

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

Институт информатики, электроники и робототехники
Кафедра электроники и цифровых информационных технологий

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель образовательной
программы

 О.А. Молоканов

«16» декабря 2024 г.

Директор ИИЭ и Р



Б.В. Шогенов

«16» декабря 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Б1.В.08 «ТЕХНИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА ЭЛЕКТРОННЫХ
СРЕДСТВ»

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) «**Техническая диагностика электронных средств**» / сост. Х.Х. Лосанов – Нальчик: КБГУ, 2024 г. 29 с.

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Техническая диагностика электронных средств» предназначена для студентов очной формы обучения по специальности 12.05.01 Электронные и оптико-электронные приборы и системы специального назначения на 4 курсе 8 семестра.

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Техническая диагностика электронных средств» 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
Целью дисциплины является:	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
Структура дисциплины (модуля)	7
5. Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации	8
5.1. Коллоквиум	8
Первый коллоквиум	8
Второй коллоквиум	9
Третий коллоквиум	9
5.1. Образцы тестовых заданий	10
(контролируемые элементы компетенции ОПК-1, ОПК-5)	10
Методические рекомендации по подготовке к тестированию	11
Критерии оценивания	11
5.2. Задания для лабораторных занятий	12
Пример типовой лабораторной работы	12
12	
6. Промежуточная аттестация	12
Методические рекомендации при подготовке к зачету	14
Распределение баллов текущего, рубежного контроля и зачета	14
Критерии оценивания	14
Критерии оценки качества освоения дисциплины приведены в приложении 2.	15
7. Контроль курсовых проектов	15
Примерные темы курсовых работ	15
Требования к курсовому проекту	16
8. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности	17
9. Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)	19
Периодические издания	20
20	
10. Программное обеспечение современных информационно-коммуникационных технологий	22
11. Материально-техническое обеспечение дисциплины	22
Приложение 1	26
26	
Приложение 2	27

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью дисциплины является:

- формирование базовых знаний по оценке текущего технического состояния электронных средств, выбору наиболее информативных диагностических признаков о их состоянии, методов сбора и обработки диагностической информации, выбору средств и методов принятия решений, планированию работ по техническому обслуживанию и ремонту ЭС

Основные задачи дисциплины:

- Контроль технического состояния (в нашем понимании ЭС или их составных частей).
- Поиск места и определение причин отказа (неисправности).
- Прогнозирование технического состояния объекта диагностирования на некоторое время в будущем, если заранее известно, что некоторые характеристики объекта постоянно меняются, могут сильно ухудшиться, и объект не сможет выполнить свои функции.

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

Профессиональный стандарт 29.004 "Специалист в области проектирования и сопровождения производства оптоэлектроники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 24 декабря 2015 г. № 1141н.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

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

Изучение дисциплины «Техническая диагностика электронных средств» базируется на следующих, ранее изучаемых дисциплинах: «Твердотельная электроника», «Основы технологии электронной компонентной базы», «Основы управления техническими средствами».

Освоение данной дисциплины, в свою очередь, необходимо для успешного усвоения, в последующем дисциплин: «Основы конструирования электронных средств», «Техническая диагностика цифровых и импульсных устройств», «Техническое обслуживание биотехнических и медицинских аппаратов» и других, а также прохождения технологической (проектно-технологической) практики и выполнения выпускной квалификационной работы.

3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)

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

ОПК-1. Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем и применять методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и сопровождением производства

оптических и оптико-электронных приборов и комплексов, эксплуатацией и организацией функционирования электронных и оптико-электронных систем специального назначения.

Код и наименование индикаторов достижения компетенции:

ОПК-1.1. Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и сопровождением производства оптических и оптико-электронных приборов и комплексов, эксплуатацией и организацией функционирования электронных и оптико-электронных систем специального назначения.

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

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

Код и наименование индикаторов достижения компетенции:

ОПК-5.1. Способен проводить экспериментальные исследования и измерения с использованием методов обработки видеоданных и анализа информации.

ОПК-5.2. Способен проводить научные исследования с учетом специфики оптического приборостроения, оптических материалов и технологий.

ОПК-5.3. Способен представлять и аргументированно защищать полученные результаты интеллектуальной деятельности.

В результате изучения дисциплины (модуля) «Техническая диагностика электронных средств»:

Знать:

- методы математики, математического анализа и моделирования и их применение в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и сопровождением производства оптических и оптико-электронных приборов;
- специфику предметной области при выборе методов и средств экспериментальных исследований и измерений с использованием методов обработки видеоданных и анализа информации.

Уметь:

- применять знания естественных наук и общеинженерные знания в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и сопровождением производства оптических и оптико-электронных приборов и комплексов, эксплуатацией и организацией функционирования электронных и оптико-электронных систем специального назначения;
- проводить экспериментальные исследования и измерения с использованием методов обработки видеоданных и анализа информации.

Владеть:

- навыками применения методов математического анализа и моделирования для решения проблем, возникающих в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и сопровождением производства оптических и оптико-электронных приборов и комплексов, эксплуатацией и организацией функционирования электронных и оптико-электронных систем специального назначения.
- методами и средствами исследований и измерений.

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).

Таблица 1

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела	Код контролируемой компетенции и (или ее части)	Форма текущего контроля
1 семестр				
1	<i>Общая характеристика технической диагностики как области знаний.</i>	Задачи технической диагностики и их решения.	ОПК-1 ОПК-5	ЛР, К, Т
2.	<i>Основные понятия, термины и определения технической диагностики.</i>	Алгоритм технического диагностирования. Дефект. Отказ. Объекты технического диагностирования. Диагностическая модель. Диагностические (контролируемые) параметры.	ОПК-1 ОПК-5	ЛР, К, Т
3	<i>Общие сведения о техническом контроле и измерениях в электронике.</i>	Виды и назначение технического контроля. Измерения – основа диагностики. Измерительные преобразователи и физические эффекты, используемые при измерениях. Основные характеристики процесса измерения. Классификация видов и методов измерений. Оценка погрешностей измерения.	ОПК-1 ОПК-5	ЛР, К, Т
4	<i>Частотные измерения и измерительные системы.</i>	Основные свойства частотных измерений. Контроль электрических величин и параметров элементов электрической цепи частотными методами. Информационно-измерительные системы.	ОПК-1 ОПК-5	ЛР, К, Т
5	<i>Общие вопросы контроля функционирования и диагностики электронных средств.</i>	Уровни и характеристики системы автоматического контроля ЭВМ. Общая модель процесса обнаружения ошибок. Контролепригодность цифровых устройств. Системы автоматического диагностирования. Тестопригодность электронных средств.	ОПК-1 ОПК-5	ЛР, К, Т

6	<i>Техническая диагностика ЭС.</i>	Контроль и прогнозирование технического состояния. Структура системы контроля и диагностики. Выбор параметров для контроля и диагностики. Основные способы построения алгоритмов поиска неисправностей. Эффективность контроля и диагностики.	ОПК-1 ОПК-5	ЛР, К, Т
7	<i>Средства контроля и диагностирования.</i>	Средства диагностирования аналоговых и цифровых устройств. Аппаратные средства контроля и диагностирования цифровых устройств. Устройство и применение сигнатурного анализатора.	ОПК-1 ОПК-5	ЛР, К, Т
8	<i>Программная диагностика электронных средств.</i>	Особенности микропроцессорных систем при поиске неисправностей и диагностике. Программные средства диагностирования компьютеров. Диагностика модемов.	ОПК-1 ОПК-5	ЛР, К, Т

Структура дисциплины (модуля)

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

Вид работы	Трудоемкость, часы	
	8 семестр	Всего
Общая трудоемкость (в часах)	180	180
Контактная работа (в часах):	90	90
<i>Лекционные занятия (Л)</i>	36	36
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>	54	54
Самостоятельная работа (в часах):	81	81
Курсовая работа (КР) / Курсовой проект (КП)	3	3
Самостоятельное изучение разделов/тем	81	81
Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	9	9
Вид промежуточной аттестации	Зачёт, курсовой проект	

Таблица 3. Лекционные занятия

№ п/п	Тема
1.	Общая характеристика технической диагностики как области знаний.
2.	Основные понятия, термины и определения технической диагностики.
3.	Общие сведения о техническом контроле и измерениях в электронике.
4.	Частотные измерения и измерительные системы.
5.	Общие вопросы контроля функционирования и диагностики электронных средств.
6.	Техническая диагностика ЭС.
7.	Средства контроля и диагностирования.
8.	Программная диагностика электронных средств.

Таблица 4. Лабораторные работы

№ п/п	Тема
1.	Проверка резисторов и электрических ёмкостей.
2.	Проверка диодов и стабилитронов.
3.	Проверка тиристоров.
4.	Проверка транзисторов.
5.	Проверка индуктивностей, трансформаторов и дросселей
6.	Исследование выпрямителей
7.	Проверка простейшего усилителя низкой частоты
8.	Исследование процесса детектирования

Таблица 5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины

№ п/п	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение
1.	Виды ключевых схем коммутаторов и их характеристика.
2.	Новые методы поиска неисправностей.
3.	Возможности портативного авометра.
4.	Понятие аналоговой аппаратуры контроля и диагностики.
5.	Принцип действия электромеханических (концевых) датчиков.
6.	Средства диагностики и контроля электронных средств
7.	Персональные компьютеры и виды неисправностей в них.
8.	Контроль и прогнозирование технического состояния электронных средств.

5. Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации (контролируемые компетенции ОПК-1, ОПК-5)

5.1. Коллоквиум

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

5.1.1. Вопросы, выносимые на коллоквиум

Первый коллоквиум

1. Задачи технической диагностики ЭС.
2. Аппаратура контроля и диагностики ЭС.
3. Эксплуатационно-технические показатели ЭС.
4. Структура контроля и диагностики ЭС.
5. Виды аппаратуры контроля и диагностики ЭС.
6. Задачи эксплуатации и эксплуатационные свойства ЭС.
7. Виды параметров контроля и диагностирования ЭС.
8. Матрица неисправностей её предназначение.

9. Понятие прогнозирования работоспособности ЭС.
10. Понятие функциональный элемент.
11. Параметры контроля и диагностики ЭС.
12. Разновидности ЭС.
13. Эксплуатационные свойства ЭС.
14. Техника безопасности при ремонтных работах.
15. Показатели безопасности ЭС.
16. Основные понятия и задачи эксплуатации ЭС.
17. Структура системы контроля и диагностики ЭС.
18. Понятие функциональный элемент и способы его построения.

Второй коллоквиум

1. Матрица неисправностей для функциональной модели.
2. Выбор параметров контроля и диагностики ЭС.
3. Общая характеристика ЭС.
4. Виды ремонта ЭС.
5. Параметры контроля и диагностики ЭС.
6. Контроль и прогнозирование технического состояния ЭС.
7. Этапы состояния ЭС.
8. Технические показатели ЭС.
9. Элементы контроля и диагностики ЭС.
10. Тестовое диагностирование.
11. Выбор параметров для контроля и диагностики ЭС.
12. Виды ЭС и их общая характеристика.
13. Виды ремонта ЭС.
14. Структура системы контроля и диагностики ЭС.
15. Оценка эксплуатационных свойств ЭС.
16. Аппаратура контроля и диагностики ЭС.
17. Понятие, функциональная модель.
18. Основные понятия эксплуатации ЭС.

Третий коллоквиум

1. Эксплуатационные показатели ЭС.
2. Виды параметров контроля и диагностики ЭС.
3. Датчики диагностирования и их применение.
4. Расчет ремонтнопригодности ЭС.
5. Разновидности ЭС.
6. Случаи неисправности функционального элемента.
7. Показатели безопасности ЭС.
8. Основные понятия и задачи эксплуатации ЭС.
9. Матрицы неисправностей и их назначения.
10. Структура системы контроля и диагностики.
11. Виды аппаратуры контроля и диагностики ЭС.
12. Датчики контроля и диагностики ЭС.
13. Виды ЭС и задачи эксплуатации.
14. Виды ремонта ЭС.
15. Эксплуатационные и технические показатели ЭС.
16. Этапы состояния радиоэлектронной аппаратуры.
17. Задачи и виды ремонта ЭС.
18. Виды параметров контроля и диагностики ЭС.
19. Параметры контроля и диагностики.

Рекомендации по 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.

5.1. Образцы тестовых заданий

(контролируемые элементы компетенции ОПК-1, ОПК-5)

- Перечень работ для поддержания ЭС в технической исправности носит название
 - Техническая инструкция;
 - Техническое описание;
 - Техническое диагностирование.
 - Эксплуатация.
- Факторы, влияющие на ЭС при эксплуатации, носят название
 - Условия эксплуатации;
 - Условия климатические;
 - Условия внешней среды;
 - Условия электробезопасности.
- Содержание ЭС в технически исправном состоянии в течение установленного срока до реализации обозначают
 - Исправность ЭС;
 - Хранение ЭС;
 - Консервация ЭС;
 - Годность ЭС.
- Перевозка с обеспечением работоспособности ЭС означает
 - Доставка ЭС;
 - Транспортировка ЭС;
 - Мобильность ЭС;
 - Обеспечение надежности ЭС.
- Комплекс работ по подготовке ЭС к функционированию носит название
 - техническое обслуживание ЭС;
 - подготовка к применению ЭС;
 - текущего ремонта ЭС;
 - планового обслуживания ЭС.
- Перечень операций по восстановлению исправности ЭС носят название
 - Инструкции по применению;
 - Технического обслуживания;

- в) Технической документации;
 - г)Технического ухода.
7. Ремонт, проводимый в соответствии с технической документацией называется
 - а) Текущими;
 - б) Плановыми;
 - в) Внезапными;
 - г)Восстановительным.
 8. Ремонт, который проводится без предварительного назначения, называют
 - а) Неплановым;
 - б) Нормативным;
 - в) Досрочным;
 - г)Восстановительным.
 9. Ремонт, который обеспечивает восстановление работоспособности с заменой узлов, компонентов называется
 - а) Восстановительным;
 - б) Внезапным;
 - в) Текущим;
 - г)Капитальным.
 10. Ремонт, который восстанавливает неисправности и частично ресурс с заменой составных частей в соответствии с технической документацией и контролем называется
 - а) Плановым;
 - б) Текущим;
 - в) Средним;
 - г)Внеплановым;

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 выяснить все условия тестирования заранее: знать, сколько вопросов будет предложено, сколько времени отводится на тестирование, какова система оценки результатов.

Приступая к работе с тестами:

- в) внимательно и до конца прочитать вопрос и предлагаемые варианты ответов. Вы- брать правильные (их может быть несколько);

- 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 встретится чрезвычайно трудный вопрос, не тратить много времени на него, перейти к другим вопросам, вернуться к трудному вопросу в конце;

- е) обязательно оставить время для проверки ответов, чтобы избежать механических ошибок.

Критерии оценивания

Оценка			
неудовлетвори тельно 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.
---	---------------------------------------	---------------------------------------	--

5.2. Задания для лабораторных занятий (контролируемые элементы компетенции ОПК-1, ОПК-5)

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

«Проверка резисторов и электрических ёмкостей»

Целью данной работы является выбор из предложенных преподавателем резисторов и конденсаторов исправные компоненты, используя персональный компьютер с программой Electronics Workbench.

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 к составителю 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

Список основных вопросов к зачету

(контролируемые элементы компетенции ОПК-1, ОПК-5)

1. Аппаратура контроля и диагностики ЭС
2. Эксплуатационно-технические показатели ЭС
3. Структура контроля и диагностики ЭС
4. Виды аппаратуры контроля и диагностики ЭС
5. Задачи эксплуатации и эксплуатационные свойства ЭС
6. Виды параметров контроля и диагностирования ЭС
7. Матрица неисправностей её предназначение
8. Понятие прогнозирования работоспособности ЭС
9. Понятие функциональный элемент
10. Параметры контроля и диагностики ЭС
11. Разновидности ЭС
12. Эксплуатационные свойства ЭС
13. Техника безопасности при ремонтных работах
14. Показатели безопасности ЭС
15. Основные понятия и задачи эксплуатации ЭС
16. Структура системы контроля и диагностики ЭС
17. Понятие функциональный элемент и способы его построения
18. Задачи технической диагностики ЭС
19. Матрица неисправностей для функциональной модели
20. Выбор параметров контроля и диагностики ЭС
21. Общая характеристика ЭС
22. Виды ремонта ЭС
23. Параметры контроля и диагностики ЭС
24. Контроль и прогнозирование технического состояния ЭС
25. Этапы состояния ЭС
26. Технические показатели ЭС
27. Элементы контроля и диагностики ЭС
28. Что такое тестовое диагностирование?
29. Выбор параметров для контроля и диагностики ЭС
30. Виды ЭС и их общая характеристика
31. Виды ремонта ЭС
32. Структура системы контроля и диагностики ЭС
33. Оценка эксплуатационных свойств ЭС
34. Аппаратура контроля и диагностики ЭС
35. Понятие, функциональная модель
36. Основные понятия эксплуатации ЭС
37. Эксплуатационные показатели ЭС
38. Виды параметров контроля и диагностики ЭС
39. Датчики диагностирования и их применение
40. Расчет ремонтпригодности ЭС
41. Разновидности ЭС
42. Случаи неисправности функционального элемента
43. Показатели безопасности ЭС
44. Основные понятия и задачи эксплуатации ЭС
45. Матрицы неисправностей и их назначения
46. Структура системы контроля и диагностики
47. Виды аппаратуры контроля и диагностики ЭС
48. Датчики контроля и диагностики ЭС
49. Виды ЭС и задачи эксплуатации
50. Виды ремонта ЭС

51. Эксплуатационные и технические показатели ЭС
52. Этапы состояния радиоэлектронной аппаратуры
53. Задачи и виды ремонта ЭС

Методические рекомендации при подготовке к зачету

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

Для подготовки к ответам на экзаменационные вопросы (они выдаются в конце семестра) студент должен использовать не только курс лекций, но и основную и дополнительную литературу для выработки умения давать развернутые ответы на поставленные вопросы. В ходе подготовки к экзамену студенту необходимо обращать внимание не только на уровень запоминания, но и на степень понимания изучаемых вопросов. Это достигается непростым заучиванием, а усвоением прочных систематизированных знаний аналитическим мышлением. Непосредственная подготовка к экзамену должна в разумных пропорциях сочетать и запоминание, и понимание программного материала.

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		

Критерии оценивания

При освоении дисциплины формируется компетенция ОПК-1 и ОПК-5. Указанная компетенция формируется в соответствии со следующими этапами:

- формирование и развитие теоретических знаний, предусмотренных указанной компетенцией (лекционные занятия, самостоятельная работа студентов);
- приобретение и развитие практических умений, предусмотренных компетенцией (лабораторные работы, самостоятельная работа студентов);
- закрепление теоретических знаний, умений и практических навыков, предусмотренных компетенцией (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 компетенции по завершении освоения дисциплины;
- высокий уровень (**оценка «отлично»**) характеризуется максимально возможной выраженностью компетенции и является важным качественным ориентиром для самосовершенствования.

Критерии оценки качества освоения дисциплины приведены в приложении 2.

7. Контроль курсовых проектов (контролируемая компетенция ОПК-1, ОПК-5)

Примерные темы курсовых работ

В соответствии с учебным планом по дисциплине предусмотрен курсовой проект.

Примерные темы курсовых работ указаны ниже.

1. Лазерные принтеры.
2. Сотовые телефоны и их особенности.
3. Методы воздействия «электропрогона» и простукивания для поиска неисправностей ЭС.
4. Ремонт и обслуживание лазерных принтеров.
5. Струйные принтеры.
6. Ремонт телевизоров.
7. Ремонт и обслуживание пульта дистанционного управления.
8. Методика поиска неисправностей персональных компьютеров.
9. Ремонт и обслуживание радиоприёмников.
10. Ремонт и обслуживание СВЧ печей.
11. Радиоприёмные устройства.
12. Ремонт ЭС после гарантийного срока.
13. Неисправности блока строчной развёртки и методы ремонта.
14. Характерные неисправности и методы ремонта телевизоров.
15. Ремонт и обслуживание телевизоров.
16. Параметры телевизора и проверка качества изображения.
17. Техническое обслуживание телевизоров и приборы для этих целей.
18. Испытательное оборудование и их краткая характеристика.
19. Методика поиска неисправностей в цифровых системах.
20. Методика поиска неисправностей в стереофонических системах.
21. Методика поиска неисправностей в системах управления роботами.
22. Методика поиска неисправностей в ПК.
23. Методика поиска неисправностей в аналоговых системах.
24. Методика поиска неисправностей в радиоприёмных устройствах и способы их устранения.
25. Поиск неисправностей в электрофонах и электропроигрывателях, их настройка и регулировка.
26. Проверка параметров радиоприёмных устройств.
27. Методы настройки радиоприёмных устройств.

28. Методы регулировки и настройки усилителей НЧ.
29. Методы проверки компонентов ЭС.
30. Использование осциллографа при проверке и наладке ЭС.

Требования к курсовому проекту

Курсовой проект - вид учебной работы по изучаемой дисциплине (модулю), предусмотренный рабочим учебным планом и выполняемый студентом самостоятельно под руководством преподавателя.

Целью курсового проекта является закрепление и систематизация теоретических знаний в ходе самостоятельного изучения исследовательской проблемы.

Задачи курсового проекта:

- проверка знаний, полученных студентом в ходе изучения дисциплин;
- формирование умений самостоятельной работы с литературой.

Курсовой проект должен представлять собой завершённое исследование, в котором анализируются исследовательские проблемы в рассматриваемой области, и раскрывается содержание и технологии разрешения этих проблем не только в теоретическом, но и в практическом плане на местном, региональном или федеральном уровнях. Работа должна носить творческий характер, отвечать требованиям логического и чёткого изложения материала, доказательности и достоверности фактов, отражать умения студента пользоваться рациональными приёмами поиска, отбора, обработки и систематизации информации и содержать теоретические выводы и практические рекомендации.

Курсовой проект должен содержать следующие структурные элементы:

- титульный лист;
- оглавление (если текст работы делится на главы) или содержание (в том случае, если текст работы делится на разделы);
- введение;
- основная часть;
- заключение;
- библиографический список;
- графическая часть (при необходимости);
- приложения (при необходимости).

Выполнение курсового проекта складывается из нескольких этапов: анализ **литературных** и иных источников информации, составление плана работы, накопление и обработка фактического материала, написание и оформление работы, защита курсовой работы (проекта).

Завершённая курсовая работа (проект) за неделю до защиты представляется студентом руководителю, который решает вопрос о допуске студента к защите курсовой работы (проекта).

Результаты защиты курсового проекта оцениваются дифференцированной отметкой («отлично», «хорошо», «удовлетворительно»), которая записывается в ведомость и зачетную книжку студента. Оценка «неудовлетворительно» проставляется в экзаменационную ведомость, в зачетную книжку не вносится.

Критерии оценивания курсового проекта

Оценка

неудовлетворительно менее 61 балла	удовлетворительно 61–80 баллов	хорошо 81–90 баллов	отлично 91–100 баллов
Работа выполнена не в соответствии с утвержденным планом, не раскрыто содержание каждого вопроса. Студентом не сделаны выводы по теме работы. Грубые недостатки оформления работы. При защите работы студент не владеет материалом, не отвечает на вопросы.	Работа выполнена в соответствии с утвержденным планом, но не полностью раскрыто содержание каждого вопроса. Студентом не сделаны собственные выводы по теме работы. Грубые недостатки в оформлении работы. При защите работы студент слабо владеет материалом, отвечает не на все вопросы.	Работа выполнена в соответствии с утвержденным планом, полностью раскрыто содержание каждого вопроса. Незначительные замечания к оформлению работы. При защите работы студент владеет материалом, но отвечает не на все вопросы.	Работа выполнена в соответствии с утвержденным планом, полностью раскрыто содержание каждого вопроса, студентом сформулированы собственные аргументированные выводы по теме работы. Оформление работы соответствует предъявляемым требованиям. При защите работы студент свободно владеет материалом и отвечает на вопросы.

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

Таблица 6. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке.

Результаты обучения (компетенции)	Основные показатели оценки результатов обучения	Вид оценочного материала
--	--	-------------------------------------

<p>ОПК-1. Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем и применять методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и сопровождением производства оптических и оптико-электронных приборов и комплексов, эксплуатацией и организацией функционирования электронных и оптико-электронных систем специального назначения.</p> <p><i>Код и наименование индикаторов достижения компетенции:</i></p> <p>ОПК-1.1. Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и сопровождением производства оптических и оптико-электронных приборов и комплексов, эксплуатацией и организацией функционирования электронных и оптико-электронных систем специального назначения.</p> <p>ОПК-1.2. Способен применять методы математического анализа и моделирования для решения проблем, возникающих в</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методы математики, математического анализа и моделирования и их применение в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и сопровождением производства оптических и оптико-электронных приборов; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – применять знания естественных наук и общеинженерные знания в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и сопровождением производства оптических и оптико-электронных приборов и комплексов, эксплуатацией и организацией функционирования электронных и оптико-электронных систем специального назначения; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками применения методов математического анализа и моделирования для решения проблем, возникающих в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и сопровождением производства оптических и оптико-электронных приборов и комплексов, эксплуатацией и организацией функционирования электронных и оптико-электронных систем специального назначения. 	<p>Выполнение и защита лабораторных работ; типовые оценочные материалы для устного опроса (раздел 5.1.1); типовые тестовые задания (раздел 5.2); типовые оценочные материалы к экзамену (раздел 6.)</p> <p>Выполнение и защита лабораторных работ; типовые оценочные материалы для устного опроса (раздел 5.1.1); типовые тестовые задания (раздел 5.2); типовые оценочные материалы к экзамену (раздел 6.)</p> <p>Выполнение и защита лабораторных работ; типовые оценочные материалы для устного опроса (раздел 5.1.1); типовые тестовые задания (раздел 5.2); типовые оценочные материалы к экзамену (раздел 6.)</p>
--	--	--

<p>ОПК-5. Способен проводить экспериментальные исследования и измерения с использованием методов обработки видеоданных и анализа информации, организовать проведение научных исследований с учетом специфики оптического приборостроения, оптических материалов и технологий, представлять и аргументированно защищать полученные результаты интеллектуальной деятельности. <i>Код и наименование индикаторов достижения компетенции:</i></p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – специфику предметной области при выборе методов и средств экспериментальных исследований и измерений с использованием методов обработки видеоданных и анализа информации. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – проводить экспериментальные исследования и измерения с использованием методов обработки видеоданных и анализа информации. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методами и средствами исследований и измерений. 	<p>Выполнение и защита лабораторных работ; типовые оценочные материалы для устного опроса (<i>раздел 5.1.1</i>); типовые тестовые задания (<i>раздел 5.2</i>); типовые оценочные материалы к экзамену (<i>раздел 6.</i>)</p> <p>Выполнение и защита лабораторных работ; типовые оценочные материалы для устного опроса (<i>раздел 5.1.1</i>); типовые тестовые задания (<i>раздел 5.2</i>); типовые оценочные материалы к экзамену (<i>раздел 6.</i>)</p> <p>Выполнение и защита лабораторных работ; типовые оценочные материалы для устного опроса (<i>раздел 5.1.1</i>); типовые тестовые задания (<i>раздел 5.2</i>); типовые оценочные материалы к экзамену (<i>раздел 6.</i>)</p>
<p>ОПК-5.1. Способен проводить экспериментальные исследования и измерения с использованием методов обработки видеоданных и анализа информации.</p> <p>ОПК-5.2. Способен проводить научные исследования с учетом специфики оптического приборостроения, оптических материалов и технологий.</p> <p>ОПК-5.3. Способен представлять и аргументированно защищать полученные результаты интеллектуальной деятельности.</p>		

9. Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)

Основная литература

1. Техническая диагностика электронных средств: учебник для высшего профессионального образования / В. Т. Еременко [и др.]. – Орел : ФГБОУ ВПО

«Госуниверситет – УНПК», 2012. –157 с.

https://oreluniver.ru/file/employee/1159/tehndiagnostika_elsredstv.pdf

2. Бородин Сергей Михайлович. Основы технической диагностики электронных средств : учебное пособие / С. М. Бородин. – Ульяновск : УлГТУ, 2019. – 48 с.
<https://lib.ulstu.ru/venec/disk/2017/479.pdf>
3. Солодов, В. С. Надежность и техническая диагностика радиооборудования и средств автоматизации в примерах и задачах : учебное пособие : в 2 частях / В. С. Солодов, Н. В. Калитёнков, В. В. Яценко. — Мурманск : МГТУ, 2021 — Часть 1 : Надежность радиоэлектронного оборудования и средств автоматики в примерах и задачах — 2021. — 138 с. — ISBN 978-5-907368-38-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/263915>.
4. Солодов, В. С. Надежность и техническая диагностика радиооборудования и средств автоматизации в примерах и задачах : учебное пособие : в 2 частях / В. С. Солодов, Н. В. Калитёнков, В. В. Яценко. — Мурманск : МГТУ, 2021 — Часть 2 : Надежность радиоэлектронного оборудования и средств автоматики в примерах и задачах — 2021. — 122 с. — ISBN 978-5-907368-39-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/263918>.

Дополнительная литература

1. Диагностика и обслуживание радиоэлектронных средств бытового назначения [Текст] : методические рекомендации по выполнению лабораторных работ / Х.Х. Лосанов. Х. Ш. Гидов. - Нальчик : Каб.-Балк. ун-т, 2019. - 27 с.
2. Соцков В.А., Лосанов Х.Х., Забавин А.Н. «Практическая радиоэлектроника», методические указания к лабораторным работам, Изд. КБГУ, 2013 — 56стр.
3. Конструирование радиоэлектронных средств: Учебник для вузов / Под ред. В.Б. Пестрикова. М: Радио и связь, 1992.

Периодические издания

Перечень периодических изданий, получаемых библиотекой КБГУ, в которых студент может ознакомиться с современными достижениями в области информационных технологий:

- Информационные технологии. ISSN 1684-6400.
- Радио. ISSN 0033-765X
- Современные технологии автоматизации. ISSN 0206-975X.
- САПР и графика. ISSN 1560-4640.

Интернет-ресурсы

1. Библиотека КБГУ. URL: <http://lib.kbsu.ru/>
2. Справочная правовая система «Гарант». URL: <http://www.garant.ru>.
3. Справочная правовая система «КонсультантПлюс». URL: <http://www.consultant.ru>.
4. ЭБС «Консультант студента» <http://www.studmedlib.ru>.
5. Полнотекстовая база данных ScienceDirect: URL: <http://www.sciencedirect.com>.

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	Условия доступа
------	-----------------------------------	------------------------	-------------	---	-----------------

				договора	
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/166 6-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	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)

		областям знаний.			
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 справочники» Безвозмездно (без официального договора)	Доступ по IP-адресам КБГУ

10. Программное обеспечение современных информационно-коммуникационных технологий

1. Студенты имеют доступ к единому образовательному portalу, где могут в открытом доступе пользоваться ресурсами учебно-методической литературы, являющимися 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 компьютерных класса с современным программным обеспечением и имеющим выход в Интернет.

11. 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**, Оснащена оборудованием и техническими средствами обучения (ноутбук, проектор, интерактивная доска, доска стационарная). Комплект учебной мебели – 50 посадочных мест.

– **учебная лаборатория для проведения учебных занятий -212**. Оснащена оборудованием:

– Контрольно-измерительные приборы: осциллограф двулучевой, генераторы, мультиметры, лабораторные стенды по изготовлению, пайке и сборке печатных плат.

– Компьютеры – 4 шт.

– Доска стационарная, комплект учебной мебели – 20 посадочных мест.

– **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.

– **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 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.

Мультимедийная презентация, сопровождающая лекцию, позволяет преподавателю акцентировать внимание студенческой аудитории на ключевых вопросах лекции.

Дисциплина обеспечена:

– тестовым материалами в электронной обучающей системе «Moodle» (Открытый университет);

– книжным фондом библиотеки;

– электронными версиями лекций и учебников.

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

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

Список лицензионного программного обеспечения

Договор №24-3А от 15.07.2024 года

1. Антивирусное средство для защиты ПК (продление) Kaspersky Endpoint Security.
2. Система оптического распознавания текста (продление) SETERE OCR
3. Многофункциональный редактор (продление) Content Reader PDF 15 Business.
4. РЕД ОС. Техническая поддержка для образовательных учреждений на 1 год. Конфигурация: Сервер. Стандартная редакция. Базовый уровень.
5. РЕД ОС. Техническая поддержка для образовательных учреждений на 1 год.

Конфигурация: Рабочая станция. Стандартная редакция. Базовый уровень.

6. Российский кроссплатформенный пакет приложений для совместной работы с офисными документами Р7-Офис.
7. Многофункциональный кроссплатформенный графический редактор AliveColors Business.
8. Комплекс программ автоматизации решения задач конструкторско-технологической подготовки производства и бизнес-процессов САПР Грация.
9. Предоставление неисключительных прав на использование программного обеспечения Системы Spider Project Professional.
10. Программный продукт, основанный на исходном коде свободного проекта Wine, предназначенный для запуска Windows-приложений на операционных системах семейства Linux.

свободно распространяемые программы:

- 7Zip;
- DjVu Plug-in;

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

Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

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

1. Альтернативная версия официального сайта в сети «Интернет» для слабовидящих;
2. Для инвалидов с нарушениями зрения (слабовидящие, слепые) - присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь, дублирование вслух справочной информации о расписании учебных занятий; наличие средств для усиления остаточного зрения, брайлевской компьютерной техники, 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 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.

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
		0 – 35	36 – 60	61 – 80	81 – 90	91 – 100
		ОПК-1. Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем и применять методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и сопровождением производства оптических и оптико-электронных приборов и комплексов,	Знать методы математики, математического анализа и моделирования и их применение в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и сопровождением производства оптических и оптико-электронных приборов;	Не знает	отсутствие знаний о методах математики, математического анализа и моделирования и их применение в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и сопровождением производства оптических и оптико-электронных приборов;	неполные знания о методах математики, математического анализа и моделирования и их применение в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и сопровождением производства оптических и оптико-электронных приборов;

<p>эксплуатацией и организацией функционирования электронных и оптико- электронных систем специального назначения. <i>Код и наименование индикаторов достижения компетенции:</i> ОПК-1.1. Способен выявлять существеннонаучную сущность проблем, возникающих в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и сопровождением производства оптических и оптико- электронных приборов и комплексов, эксплуатацией и организацией функционирования электронных и оптико-электронных систем специального назначения.</p>	<p>Уметь применять знания естественных наук и общинженерные знания в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и сопровождением производства оптических и оптико- электронных приборов и комплексов, эксплуатацией и организацией функционирования электронных и оптико-электронных систем специального назначения;</p>	<p>Не умеет</p>	<p>отсутствие или частичное умение применять знания естественных наук и общинженерные знания в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и сопровождением производства оптических и оптико- электронных приборов и комплексов, эксплуатацией и организацией функционирования электронных и оптико-электронных систем специального назначения;</p>	<p>недостаточное умение применять знания естественных наук и общинженерные знания в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и сопровождением производства оптических и оптико- электронных приборов и комплексов, эксплуатацией и организацией функционирования электронных и оптико-электронных систем специального назначения;</p>	<p>в целом успешное умение применять знания естественных наук и общинженерные знания в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и сопровождением производства оптических и оптико- электронных приборов и комплексов, эксплуатацией и организацией функционирования электронных и оптико-электронных систем специального назначения;</p>	<p>полностью сформированное умение применять знания естественных наук и общинженерные знания в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и сопровождением производства оптических и оптико-электронных приборов и комплексов, эксплуатацией и организацией функционирования электронных и оптико-электронных систем специального назначения;</p>
<p>электронных и оптико-электронных систем специального назначения. ОПК-1.2. Способен применять методы математического</p>	<p>Владеть навыками применения методов математического анализа и моделирования для решения проблем, возникающих в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и</p>	<p>Не владеет</p>	<p>отсутствие или частичное владение навыками применения методов математического анализа и моделирования для решения проблем, возникающих в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и сопровождением</p>	<p>недостаточное владение навыками применения методов математического анализа и моделирования для решения проблем, возникающих в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и сопровождением производства оптических</p>	<p>в целом успешное владение навыками применения методов математического анализа и моделирования для решения проблем, возникающих в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и сопровождением производства оптических и оптико-электронных</p>	<p>полностью сформированное владение навыками применения методов математического анализа и моделирования для решения проблем, возникающих в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и</p>

	сопровождением производства оптических и оптико-электронных приборов и комплексов, эксплуатацией и организацией функционирования электронных и оптико-электронных систем специального назначения.		производства оптических и оптико-электронных приборов и комплексов, эксплуатацией и организацией функционирования электронных и оптико-электронных систем специального назначения.	и оптико-электронных приборов и комплексов, эксплуатацией и организацией функционирования электронных и оптико-электронных систем специального назначения.	приборов и комплексов, эксплуатацией и организацией функционирования электронных и оптико-электронных систем специального назначения.	сопровождением производства оптических и оптико-электронных приборов и комплексов, эксплуатацией и организацией функционирования электронных и оптико-электронных систем специального назначения.
ОПК-5. Способен проводить экспериментальные исследования и измерения с использованием методов обработки видеоданных и анализа информации, организовать проведение научных исследований с учетом специфики оптического приборостроения, оптических материалов и технологий, представлять и аргументированно защищать полученные результаты интеллектуальной	Знать специфику предметной области при выборе методов и средств экспериментальных исследований и измерений с использованием методов обработки видеоданных и анализа информации.	Не знает	отсутствие знаний о специфике предметной области при выборе методов и средств экспериментальных исследований и измерений с использованием методов обработки видеоданных и анализа информации.	неполные знания о специфике предметной области при выборе методов и средств экспериментальных исследований и измерений с использованием методов обработки видеоданных и анализа информации.	в целом успешные знания о специфике предметной области при выборе методов и средств экспериментальных исследований и измерений с использованием методов обработки видеоданных и анализа информации.	полностью сформированные знания о специфике предметной области при выборе методов и средств экспериментальных исследований и измерений с использованием методов обработки видеоданных и анализа информации.
	Уметь проводить экспериментальные исследования и измерения с использованием методов обработки видеоданных и анализа информации.	Не умеет	отсутствие или частичное умение проводить экспериментальные исследования и измерения с использованием методов обработки видеоданных и анализа информации.	недостаточное умение проводить экспериментальные исследования и измерения с использованием методов обработки видеоданных и анализа информации.	в целом успешное умение проводить экспериментальные исследования и измерения с использованием методов обработки видеоданных и анализа информации.	полностью сформированное умение проводить экспериментальные исследования и измерения с использованием методов обработки видеоданных и анализа информации.

<p>деятельности. <i>Код и наименование индикаторов достижения компетенции:</i> ОПК-5.1. Способен проводить экспериментальные исследования и измерения с использованием методов обработки видеоданных и анализа информации. ОПК-5.2. Способен проводить научные исследования с учетом специфики оптического приборостроения, оптических материалов и технологий. ОПК-5.3. Способен представлять и аргументированно защищать полученные результаты интеллектуальной деятельности.</p>	<p>Владеть методами и средствами исследований и измерений.</p>	<p>Не владеет</p>	<p>отсутствие или частичное владение методами и средствами исследований и измерений.</p>	<p>недостаточное владение методами и средствами исследований и измерений.</p>	<p>в целом успешное владение методами и средствами исследований и измерений.</p>	<p>полностью сформированное владение методами и средствами исследований и измерений.</p>
--	---	-------------------	--	---	--	--