

**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 информационных технологий**

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной
программы
 **О.А. Молоканов**

« 16 » *декабря* 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ

**Директор ИИЭ и Р**
 **Б.В. Шогенов**

« 16 » *сентября* 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Б1.В.18 «МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОПТИКО-
ЭЛЕКТРОННОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ»**

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) **«Метрологическое обеспечение оптико-электронного приборостроения»** /сост. А.Х. Дышекова – Нальчик: КБГУ, 2024 г., 28 с.

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Метрологическое обеспечение оптико-электронного приборостроения» предназначена для преподавания студентам 5 курса очной формы обучения по специальности 12.05.01 Электронные и оптико-электронные приборы и системы специального назначения в 10 семестре.

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Метрологическое обеспечение оптико-электронного приборостроения» 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. <u>Содержание и структура дисциплины (модуля).....</u>	<u>5</u>
<i>Структура дисциплины (модуля)</i>	<i>7</i>
5. <u>Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации.....</u>	<u>8</u>
<u>Коллоквиум</u>	<u>8</u>
<u>Вопросы, выносимые на коллоквиум.....</u>	<u>10</u>
<u>Образцы тестовых заданий.....</u>	<u>10</u>
<u>Методические рекомендации по подготовке к тестированию.....</u>	<u>13</u>
<u>Критерии оценивания.....</u>	<u>13</u>
<u>Задания для лабораторных занятий</u>	<u>13</u>
6. <u>Промежуточная аттестация</u>	<u>15</u>
7. Контроль курсовых работ.....	
8. <u>Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности</u>	<u>18</u>
9. <u>Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)</u>	<u>20</u>
<u>Основная литература</u>	<u>21</u>
<u>Дополнительная литература.....</u>	<u>21</u>
<u>Периодические издания</u>	<u>20</u>
<u>Интернет-ресурсы</u>	<u>20</u>
10. <u>Программное обеспечение современных информационно-коммуникационных технологий</u>	<u>21</u>
11. <u>Материально-техническое обеспечение дисциплины</u>	<u>21</u>
<u>Приложение 1. Лист изменений (дополнений) в рабочей программе дисциплины (модуля).....</u>	
Приложение 2 Критерии и показатели оценивания результата обучения	

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью, освоения дисциплины являются приобретение обучающимися знаний и умений в следующих сферах:

- основные положения теории единства измерений;
- основные формы метрологического обеспечения испытаний и исследований опико-электронных приборов;
- современные тенденции развития метрологического обеспечения опико-электронного приборостроения;
- особенности разработки и аттестации методик выполнения измерений.

Задачи дисциплины: получение теоретических знаний в вопросах метрологического обеспечения опико-электронного приборостроения; приобретение практических навыков измерений характеристик быстро протекающих процессов на основе использования опико-электронных приборов; метрологическое обеспечение испытаний опических приборов в процессе проектирования и производства.

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 опотехники, опических и опико-электронных приборов и комплексов", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 24 декабря 2015 г. № 1141н.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВПО

Дисциплина входит в вариативную часть Блока 1 – Б1.В.18 учебного плана по специальности 12.05.01 Электронные и опико-электронные приборы и системы специального назначения, специализация «Опико-электронные информационно-измерительные приборы и системы».

Изучение дисциплины «Метрологическое обеспечение опико-электронного приборостроения» опирается на знания, умения и компетенции, приобретённые и сформированные в результате изучения дисциплин: «Основы оптики», «Прикладная оптика», «Опико-электронные приборы и системы», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Основы проектирования опико-электронных приборов и систем», «Современные технологии в опико-электронной технике», «Опические и опико-электронные приборы специального назначения».

Знания, полученные при изучении дисциплины, применяются для подготовки и защиты дипломной работы.

При освоении дисциплины обучающийся сможет частично продемонстрировать следующие обобщенные трудовые функции (ОТФ): Проектирование и конструирование опотехники, опических и опико-электронных приборов и комплексов.

Трудовая функция (ТФ): Определение условий и режимов эксплуатации, конструктивных особенностей разрабатываемой опотехники, опических и опико-электронных приборов и комплексов (профессиональный стандарт 29.004 Специалист в области проектирования и сопровождения производства опотехники, опических и опико-электронных приборов и комплексов, код А/01.6, уровень квалификации - 6).

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

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

профессиональных компетенций (ПКС):

Способен проводить контроль качества выпускаемой оптической продукции (ПК-6).

Код и наименование индикатора достижения компетенции:

ПК-6.1. Способен проводить анализ технического состояния и возможности контрольно-измерительного оборудования организации.

ПК-6.2. Способен применять методы контроля качества выпускаемой оптической продукции и требования к измерительной аппаратуре.

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать:

- технологию выполнения анализа технического состояния и возможности контрольно-измерительного оборудования организации,
- виды, состав и принципы разработки метрологического обеспечения;

уметь:

- составлять схемы контроля параметров и характеристик выпускаемой оптической продукции с использованием специального оборудования;
- выбирать оптимальный технологический процесс контроля параметров и характеристик выпускаемой оптической продукции;
- осуществлять выбор средств измерений по заданным метрологическим характеристикам;

владеть:

- методами контроля качества выпускаемой оптической продукции и требования к измерительной аппаратуре,
- методами и средствами разработки и оформления технической документации.

4. 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 (или ее части)	Форма текущего контроля

<p>Законодательная метрология</p>	<p>Основные термины, понятия и определения законодательной метрологии. Вопросы законодательной метрологии. Основные понятия о метрологии, как науке о единстве и точности измерений. Закон РФ «Об обеспечении единства измерений». Теория единства измерений. основополагающие документы в области метрологического обеспечения (МО). Конституционная норма по вопросам метрологии, Законы РФ, Постановления Правительства, нормативные документы Госстандарта и Государственных научных метрологических центров, отраслевые стандарты и стандарты предприятия в области метрологического обеспечения.</p>	<p>ПКС-6</p>	<p>К, Т, ЛР</p>
<p>Структура и организация метрологического обеспечения в России</p>	<p>Цели и задачи метрологического обеспечения производства на всех стадиях. Основные этапы метрологического обеспечения. Структурная модель процесса метрологического обеспечения. Сущность методологии проведения метрологического сопровождения и метрологической экспертизы технических объектов.</p>	<p>ПКС-6</p>	<p>К, Т, ЛР</p>
<p>Структурные элементы метрологического обеспечения</p>	<p>Средства измерений. Виды средств измерений. Выбор СИ. Сравнительные характеристики. Коэффициенты весомости. Погрешности средств измерения. Нормируемые метрологические характеристики средств измерений (ГОСТ 8.009-84). Классы точности СИ (ГОСТ 8.401-80). Системы поверки и калибровки средств измерений. Средства измерений, подлежащие поверке. Средства измерений, подлежащие калибровке. Методы измерения. Статические и динамические измерения. Задачи и особенности однократных и многократных измерений. Методики измерений. Выбор метода и числа измерений. Выполнение измерений. Условия измерений. Подготовка к измерениям. Создание условий измерений. Результат измерений. Погрешности измерений. Модель погрешности измерений. Основные составляющие погрешности измерений: инструментальная, методическая и субъективная. Классификация и причины возникновения систематических погрешностей. Обнаружение и исключение систематических погрешностей. Анализ характера распределения суммарных погрешностей.</p>	<p>ПКС-6</p>	<p>К, Т, ЛР</p>

	Аттестация испытательного оборудования по ГОСТ Р 8.568-97.		
Нормативная база метрологического обеспечения	<p>Техническое регулирование на современном этапе. Федеральный закон «О техническом регулировании». Федеральный закон «Об обеспечении единства измерений». Нормативные документы по обеспечению единства измерений. Состав федерального информационного фонда технических регламентов и стандартов. Организационная структура единой информационной системы по техническому регулированию. Документы, регламентирующие деятельность МС. Государственные (ГОСТ) и отраслевые (ОСТ) стандарты, руководящие документы (РД). Правила в области МО, методики институтов (МИ), стандарты предприятия в области МО, Положение о МС, Руководство по качеству. Стандартизация в области измерений. Принципы и методы стандартизации: классификация и систематизация, унификация, типизация, агрегатирование. Структура и структурирование. Синтез и анализ. Оптимизация, критерии оптимальности. Определение оптимального уровня унификации и стандартизации. Стандартизация в области конструкторской документации на СИ. Стандартизация в области текстовой документации. Виды конструкторской документации: техническое задание, технические условия, техническое описание, формуляр, паспорт, инструкция по регулированию, программа и протокол испытаний. Правила составления текстовой документации. Обеспечение единства средств измерений. Система воспроизведения единиц и передачи их размеров рабочим средствам измерений. Поверочные схемы. Обоснование межповерочных интервалов. Аттестация и поверка СИ (ГОСТ 8.002-71). Эталоны и образцовые меры, эталонные и образцовые СИ. Государственные и отраслевые поверочные схемы передачи точности от образцовых СИ рабочим средствам.</p>	ПКС-6	К, Т, ЛР
Метрологическая экспертиза технической документации	<p>Цели и задач метрологической экспертизы документации. Метрологическая экспертиза технической, текстовой, конструкторской и технологической документации</p> <p>Разработка и аттестация методик. Особенности разработки и аттестации методик выполнения измерений (МВИ).</p> <p>Проведение внутреннего и внешнего контроля качества измерений в лабораториях. Процедуры</p>	ПКС-6	К, Т, ЛР

	контроля.		
Метрологическая служба	<p>Государственный метрологический надзор за обеспечением единства измерений.</p> <p>Структура и основные задачи метрологической службы предприятия.</p> <p>Структура метрологической службы предприятия.</p> <p>Аккредитация метрологической службы на право поверки и калибровки средств измерений.</p> <p>Государственный метрологический контроль и надзор. Сферы распространения Государственного метрологического контроля и надзора.</p> <p>Анализ состояния измерений на предприятиях, в измерительных и испытательных лабораториях.</p> <p>Сертификация средств измерений.</p> <p>Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий в соответствии с ГОСТ Р ИСО/МЭК 17025-2006.</p> <p>Требования к системам качества предприятий и участие метрологической службы при ее создании и функционировании.</p>	ОПК-6	К, Т, ЛР

4. 2. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 часа).

Вид работы	Трудоемкость, часы	
	10 семестр	Всего
Общая трудоемкость (в часах)	144	144
Контактная работа (в часах)	68	68
Практические занятия (ПЗ)	-	-
Семинарские занятия (СЗ)	-	-
<i>Лекции (Л)</i>	32	34
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>	32	34
Самостоятельная работа (в часах):	53	53
Курсовая работа (КР) / Курсовой проект (КП)	не предусмотрены	не предусмотрены
Самостоятельное изучение разделов	53	53
Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	27	27
Вид итогового контроля (экзамен, экзамен)	Экзамен	Экзамен

Таблица 3. Лекционные занятия

№ п/п	Тема
1.	Законодательная метрология. Основные термины, понятия и определения законодательной метрологии. Закон РФ «Об обеспечении единства измерений». Теория единства измерений.
2.	Основополагающие документы в области метрологического обеспечения (МО). Структура и организация метрологического обеспечения в России.
3.	Структурные элементы метрологического обеспечения. Средства измерений, их классификация. Выбор СИ. Сравнительные характеристики. Коэффициенты весомости. Погрешности средств измерения. Нормируемые метрологические характеристики средств измерений.
4.	Системы поверки и калибровки средств измерений. Методы измерения. Статические и динамические измерения. Методики измерений. Выбор метода и числа измерений. Выполнение измерений.
5.	Погрешности измерений. Классификация погрешностей и их описание. Закономерности формирования результата измерений. Алгоритмы обработки многократных измерений
6.	Погрешности измерений. Классификация погрешностей и их описание. Закономерности формирования результата измерений. Алгоритмы обработки многократных измерений
7.	Нормативная база метрологического обеспечения. Техническое регулирование на современном этапе. Федеральный закон «О техническом регулировании». Нормативные документы по обеспечению единства измерений.
8.	Стандартизация в области измерений. Принципы и методы стандартизации: классификация и систематизация, унификация, типизация, агрегатирование. Структура и структурирование. Синтез и анализ. Оптимизация, критерии оптимальности. Определение оптимального уровня унификации и стандартизации
9.	Стандартизация в области конструкторской документации на СИ. Виды конструкторской документации: техническое задание, технические условия, техническое описание, формуляр, паспорт, инструкция по регулированию, программа и протокол испытаний. Правила составления текстовой документации.
10.	Обеспечение единства средств измерений. Система воспроизведения единиц и передачи их размеров рабочим средствам измерений..
11.	Поверочные схемы. Аттестация и поверка СИ (ГОСТ 8.002-71). Эталоны и образцовые меры, эталонные и образцовые СИ.
12.	Метрологическая экспертиза технической документации. Цели и задач метрологической экспертизы документации. Метрологическая экспертиза технической документации.
13.	Метрологическая экспертиза конструкторской документации. Разработка и аттестация методик. Особенности разработки и аттестации методик выполнения измерений (МВИ).
14.	Проведение внутреннего и внешнего контроля качества измерений в лабораториях. Процедуры контроля.
15.	Государственный метрологический надзор за обеспечением единства измерений. Структура и основные задачи метрологической службы предприятия. Структура метрологической

Таблица 4. Лабораторные работы

№ п/п	Тема
1.	Измерение энергетических характеристик лазерного излучения
2.	Определение световой отдачи и удельного расхода мощности лампы накаливания
3.	Дистанционное измерение температуры точечных нагретых светящихся тел яркостным пирометром
4.	Измерение погрешности оптико-электронного преобразователя линейных перемещений

Таблица 5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины

№ п/п	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение
1.	Разработка и аттестация методик. Особенности разработки и аттестации методик выполнения измерений (МВИ).
2.	Проведение внутреннего и внешнего контроля качества измерений в лабораториях.
3.	Государственный метрологический надзор за обеспечением единства измерений.
4.	Структура и основные задачи метрологической службы предприятия.
5.	Структура метрологической службы предприятия.
6.	Аккредитация метрологической службы на право поверки и калибровки средств измерений.
7.	Государственный метрологический контроль и надзор. Сферы распространения Государственного метрологического контроля и надзора.
8.	Анализ состояния измерений на предприятиях в измерительных и испытательных лабораториях.
9.	Сертификация средств измерений
10.	Подготовка к тестированию, коллоквиуму, экзамену, выполнению и защите лабораторных работ.

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 «Метрологическое обеспечение оптико-электронного приборостроения» 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 завершенным блокам, циклам, разделам, а также промежуточная аттестация в форме экзамена и/или экзамена (дифференцированного экзамена).

По дисциплине «Метрологическое обеспечение оптико-электронного приборостроения» 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 ПК-6)

Первый коллоквиум

1. Понятие измерения. Виды измерений. Система единиц физических величин.
2. Принципы и средства воспроизведения единиц физических величин.
3. Методы измерений.
4. Классификация средств измерений. Метрологические характеристики средств измерений.
5. Основные задачи метрологического обеспечения.
6. Основные этапы метрологического обеспечения.
7. Последовательность осуществления измерительного эксперимента.
8. Однократное и многократное измерения, их погрешности, оформление результатов измерений.
9. Систематическая погрешность. Методы уменьшения систематической погрешности.
10. Случайная погрешность. Законы распределения случайных погрешностей.

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. Порядок осуществления государственного метрологического надзора за обеспечением единства измерений.
2. Основные задачи метрологической службы предприятия.
3. Порядок осуществления аккредитации метрологической службы на право поверки и калибровки средств измерений.
4. Порядок осуществления государственного метрологического контроля и надзора.

5. Анализ состояния измерений в измерительных и испытательных лабораториях.
6. Анализ состояния измерений на предприятиях.
7. Порядок проведения испытаний.
8. Стандарты и нормативные документы на основные виды испытаний.
9. Сертификация средств измерений.
10. Основные требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий в соответствии с ГОСТ Р ИСО/МЭК 17025-2006.

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.

Образцы тестовых заданий

(контролируемые компетенции ПКС - 6.1, ПКС - 6.2)

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 ПК-6)

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:

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

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

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

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

д) если Вы встретили чрезвычайно трудный для Вас вопрос, не тратьте много времени на него. Переходите к другим тестам. Вернитесь к трудному вопросу в конце.

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

<i>Критерии оценивания</i>				
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 ПК-6.1, ПК-6.2)

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

Пример типовой лабораторной работы

«Измерение энергетических характеристик лазерного излучения».

Целью данной работы ознакомиться с режимами работы существующих лазеров, с методами измерения энергии одиночных импульсов излучения. Провести измерение фотометром энергии одиночных и редкоповторяющихся импульсов.

Методические рекомендации

Выполнение каждой лабораторной работы складывается из следующих этапов.

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

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

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

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

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

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

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

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

6. Промежуточная аттестация *(контролируемые компетенции ПК-6.1, ПКС-6.2)*

Список основных вопросов к экзамену

1. Основные понятия и термины метрологии. Законодательная метрология. Закон РФ «Об обеспечении единства измерений». Теория единства измерений.
2. основополагающие документы в области метрологического обеспечения (МО).
3. Структура и организация метрологического обеспечения в России.
4. Структурные элементы метрологического обеспечения.
5. Средства измерений, их классификация. Выбор СИ. Сравнительные характеристики. Коэффициенты весомости.
6. Погрешности средств измерения. Нормируемые метрологические характеристики средств измерений.
7. Системы поверки и калибровки средств измерений.
8. Методы измерения. Статические и динамические измерения. Методики измерений. Выбор метода и числа измерений. Выполнение измерений.
9. Погрешности измерений. Классификация погрешностей и их описание.
10. Закономерности формирования результата измерений. Алгоритмы обработки многократных измерений.
11. Нормативная база метрологического обеспечения. Техническое регулирование на современном этапе.
12. Федеральный закон «О техническом регулировании».
13. Нормативные документы по обеспечению единства измерений.
14. Стандартизация в области измерений.
15. Принципы и методы стандартизации: классификация и систематизация, унификация, типизация, агрегатирование. Структура и структурирование. Синтез и анализ.
16. Оптимизация, критерии оптимальности. Определение оптимального уровня унификации и стандартизации.
17. Стандартизация в области конструкторской документации на СИ.
18. Виды конструкторской документации: техническое задание, технические условия, техническое описание, формуляр, паспорт, инструкция по регулированию, программа и протокол испытаний.
19. Правила составления текстовой документации.
20. Обеспечение единства средств измерений. Система воспроизведения единиц и передачи их размеров рабочим средствам измерений.
21. Поверочные схемы. Аттестация и поверка СИ (ГОСТ 8.002-71). Эталоны и образцовые меры, эталонные и образцовые СИ.
22. Метрологическая экспертиза технической документации. Цели и задачи метрологической экспертизы документации.
23. Метрологическая экспертиза конструкторской документации. Разработка и

- аттестация методик. Особенности разработки и аттестации методик выполнения измерений (МВИ).
24. Проведение внутреннего и внешнего контроля качества измерений в лабораториях. Процедуры контроля.
 25. Государственный метрологический надзор за обеспечением единства измерений.
 26. Структура и основные задачи метрологической службы предприятия. Структура метрологической службы предприятия.
 27. Аккредитация метрологической службы на право поверки и калибровки средств измерений.
 28. Сертификация средств измерений.
 29. Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий в соответствии с ГОСТ Р ИСО/МЭК 17025-2006.
 30. Требования к системам качества предприятий и участие метрологической службы при ее создании и функционировании.

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

Таблица 6. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке.

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

7Cbooks66425/

2. Метрология, стандартизация и измерения в технике связи / Под ред. Б.П. Хромого. М.: Радио и связь, 1986, 424 с.
https://rusneb.ru/catalog/002744_000053_RU_%D0%93%D0%9F%D0%9D%D0%A2%D0%91+%D0%A0%D0%BE%D1%81%D1%81%D0%B8%D0%B8_KNB_IBIS_32.842_%D0%9C54-959873/
3. Тартаковский Д.Ф., Ястребов А.С. Метрология, стандартизация и технические средства измерений. - М.: Высшая школа, 2001.
https://rusneb.ru/catalog/000199_000009_004112174/
4. Дворяшин Б.В. Основы метрологии и радиоизмерения. М: Радио и связь, 1993. 320с.
https://rusneb.ru/catalog/000199_000009_001655600/
5. Раннев Г.Г. Методы и средства измерений, М.: Академия, 2008, 336 с.
https://rusneb.ru/catalog/000200_000018_RU_NLR_bibl_571424/
6. Винокуров В.И., Каплин С.И., Петелин И.Г. Электрорадиоизмерения. М.: Высшая школа, 1986, 351 с.
https://rusneb.ru/catalog/000199_000009_001300382/
7. Атамалян Э.Г. Приборы и методы измерений электрических величин. М.: Высшая школа, 1986,. 384 с.
https://rusneb.ru/catalog/000199_000009_002764099/

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.

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	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)

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

РЕСУРСЫ ДЛЯ НАУКИ

5.	Научная электронная библиотека (НЭБ РФФИ)	Электр. библиотека научных публикаций - около 4000 иностранных и 3900 отечественных научных журналов, рефераты публикаций 20 тыс. журналов, а также описания 1,5 млн. зарубежных и российских диссертаций; 2800 росс. журналов на безвозмездной основе	http://elibrary.ru	ООО «НЭБ» Лицензионное соглашение №14830 от 01.08.2014г. Бессрочное	Полный доступ
6.	Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина	Более 500 000 электронных документов по истории Отечества, российской государственности, русскому языку и праву	http://www.prlib.ru	ФГБУ «Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина» (г. Санкт-Петербург) Соглашение от 15.11.2016г. Бессрочный	Авторизованный доступ из библиотеки (ауд. №115, 214)

7.	Polpred.com. Новости. Обзор СМИ. Россия и зарубежье	Обзор СМИ России и зарубежья. Полные тексты + аналитика из 600 изданий по 53 отраслям	http://polpred.com	ООО «Полпред справочники» Безвозмездно (без официального договора)	Доступ по IP-адресам КБГУ
----	--	---	---	---	---------------------------

9. Программное обеспечение современных информационно-коммуникационных технологий

1. Студенты имеют доступ 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 учебных занятий – 418**, которая оснащена оборудованием и техническими средствами обучения (ноутбук, проектор, интерактивная доска, доска стационарная). Комплект учебной мебели – 38 посадочных мест.

- **Компьютерный класс для проведения лабораторных и практических занятий, текущего контроля, промежуточной аттестации – 324**, который оснащен комплектом учебной мебели, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КБГУ. 14 посадочных мест. Компьютерная техника обеспечена необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства. Электронно-библиотечные системы и электронная информационно-образовательная среда КБГУ обеспечивают доступ (удаленный доступ) обучающимся, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

- **Помещение для самостоятельной работы - 311. Электронный читальный зал №3. Читальный зал естественных и технических наук**, который 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

комплексом 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, который 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.

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

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

Список лицензионного программного обеспечения

- Антивирусное средство для защиты ПК (продление) Kaspersky Endpoint Security.
- Система оптического распознавания текста (продление) SETERE OCR
- Многофункциональный редактор (продление) Content Reader PDF 15 Business.
- РЕД ОС. Техническая поддержка для образовательных учреждений на 1 год. Конфигурация: Сервер. Стандартная редакция. Базовый уровень.
- РЕД ОС. Техническая поддержка для образовательных учреждений на 1 год. Конфигурация: Рабочая станция. Стандартная редакция. Базовый уровень.
- Российский кроссплатформенный пакет приложений для совместной работы с офисными документами Р7-Офис.
- Многофункциональный кроссплатформенный графический редактор AliveColors Business.
- Программный продукт, основанный на исходном коде свободного проекта Wine, предназначенный для запуска Windows-приложений на операционных системах семейства Linux.

свободно распространяемые программы:

7Zip;

DjVu Plug-in;

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

Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

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

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

2. Для инвалидов с нарушениями зрения (слабовидящие, слепые) - присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь, дублирование вслух справочной информации о расписании учебных занятий; наличие средств для усиления остаточного зрения, брайлевской компьютерной техники, видеоувеличителей, программ невидимого 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 И ПОКАЗАТЕЛИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТА ОБУЧЕНИЯ

Код компетенции	РЕЗУЛЬТАТ ОБУЧЕНИЯ ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю)	недопуск	Шкала по традиционной пятибалльной системе			
			неудовлетворительно	Базовый уровень удовлетворительно/диф.экзамен	Продвинутый уровень хорошо/диф.экзамен	Высокий уровень отлично/диф.экзамен
				Базовый уровень удовлетворительно/диф.экзамен	Продвинутый уровень хорошо/диф.экзамен	Высокий уровень отлично/диф.экзамен Базовый уровень удовлетворительно/диф.экзамен

Продвинуты й уровень хорошо/диф.экзамен	Высокий уровень отлично/диф.экзамен Продвинутый уровень хорошо/диф.экзамен	Высокий уровень									
		отлично/диф.экзамен									
							Высокий				
							уровень				
ПК-6. Способен проводить контроль качества выпускаемой оптической продукции.	Знать технологию выполнения анализа	0 – 35	36 – 60	Шкала по балльно-рейтинговой системе Шкала по балльно-рейтинговой системе 61 – 80	81 – 90	91 – 100					
	технического состояния и возможности контрольно-измерительного	Владеть методами контроля качества выпускаемой оптической продукции и требования к измерительной аппаратуре.	Не знает	отсутствие знаний об основных методах и средствах проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и радиотехнических изделий. отсутствие или	частичное умение выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования отсутствие навыков владения способами обработки и представления полученных данных и	отсутствие знаний об основных методах и средствах проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и радиотехнических изделий					
	измерительного оборудования организации. Уметь составлять схемы контроля параметров и характеристик выпускаемой оптической продукции с использованием специального оборудования;		Не умеет	частичное умение выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования отсутствие знаний об основных методах и средствах проведения экспериментальных исследований	оценки погрешности результатов измерений.	отсутствие знаний об основных методах и средствах проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и радиотехнических изделий					
	выбирать оптимальный технологический процесс контроля параметров и характеристик выпускаемой оптической продукции.		Не владеет	отсутствие знаний об основных методах и средствах проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и радиотехнических изделий. отсутствие или		недостаточное умение выбирать способы и средства измерений и					

проводить экспери- ментальные исследо- вания.	в целом успешные зна- ния основные методы и средства проведения экспериментальн ых исследований, системы стандартизации и радио- технических изделий	наличие навыков владе- ния способам и обработ- ки и представ ления по- лученны х данных и оценки погрешн ости ре- зультато в измерени й	полностью сформи- рованные знания основные методы и средства проведения экспериментальн ых исследований, сис- темы стандарт иза- ции и радиотехниче- ских изделий полностью сформи- рованные знания основные методы и средства проведения экспериментальн ых исследований, сис- темы стандарт иза- ции и радиотехниче- ских изделий	ис- следования. успешное владение современными спо- собами обработки и представления полу- ченных данных и оценки погрешности результатов измере- ний
недостаточное владение современными способами обрабо тки и предст авления полученных данных и оценки погреш ности результатов измерений	в целом успешные зна- ния основные методы и средства проведения экспериментальн ых исследований, системы стандартизации и радио- технических изделий	в целом успешное уме- ние выбирать способы и средства измерений и проводить эксперимен- тальные исследования.	полностью сформи- рованное умение выбирать способы и средства измерений и проводить экспе- риментальные	