

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 ИИЭ и Р



Б.В. Шогенов

«16» декабря 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Б1.О.09 «МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ»

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) «**Метрология, стандартизация и сертификация**» /сост. А.Х. Дышекова – Нальчик: КБГУ, 2024 г., 24 с.

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Метрология, стандартизация и сертификация» предназначена для преподавания студентам 2 курса очной формы обучения, по специальности 12.05.01 Электронные и оптико-электронные приборы и системы специального назначения в 3 семестре.

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Метрология, стандартизация и сертификация» составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального 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 2018г. № 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).....	4
4. Содержание и структура дисциплины (модуля)	<u>5</u>
<i>Структура дисциплины (модуля)</i>	7
5. Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации.....	8
<i>Вопросы, выносимые на коллоквиум</i>	10
Образцы тестовых заданий.....	10
<i>Методические рекомендации по подготовке к тестированию</i>	<u>13</u>
<i>Критерии оценивания</i>	13
Задания для лабораторных занятий.....	13
6. Промежуточная аттестация.....	15
7. Контроль курсовых работ.....	
8. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности	18
9. Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля).....	20
<i>Основная литература</i>	21
<i>Дополнительная литература</i>	21
<i>Периодические издания</i>	20
<i>Интернет-ресурсы</i>	20
10. Программное обеспечение современных информационно-коммуникационных технологий.....	21
11. Материально-техническое обеспечение дисциплины	21
Приложение 1. Лист изменений (дополнений) в рабочей программе дисциплины (модуля)	
Приложение 2 Критерии и показатели оценивания результата обучения	

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины: изучение студентами основ метрологии и измерительной техники, принципов действия радиоизмерительных приборов; формирование навыков измерения параметров и характеристик сигналов и цепей, и умения обрабатывать результаты измерения; представление о принципах сертификации и стандартизации на этапах обеспечения качества изделий радиоэлектронной аппаратуры.

Задачи дисциплины: получение студентами теоретических знаний и практических навыков по основным вопросам метрологии, стандартизации и сертификации, взаимозаменяемости методов и средств измерений, которые обеспечивают в будущем квалифицированное участие в многогранной деятельности специалиста по выбранной специальности.

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.

Место дисциплины в структуре ООП ВПО

Дисциплина входит в обязательную часть Блока 1 – Б1.О.09 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 «Метрология, стандартизация и сертификация» опирается на знания, умения и компетенции, приобретённые и сформированные в результате изучения модулей «Физика», «Математика».

В свою очередь дисциплина является базой для освоения учебной дисциплины

«Основы надежности электронных средств», «Технология производства электронных средств» и «Методы оптимизации при создании приборов, схем и устройств электроники и наноэлектроники».

2. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций:

обще профессиональных компетенций (ОПК):

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 (ОПК-1).

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 (ОПК-5).

Код и наименование индикатора достижения компетенции:

ОПК-1.2. Применяет 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-5.1. Способен проводить экспериментальные исследования и измерения с использованием методов обработки видеоданных и анализа информации.

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать:

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

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.
- методами и средствами исследований и измерений;
- методами и средствами разработки и оформления технической документации

3. Содержание и структура дисциплины

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

Таблица 1

Наименование раздела	Содержание раздела / темы	Код контролируемой компетенции и (или ее части)	Форма текущего контроля
	Теоретические основы метрологии. Измеряемая величина, измерительная информация, измерение – исходные понятия метрологии. Уравнение измерения. Понятие истинного, действительного и измеренного значения физической величины.		

<p>Метрология</p>	<p>Единицы физических величин. Проблема преобразования единиц физических величин. Система единиц. Международная система единиц SI. Принципы и средства воспроизведения единиц физических величин. Нормативная основа обеспечения единства измерений в РФ (ГСИ). Метрологическое обеспечение. Функции метрологических служб. Закон РФ «Об обеспечении единства измерений». Международные метрологические организации. Погрешность измерения. Классификация погрешностей (по характеру проявления, по способу выражения, в зависимости от места возникновения, по зависимости абсолютной погрешности от значений измеряемой величины). Принципы оценивания погрешностей. Методы измерения погрешностей.</p>	<p>ОПК-1 ОПК-5</p>	<p>К, Т, ЛР</p>
<p>Стандартизация</p>	<p>Сущность стандартизации, краткая история развития стандартизации. Цели, объекты, принципы стандартизации. Категории и виды стандартов. Организация стандартизации. Порядок разработки национальных стандартов. Области распространения государственных, республиканских, отраслевых стандартов и технических условий. Государственная система стандартизации. Система стандартов на общетехнические нормы, термины и определения (ГСС, ЕСКД, ЕСТП, ЕСТД, ГССВТ, ГСИ). Межгосударственная система стандартизации (МГСС). Международная стандартизация. Международные стандарты ИСО серии 9000.</p>	<p>ОПК-1 ОПК-5</p>	<p>К, Т, ЛР</p>

Сертификация	Система сертификации продукции. Схемы сертификации. Организация работ по сертификации. Обязательная и добровольная сертификация. Система аккредитации органов по сертификации испытательных и измерительных лабораторий. Правила и порядок проведения сертификации. Испытания продукции в целях сертификации. Качество испытаний. Необходимые условия для обеспечения качества испытаний. Нормативно-методическое обеспечение сертификации систем качества. Экологическая сертификация в России и зарубежных странах.	ОПК-1 ОПК-5	К, Т, ЛР
--------------	---	------------------------------	-----------------

4. 2. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов).

Вид работы	Трудоемкость, часы	
	3 семестр	Всего
Общая трудоемкость (в часах)	108	108
Контактная работа (в часах)	68	68
Практические занятия (ПЗ)	-	-
Семинарские занятия (СЗ)	-	-
<i>Лекции (Л)</i>	34	34
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>	34	34
Самостоятельная работа (в часах):	13	13
Курсовая работа (КР) / Курсовой проект (КП)	не предусмотрены	не предусмотрены
Самостоятельное изучение разделов	13	13
Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	27	27
Вид итогового контроля (экзамен, экзамен)	Экзамен	Экзамен

Таблица 3. Лекционные занятия

№ п/п	Тема
1.	Теоретические основы метрологии, основные понятия. Принципы и средства воспроизведения единиц физических величин.

2.	Основы измерений, основные понятия. Классификация видов измерений. Методы измерений и их классификация
3.	Международная система единиц СИ. История создания. Основные и производные единицы СИ.
4.	Средства измерений, их классификация. Меры и наборы мер. Система воспроизведения единиц физических величин
5.	Правовые основы метрологической деятельности. Закон РФ «Об обеспечении единства измерений». Международные метрологические организации
6-7.	Погрешности измерений. Классификация погрешностей и их описание. Закономерности формирования результата измерений. Алгоритмы обработки многократных измерений
8.	Основы стандартизации, термины и определения. Объекты стандартизации. Основные функции и цели стандартизации. Принципы стандартизации
9.	Виды стандартов. Методы стандартизации. Основные направления стандартизации.
10.	Категории нормативных документов по стандартизации. Функции национального органа Российской Федерации по стандартизации (Росстандарта).
11.	Порядок разработки национальных стандартов. Международные стандарты ИСО серии 9000.
12.	Сертификация, основные понятия. Цели и принципы сертификации.
13.	Обязательная и добровольная сертификация, их сравнение.
14.	Схема сертификации. Структурные элементы процесса сертификации. Правила сертификации.
15.	Сертификация систем обеспечения качества
16.	Классификация основных видов испытаний. Порядок проведения испытаний. Стандарты и нормативные документы на основные виды испытаний.
17.	Экологическая сертификация в России Особенности экологической сертификации в европейских странах

Таблица 4. Лабораторные работы

№ п/п	Тема
1.	Методы линейных измерений
2.	Методы и средства измерения температуры
3.	Методы измерения электрических величин
4.	Методы измерения давления

Таблица 5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины

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

1.	Способы обнаружения и учета систематических погрешностей.
2.	Измерение параметров элементов электрических цепей
3.	Измерение электрического тока и напряжения.
4.	Выпрямительные приборы, термоэлектрические приборы.
5.	Оптические методы измерения температуры и тепловых полей в изделиях радиоэлектронной техники. Пирометры излучения. Тепловизоры.
6.	Генераторные измерительные преобразователи. Термоэлектрические преобразователи.
7.	Пьезоэлектрические преобразователи. Принципы действия, области применения. Оптоэлектрические преобразователи.
8.	Подготовка к тестированию, коллоквиуму, курсовой работе, экзамену, эк- замену, выполнению и защите лабораторных работ, выполнение курсо- вой работы.

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

Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль усвоения программного материала и промежуточная аттестация студентов, изучающих курс «Метрология, стандартизация и сертификация» осуществляется в рамках балльно-рейтинговой системы обучающихся, разработанной и внедренной в практику деятельности КБГУ. Положение о балльно-рейтинговой системе аттестации обучающихся в КБГУ размещено на сайте [kbsu.@mail.ru](mailto:kbsu@mail.ru) Локальные нормативные акты КБГУ. Тестовые задания по дисциплине находятся на сайте [htt:open.kbsu.ru](http://open.kbsu.ru).

Основными целями балльно-рейтинговой системы аттестации являются:

- стимулирование систематической контактной и самостоятельной работы студентов;
- снижение роли субъективных факторов в процессе проведения аттестационных мероприятий;
- повышение состязательности в образовательном процессе;
- определение рейтинга студента в соответствии с его достижениями;
- обеспечение систематического контроля качества обучения в соответствии с требованиями Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования.

Балльно-рейтинговая система аттестации студентов предусматривает проведение контрольных мероприятий по логически завершённым блокам, циклам, разделам, а также промежуточная аттестация в форме экзамена и/или экзамена (дифференцированного экзамена).

По дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» проводятся балльно-рейтинговые контрольные мероприятия, включающие проведение коллоквиума в устной форме и компьютерные

тестирование студентов. В рамках балльно-рейтинговых системах аттестации студентов предусмотрены меры, стимулирующие посещения занятий студентами. Оценка успешности освоения программного материала студентами проводится по многобалльной шкале (100 б.)

Для определения качества освоения обучающимися учебного материала по дисциплине используются следующие оценочные средства, приведенные ниже.

№ п/п	Оценочные средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	Коллоквиум	Средства контроля усвоения учебного материала темы (дидактической единицы), организованное как учебное занятие в виде собеседование преподавателя с обучающимися	Вопросы по темам
2	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Фонд тестовых заданий размещены на образовательном портале КБГУ http://open.kbsu.ru
3	Мотивация (личностное отношение)	Целевая подборка данных, характеризующих учебную активность и мотивацию обучающихся	Групповой журнал посещаемости занятий; журнал преподавателя; рефераты, эссе и другие материалы

Коллоквиум

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

Вопросы, выносимые на коллоквиум (контролируемые компетенции ОПК-1, ОПК-5)

Первый коллоквиум

1. Понятие измерения. Виды измерений.
2. Методы измерений.
3. Классификация средств измерений. Метрологические характеристики средств измерений.
4. Единство измерений. Единицы физических величин.

5. Система единиц физических величин. Международная система единиц СИ.
6. Принципы и средства воспроизведения единиц физических величин.
7. Погрешность, классификация погрешностей.
8. Систематическая погрешность
9. Методы уменьшения систематической погрешности.
10. Случайная погрешность.
11. Законы распределения случайных погрешностей.
12. Математическое ожидание, дисперсия и среднеквадратическое отклонение результата измерения.
13. Однократное и многократное измерения, их погрешности, оформление результатов измерений.
14. Косвенное измерение и его погрешности.

Второй коллоквиум

1. Основы стандартизации. Основные термины и определения.
2. Объекты стандартизации.
3. Основные функции стандартизации.
4. Цели стандартизации.
5. Принципы стандартизации.
6. Виды стандартов.
7. Методы стандартизации.
8. Основные направления стандартизации.
9. Порядок разработки национальных стандартов.
10. Категории нормативных документов по стандартизации.
11. Функции национального органа Российской Федерации по стандартизации (Росстандарта).
12. Порядок разработки национальных стандартов.
13. Международные стандарты ИСО серии 9000.

Третий коллоквиум

1. Сертификация, основные понятия.
2. Цели и принципы сертификации.
3. Обязательная и добровольная сертификация.
4. Схема сертификации.
5. Структурные элементы процесса сертификации.
6. Правила и порядок проведения сертификации.
7. Сертификация систем обеспечения качества.
8. Испытания продукции в целях сертификации. Качество испытаний.
9. Классификация основных видов испытаний.
10. Порядок проведения испытаний.
11. Стандарты и нормативные документы на основные виды испытаний.
12. Экологическая сертификация в России
13. Особенности экологической сертификации в европейских странах.

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.

Тестовые задания по дисциплине

В течение семестра трижды проводится компьютерное тестирование студентов (через каждого 1/3 семестра). На тестирование выносятся основные вопросы, рассмотренные за отчетный период.

Образцы тестовых заданий

(контролируемые компетенции ОПК-1, ОПК-5)

I:

S: В сферу вопросов метрологии входят:

+ средства измерений

+ результаты измерений

+ погрешности средств

измерений

- цена измерительного средства

I:

S: В практике не встречается понятие:

- законодательная метрология

- теоретическая метрология

+ прикладная метрология

- практическая метрология

I:

S: Первоначально в основу метрической системы мер были положены

единицы следующей группы из 4-х физических величин:

- + : длины, площади, объема, массы
- : температуры, объема, скорости, массы
- : времени, напряжения, длины, объема
- : длины, площади, объема, ускорения

I:

S: Задачей измерений является:

- : определение объема физического объема
- : определение скорости движущегося тела
- : получение сведений о количественных отношениях величин
- + : получение сведений о размерах физических величин

I:

S: Какие из перечисленных способов обеспечивают единство измерения:

- + : применение узаконенных единиц измерения;
- : определение систематических и случайных погрешностей, их учет в результатах измерений;
- + : применение средств измерения, метрологические характеристики которых соответствуют установленным нормам
- : проведение измерений компетентными специалистами

I:

S: совокупность операций, выполняемых для определения количественного значения величины называется:

- : величина
- + : измерение
- : поверка
- : калибровка

I:

S: Калибровка – это:

- : совокупность операций, выполняемых в целях подтверждения соответствия средств измерений метрологическим требованиям;
- : совокупность основополагающих нормативных документов, предназначенных для обеспечения единства измерений с требуемой точностью;
- + : совокупность операций, выполняемых в целях определения действительных значений метрологических средств измерений;

I:

S: Какие средства измерений представляют собой совокупность измерительных преобразователей и отсчетного устройства

- : вещественные меры
- + : измерительные приборы
- : измерительные системы
- : измерительные установки

I:

S: В чем состоит принципиальное отличие поверки от калибровки:

- + : обязательный характер
- : добровольный характер
- : заявительный характер
- : нет правильного ответа

I:

S: Совокупность основных и производственных систем, относящихся к некоторой системе величин и образованная в соответствии с принятыми принципами – это:

- : метрическая система единиц
- : система единиц СИ
- + : система единиц физических величин
- : системная единица

I:

S: Сопоставление какой-либо величины с однородной величиной, принятой за единицу называется:

- : сравнением физических величин
- + : измерением
- : взвешиванием
- : калибровкой

I:

S: По общим приемам получения, результатов измерения делят на следующую группу:

- + : прямые, косвенные, совместные, совокупные
- : прямые, косвенные, совместные, метрологические
- : статические, косвенные, совместные, совокупные
- : прямые, равноточные, совместные, совокупные

I:

S: Получение искомой величины решением системы уравнений из сочетаний величин, полученных прямыми измерениями, называется измерениями:

- + : совокупными
- : совместными
- : косвенными
- : прямыми

I:

S: Средства измерений – это:

- : технические средства, используемые при измерениях
- : только измерительные установки
- + : технические средства, используемые при измерениях и имеющие нормированные метрологические свойства
- : только измерительные установки и системы

I:

S: Метод сравнения с мерой, в котором результирующий эффект воздействия измеряемой величины и меры на прибор сводят к нулю, называется:

- : контактным
- : бесконтактным
- + : нулевым
- : прямым

I:

S: Погрешность измерения, существенно большая, чем ожидаемая при данных условиях измерений-это:

- : недопустимая погрешность
- : случайная погрешность
- + : грубая погрешность
- : динамическая погрешность

I:

S: Контроль и надзор за соблюдением обязательных требований стандартов проводят:

- : комиссии, назначенные прокуратурой
- + : органы сертификации продукции
- : государственные инспекторы
- : правоохранительные органы

I:

S: Правовые основы государственного контроля и надзора за соблюдением обязательных требований стандартов определены:

- : Постановлением правительства РФ
- + : Законом РФ «О защите прав потребителей»
- : Законом РФ «О стандартизации»
- : Уголовно-процессуальным законом РФ

Методические рекомендации по подготовке к тестированию

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

-: готовясь к тестированию, проработать информационный материал по дисциплине. Проконсультироваться с преподавателем по вопросу выбора учебной литературы;

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

-: приступая к работе с тестами, внимательно и до конца прочтите вопрос и предлагаемые варианты ответов. Выберите правильные (их может быть несколько). На отдельном листке ответов выпишите цифру вопроса и буквы, соответствующие правильным ответам;

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				
0 баллов	2 балла	3 балла	4 балла	5 баллов
Менее 36 % правильно выполненных заданий.	35-60 % правильно выполненных заданий.	61-80% правильно выполненных заданий.	81-90% правильно выполненных заданий.	91-100% правильно выполненных заданий.

Критерии оценивания мотивации (личностного отношения)

В течение семестра трижды (через каждое треть семестра) проводится оценивание мотивации (личностного отношения) обучающегося к освоению программного материала по дисциплине. При этом студент может получить соответственно 3,3 и 4 баллов (всего 10 баллов за семестр). Баллы выставляются преподавателем с учетом учебной активности обучающегося, в том числе своевременного выполнения контрольных мероприятий, по итогам контактной работы с преподавателем, представление рефератов, эссе и других материалов преподавателю.

После каждого этапа (всего 3) балльно-рейтинговой аттестации преподаватель принимает решение о выставлении указанных баллов (3, 3 и 4 по принципу зачтено - незачтено без перехода к меньшим цифрам).

Задания для лабораторных занятий (контролируемые 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

«Изучение методов измерения электрических величин».

Целью данной работы является закрепление навыков измерения наиболее распространенных электрических величин (сопротивлений, напряжений, токов); научиться методам определения и исключения доли систематической погрешности результатов измерения; овладеть методами снижения случайной составляющей погрешности.

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.

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

6. Промежуточная аттестация

(контролируемые компетенции ОПК-1, ОПК -5)

Список основных вопросов к экзамену

1. Предмет и задачи метрологии. Основные понятия и термины.
2. Виды и методы измерений.
3. Система единиц физических величин. Международная система единиц СИ.
4. Классификация средств измерений. Единство измерений.
5. Метрологические характеристики средств измерений.
6. Метрологическое обеспечение. Функции метрологических служб.
7. Закон РФ «Об обеспечении единства измерений».
8. Международные метрологические организации.
9. Нормативная основа обеспечения единства измерений в РФ (ГСИ).
10. Погрешности измерений. Обработка результатов измерений.
11. Систематическая погрешность. Методы уменьшения систематической погрешности.
12. Случайная погрешность. Законы распределения случайных погрешностей.
13. Математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратическое отклонение результата измерения.
14. Однократное и многократное измерения, их погрешности, оформление результатов измерений. Косвенное измерение и его погрешности.
15. Основы стандартизации. Основные термины и определения.
16. Объекты стандартизации.
17. Основные функции стандартизации.
18. Цели стандартизации.
19. Принципы стандартизации.
20. Виды стандартов.
21. Методы стандартизации.
22. Основные направления стандартизации.
23. Порядок разработки национальных стандартов.
24. Категории нормативных документов по стандартизации.
25. Функции национального органа Российской Федерации по стандартизации (Росстандарта).
26. Порядок разработки национальных стандартов.
27. Международные стандарты ИСО серии 9000.
28. Сертификация, основные понятия.
29. Цели и принципы сертификации.
30. Обязательная и добровольная сертификация.
31. Схема сертификации.
32. Структурные элементы процесса сертификации.
33. Правила и порядок проведения сертификации.
34. Сертификация систем обеспечения качества.
35. Испытания продукции в целях сертификации. Качество испытаний.
36. Классификация основных видов испытаний.
37. Порядок проведения испытаний.
38. Стандарты и нормативные документы на основные виды испытаний.
39. Экологическая сертификация в России

40. Особенности экологической сертификации в европейских странах.

Методические рекомендации по подготовке к процедуре осуществления промежуточной аттестации (экзамену)

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

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

По рейтинговой системе в КБГУ на экзамен выделяется 30 баллов. Их можно распределять по уровню знания студента следующим образом

Критерии оценивания на экзамене

Таблица 8

Баллы на экзамене			
15 баллов	20 балла	25 балла	30 баллов
Посещение менее 50 % лекционных и практических занятий и студент не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы.	Посещение составляет не менее 60% лекционных и практических занятий. Студент поверхностно знает материал основных разделов и тем учебной дисциплины, допускает неточности в ответе на вопрос.	Посещение составляет не менее 70 % лекционных и практических занятий. Студент хорошо знает материал, грамотно и по существу излагает его, допуская некоторые неточности в ответе на вопрос.	Посещение составляет не менее 85% лекционных и практических занятий. Студент в полном объеме знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.

Итоговая оценка выставляется по пятибалльной системе исходя

из таблицы 9.

Шкала оценки успеваемости студентов

Таблица 9

Сумма баллов	Оценка
0-35	недопуск
36-60	неудовлетворительно
61-80	удовлетворительно
81-90	хорошо
91-100	отлично

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

Основные процедуры по оценке знаний, умений и навыков по дисциплине «Теоретические основы электротехники», осуществляются в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе (БРС) аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программ бакалавриата, программ специалитета и программ магистратуры Кабардино-Балкарского государственного университета им. Х.М. Бербекова (kbsu@mail.ru Локальные нормативные акты КБГУ).

В Положении о БРС определены:

- виды и формы аттестации,
- порядок допуска и прохождения промежуточной аттестации,
- отработка текущей, рубежной, промежуточной аттестации и отчисление из образовательной организации,
- порядок организации, проведения и представления результатов балльно-рейтинговых мероприятий,
- организация контроля проведения балльно-рейтинговых контрольных мероприятий,
- особенности организации и проведения балльно-рейтинговых контрольных мероприятий для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья,
- оформление, учет и хранения нормативной документации.

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>Код и наименование индикаторов достижения компетенции</p> <p>ОПК-1.2. Способен применять методы математического анализа и моделирования для решения проблем, возникающих в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и сопровождением производства оптических и оптико-электронных приборов и комплексов, эксплуатацией и организацией функционирования электронных и оптико-электронных систем специального</p>	<p>Знать:</p> <p>– методы математики, математического анализа и моделирования и их применение в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и сопровождением производства оптических и оптико-электронных приборов.</p> <p>Уметь:</p> <p>– применять знания естественных наук и общеинженерные знания в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и сопровождением производства оптических и оптико-электронных приборов и комплексов, эксплуатацией и организацией функционирования электронных и оптико-электронных систем специального назначения.</p> <p>Владеть:</p> <p>– 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>	<p>Выполнение и защита лабораторных работ; типовые оценочные материалы для устного опроса; типовые тестовые задания; типовые оценочные материалы к экзамену</p> <p>Выполнение и защита лабораторных работ; типовые оценочные материалы для устного опроса; типовые тестовые задания; типовые оценочные материалы к экзамену</p> <p>Выполнение и защита лабораторных работ; типовые оценочные материалы для устного опроса; типовые тестовые задания; типовые оценочные материалы к экзамену</p>
---	---	---

назначения.		
<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.</p> <p>Код и наименование индикатора достижения компетенции ОПК - С.5.1. Способен проводить экспериментальные исследования и измерения с использованием методов обработки видеоданных и анализа информации.</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; типовые тестовые задания; типовые оценочные материалы к экзамену</p> <p>Выполнение и защита лабораторных работ; типовые оценочные материалы для устного опроса; типовые тестовые задания; типовые оценочные материалы к экзамену</p> <p>Выполнение и защита лабораторных работ; типовые оценочные материалы для устного опроса; типовые тестовые задания; типовые оценочные материалы к экзамену</p>

8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)

Основная литература

1. Степанов А.М., Метрология, стандартизация и сертификация / Степанов А.М., Пучка О.В., Шахова Л.Д., Митякина Н.А. - М. : Издательство АСВ, 2016. - 248 с.
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930939798.html>.
2. Радкевич Я.М., Метрология, стандартизация и сертификация : Учеб. для ву- зов / Я.М. Радкевич, А.Г. Схиртладзе, Б.И. Лактионов. - М. : Абрис, 2012. - 791 с. <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785437200643.html>.
3. Воробьева Г.Н., Метрология, стандартизация и сертификация / Воробьева Г.Н. - М. : МИСиС, 2015. - 108 с
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785876238764.html>
4. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс] / Сте- панов А.М., Пучка О.В., Шахова Л.Д., Митякина Н.А. - М. : Издательство АСВ, 2016. - 248 с. -
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930939798.html>

Периодические издания

Журнал “Приборы и техника эксперимента”, “Измерительная техника”, входит в перечень периодических изданий получаемых библиотекой КБГУ, в котором студент может ознакомиться с современными достижениями в области технических измерений.

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 «Консультант Плюс».
4. <http://www.studmedlib.ru> - ЭБС «Консультант студента»
5. Российская государственная библиотека (РГБ) <http://www/rsl.ru>
6. Российская национальная библиотека <http://www/nsl.ru>
7. Библиотека РАН по естественным наукам [http://www/benran.ru](http://www.benran.ru)
8. Библиотека Академии наук <http://www/rasl.ru>
9. Государственная публичная научно-техническая библиотека Сибирского от- деления РАН <http://www/spsl.nsc.ru>

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

№п/п	Наименование электронного ресурса	Краткая характеристика	Адрес сайта	Наименование организации-владельца; реквизиты договора	Условия доступа
РЕСУРСЫ ДЛЯ ОБРАЗОВАНИЯ					
1.	ЭБС «Лань»	Электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний.	https://e.lanbook.com/	ООО «ЭБС ЛАНЬ» (г. Санкт-Петербург) Договор №55/ЕП-223 от 08.02.2024 г. Активен до 15.02.2025г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
2.	Национальная электронная библиотека РГБ	Объединенный электронный каталог фондов российских библиотек,	https://rusneb.ru/	ФГБУ «Российская государственная библиотека» Договор	Авторизованный доступ с АРМ библиотеки (ИЦ,

		содержащий 4 331 542 электронных документов образовательного и научного характера по различным отраслям знаний		№101/НЭБ/1666 -п от 10.09.2020г. Бессрочный	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 иностраннх 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,	http://www.prlib.ru	ФГБУ «Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина» (г. Санкт- Петербург)	Авторизованн ый доступ из библиотеки (ауд. №115, 214)

		российской государственности , русскому языку и праву		Соглашение от 15.11.2016г. Бессрочный	
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 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 компьютерные классы с современным программным обеспечением и выходом 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 занятий - 238**, Оснащена оборудованием и техническими средствами обучения (ноутбук, проектор, интерактивная доска, доска стационарная). Комплект учебной мебели – 24 посадочных места.

- **Учебная лаборатория для проведения учебных занятий -141**, Оснащена оборудованием: Лабораторный комплекс по диагностике бытовой радиоэлектронной аппаратуры; макет унифицированного цветного телевизора для выявления неисправностей: контрольно-измерительные приборы: X1-154, программируемый генератор импульсов Г5-80, мультиметр С1-107. 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.

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.

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

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

Список лицензионного программного обеспечения

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

уровень.

6. Российский кроссплатформенный пакет приложений для совместной работы с офисными документами Р7-Офис.

7. Многофункциональный кроссплатформенный графический редактор AliveColors Business.

8. Комплекс программ автоматизации решения задач конструкторско-технологической подготовки производства и бизнес-процессов САПР Грация.

9. Предоставление неисключительных прав на использование программного обеспечения Системы Spider Project Professional.

10. Программный продукт, основанный на исходном коде свободного проекта Wine, предназначенный для запуска Windows-приложений на операционных системах семейства Linux.

свободно распространяемые программы:

7Zip;

DjVu Plug-in;

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

Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

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

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

2. Для инвалидов с нарушениями зрения (слабовидящие, слепые) - присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь, дублирование вслух справочной информации о расписании учебных занятий; наличие средств для усиления остаточного зрения, брайлевской компьютерной техники, видеоувеличителей, программ 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, объекту питания, туалетные и другие помещения университета, а также пребывания в указанных помещениях (наличие расширенных дверных проемов, поручней и других приспособлений).

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

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

а) для слабовидящих:

- на экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую

помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

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

- задания для выполнения на экзамене зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;

в) для глухих и слабослышащих:

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

- зачет/экзамен проводится в письменной форме;

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

- по желанию студента экзамен может проводиться в письменной форме;

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

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

- по желанию студента экзамен проводится в устной форме.

Приложение 1

Лист изменений (дополнений)

в рабочей программе дисциплины (модуля) «Метрология, стандартизация и сертификация» по специальности подготовки 12.05.01 Электронные и оптико-электронные приборы и системы специального назначения специализация Оптико-электронные информационно-

Критерии оценки качества освоения дисциплины

Код компетенции	РЕЗУЛЬТАТ ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю)	КРИТЕРИИ И ПОКАЗАТЕЛИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТА ОБУЧЕНИЯ				
		Шкала по традиционной пятибалльной системе				
		недопуск	неудовлетворительно	Базовый уровень удовлетворительно /диф. зачет	Продвинутый уровень хорошо/ диф. зачет	Высокий уровень отлично/ диф. зачет
		Шкала по балльно-рейтинговой системе				
		0 – 35	36 – 60	61 – 80	81 – 90	91 – 100
ОПК-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 индикатора достижения	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>компетенции ОПК -5.1. Способен проводить экспериментальные исследования и измерения с использованием методов обработки видеоданных и анализа информации.</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>
<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</p>	<p>Знать: методы математики, математического анализа и моделирования и их применение в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и сопровождением производства оптических и оптико-электронных приборов. Уметь: применять знания естественных наук и общинженерные знания в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и</p>	<p>Не знает</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>

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