-электронных систем специального назначения.</p>
<p>Владеть навыками организации материально-технического обеспечения разработанного технологического процесса и наладки необходимого технологического оборудования.</p>	<p>Н е в л а д е е т</p>	<p>отсутствие ил и частичное владение навыками применения методов математического анализа и моделирования для решения проблем, возникающих в инженерной</p>	<p>недостаточное владение навыками применения методов математического анализа и моделирования для решения проблем, возникающих в инженерной деятельности, связанной с проектированием,</p>	<p>в целом успешное владение навыками применения методов математического анализа и моделирования для решения проблем, возникающих в инженерной</p>	<p>полностью сформированное владение навыками применения методов математического анализа и моделирования для решения проблем, возникающих в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и</p>	

			<p>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>конструированием и сопровождением производства оптических и оптико-электронных приборов и комплексов, эксплуатацией и организацией функционирования электронных и оптико-электронных систем специального назначения.</p>	<p>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>
--	--	--	--	---	---	---