

**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

 **А.М. Кармоков**

« 30 » мая 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора ИИЭиР



Р.Ш. Тешев

« 30 » мая 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Б1.В.ДВ.05.01 «УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ ЭЛЕКТРОННЫХ
СРЕДСТВ»**

Направление подготовки

11.03.03 Конструирование и технология электронных средств

Профиль: **Конструирование и технология радиоэлектронных средств**

Квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Нальчик 2023

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Управление качеством электронных средств»
/сост. А.М. Дышекова– Нальчик: КБГУ, 2023 г. 24 с.

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Управление качеством электронных средств» предназначена для студентов очной формы обучения по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств, 4 курс, 8 семестр.

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Управление качеством электронных средств» составлена с учетом федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «19» сентября 2017 г. № 928.

Содержание

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля).....	4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО.....	4
3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля).....	5
4. Содержание и структура дисциплины (модуля).....	5
<i>Структура дисциплины (модуля)</i>	6
5. Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации.....	8
Коллоквиум.....	8
<i>Вопросы, выносимые на коллоквиум</i>	8
Образцы тестовых заданий.....	9
<i>Методические рекомендации по подготовке к тестированию</i>	9
<i>Критерии оценивания</i>	13
Задания для лабораторных занятий.....	13
6. Промежуточная аттестация.....	14
Критерии оценки качества освоения дисциплины приведены в приложении 2.....	15
7. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности.....	17
8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля).....	17
<i>Основная литература</i>	18
<i>Дополнительная литература</i>	18
<i>Периодические издания</i>	19
<i>Интернет-ресурсы</i>	19
9. Программное обеспечение современных информационно-коммуникационных технологий.....	19
10. Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	19
Приложение 1. Лист изменений (дополнений) в рабочей программе дисциплины (модуля) .	
21 Приложение 2. Критерии оценки качества освоения дисциплины.....	23

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью дисциплины является:

- подготовка выпускника, владеющего системный и процессный подходы к управлению качеством; методами определения значений показателей качества продукции, сущностью и целями стандартизации.

Основные задачи дисциплины:

- изучение основных нормативных документов по техническому регулированию качества;
- овладение методами определяющим факторы и условия, влияющие на обеспечение качества продукции;
- приобретение навыков практического применения международных стандарты на системы менеджмента качества.

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:

- 06.005 «Специалист по эксплуатации радиоэлектронных средств (инженер-электроник)», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 31 июля 2019 года N 540н (зарегистрирован в Минюсте РФ 28 августа 2019 года, регистрационный N 55756).
- 40.058 «Инженер - технолог по производству изделий микроэлектроники», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 03.07.2019 г. № 480н (зарегистрирован Минюстом России 29.07.2019 г. № 55439).

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Дисциплина включена в часть, формируемую участниками образовательных отношений Б1.В.ДВ.05.01 учебного плана по направлению подготовки ВО 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств профиль: «Конструирование и технология радиоэлектронных средств».

При освоении дисциплины обучающийся сможет частично продемонстрировать следующие обобщенные трудовые функции (ОТФ):

- **Эксплуатация радиоэлектронной аппаратуры** (профессиональный стандарт 06.005 «Специалист по эксплуатации радиоэлектронных средств (инженер-электроник)», код В, уровень квалификации -5);
- **Разработка единичных технологических процессов и рекомендаций по устранению и предупреждению брака в производстве изделий микроэлектроники** (профессиональный стандарт 40.058 «Инженер - технолог по производству изделий микроэлектроники», код В, уровень квалификации -6).

Изучение дисциплины «Управление качеством электронных средств» базируется на следующих, ранее изучаемых, дисциплинах: «Физика», «Математика», «Основы надежности электронных средств».

Освоение данной дисциплины, в свою очередь, необходимо для успешного усвоения, в последующем, специальных курсов по дисциплине: «Микроэлектроника», «Материалы и компоненты электронных средств», и производственной практики.

3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки:

профессиональных компетенций (ПК):

- **Способен проводить техническое обслуживание радиоэлектронной аппаратуры (ПК-1) (профессиональный стандарт 06.005 «Специалист по эксплуатации радиоэлектронных средств (инженер-электроник)», трудовая функция В/01.5 - Техническое обслуживание радиоэлектронной аппаратуры).**

Код и наименование индикатора достижения компетенции:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки:

- ПК-1.1. Анализирует методы технического обеспечения эксплуатации радиоэлектронной аппаратуры.

Код и наименование индикатора достижения компетенции:

Знать:

- теорию и практику эксплуатации радиоэлектронной аппаратуры;
- содержание мероприятий по вводу в эксплуатацию радиоэлектронной аппаратуры;
- принципы работы, устройство, технические возможности средств контроля технического состояния радиоэлектронной аппаратуры;

Уметь:

- работать с эксплуатационной документацией по техническому обслуживанию радиоэлектронной аппаратуры;
- использовать измерительное оборудование для настройки радиоэлектронной аппаратуры; устройств и систем.

Владеть:

- эксплуатацией радиоэлектронной аппаратуры;
- тестированием работы радиоэлектронной аппаратуры перед ее эксплуатацией;
- ведением отчетной документации по эксплуатации радиоэлектронной аппаратуры;

4. Содержание и структура дисциплины (модуля)

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

Таблица 1

	Наименование раздела	Содержание раздела/ темы	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Форма текущего контроля
1	Понятие качества. Основные термины и определения .	Термины и определения; аспекты управления качеством; системный и процессный подходы к управлению качеством; зарубежный и отечественный опыт; основные этапы развития управления качеством.	ПК-1	К, Т, ЛР

2	Показатели качества продукции	Категории качества. Определение понятия “качество продукции” Экономическое и социальное значение повышения качества продукции	ПК-1	К, Т, ЛР
3	Оценка уровня качества продукции	Классификация показателей качества продукции Номенклатура показателей качества промышленной продукции. Цель оценки уровня качества продукции. Методы определения значений показателей качества продукции	ПК-1	К, Т, ЛР
4	Стандартизация в обеспечении качества продукции	Сущность и цели стандартизации Научно-методические основы стандартизации. Нормативные документы по техническому регулированию качества. Организация работ по стандартизации Определение оптимального уровня унификации и стандартизации изделий	ПК-1	К, Т, ЛР
5	Управление качеством продукции	Особенности управления качеством продукции. Факторы и условия, влияющие на обеспечение качества продукции Системы менеджмента качества Международные стандарты на системы менеджмента качества	ПК-1	К, Т, ЛР
6	Контроль качества продукции	Виды контроля качества продукции . Методы контроля качества, анализа дефектов и их причин	ПК-1	К, Т, ЛР

Структура дисциплины (модуля)

Таблица 2. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц (180 часов).

Вид работы	Трудоемкость, часы	
	8 семестр	Всего
Общая трудоемкость (в часах)	108	108
Контактная работа (в часах):	44	44
<i>Лекционные занятия (Л)</i>	22	22
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>	22	22
Самостоятельная работа (в часах), в том числе контактная работа:	55	55
Курсовая работа (КР)/ Курсовой проект (КП)	не предусмотрены	не предусмотрены
Самостоятельное изучение разделов/тем	46	46

Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	9	9
Вид промежуточной аттестации	зачет	зачет

Таблица 3. Лекционные занятия

№ п/п	Тема
1.	Категории качества. Определение понятия качество продукции
2.	Номенклатура показателей качества промышленной продукции
3.	Оценка уровня качества разнородной продукции
4.	Методы определения значений показателей качества продукции
5.	Научно-методические основы стандартизации
6.	Организация работ по стандартизации
7.	Определение оптимального уровня унификации и стандартизации изделий
8.	Особенности управления качеством продукции
9.	Факторы и условия, влияющие на обеспечение качества продукции
10.	Виды контроля качества продукции
11.	Методы контроля качества, анализа дефектов и их причин

Таблица 4. Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ
1.	Распределение показателей качества по количественному признаку
2.	Распределение показателей качества по качественному признаку
3.	Анализ точности технологического процесса
4.	Диаграммы рассеивания
5.	Гистораммы
6.	Диаграмма Парето
7.	Контрольные карты по качественным признакам
8.	Оперативная характеристика одноступенчатого плана контроля по альтернативному признаку
9.	Числовые характеристики одноступенчатого плана контроля по альтернативному признаку
10.	Оперативная характеристика и другие числовые характеристики двухступенчатого плана контроля по альтернативному признаку
11.	Проверка гипотезы о виде функции распределения

Таблица 5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины

№ п/п	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение
1.	Транзистор как линейный четырехполюсник
2.	Разновидности транзисторов и их параметры
3.	Моделирование МДП-транзистора
4.	Области применения полевых транзисторов с зарядовой связью
5.	Вывод информации из ПЗС
6.	Затираемые тиристоры
7.	Тиристоры-диоды
8.	Сравнительная характеристика тиристора и транзистора
9.	Лазерное усиление
10.	Разновидности фотодиодов
11.	Система обозначения оптопар

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

Коллоквиум

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

5.1.1. Вопросы, выносимые на коллоквиум (контролируемая компетенция ПК-1)

Первый коллоквиум

1. К каким категориям относят понятие «качество»? Охарактеризуйте эти категории.
2. В чём заключается отличие категорий «качество» и «потребительная стоимость»?
3. Как определяется понятие «качество» государственным и международным стандартом.
4. Чем обусловлена объективная необходимость повышения качества продукции в современных условиях?
5. По каким направлениям может осуществляться повышение качества продукции?
6. При решении каких задач необходима оценка уровня качества продукции?
7. Из каких операций состоит оценка уровня качества продукции?
8. В чём заключается суть оценки уровня качества на различных стадиях жизненного цикла продукции?
9. Какие выводы можно сделать по результатам оценки уровня качества продукции?
10. Как называется научная область, занимающаяся количественной оценкой качества продукции?
11. Назовите методы определения значений показателей качества продукции и охарактеризуйте их.
12. Что может использоваться в роли базовых значений показателей качества при оценке уровня качества продукции?

Второй коллоквиум

1. Что принимают за базовые образцы при оценке уровня качества продукции на различных стадиях её жизненного цикла?
2. Как называется уровень качества продукции в зависимости от состава используемых для его оценки показателей?
3. Назовите методы оценки уровня качества продукции и охарактеризуйте их.
4. Как называется показатель, используемый для комплексной оценки уровня качества разнородной продукции? Каково его содержание?
5. Как вычисляется индекс качества разнородной продукции?
6. Как вычисляются индексы качества продукции для разных периодов и организационных уровней?
7. Какой показатель используется в роли индекса качества для продукции, имеющей сортность? Как он вычисляется?
8. Что понимается в Законе под «техническим регулированием» и «стандартизацией»?
9. В каких целях разрабатываются технические регламенты?
10. В каких целях осуществляется стандартизация?
11. На основе каких математических закономерностей строятся ряды предпочтительных

чисел?

12. Что такое «унификация» и каковы её разновидности?

Третий коллоквиум

1. Что такое «агрегатирование» и что оно даёт?
2. В чём сущность комплексной и опережающей стандартизации?
3. Назовите виды стандартов и охарактеризуйте их.
4. Как организована деятельность по стандартизации на международном уровне?
5. С помощью какого показателя и как определяется уровень унификации изделий? Каков оптимальный уровень унификации и стандартизации изделий?
6. Что такое «факторы» и «условия» обеспечения качества продукции?
7. Какие факторы определяют качество продукции на разных этапах ее жизненного цикла?
8. Какие основные направления повышения качества продукции.
9. Дайте характеристику концепции «Всеобщего управления качеством»,зовите ее основные принципы?
10. Как организуется управление качеством продукции на предприятии?

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

(контролируемая компетенция ПК-1)

1. Плотность вероятности при равномерном распределении определяется как:

1. $(x^2) - (\bar{x})^2$

$$2. \begin{cases} 0, & x < x_1, \\ \frac{1}{x_2 - x_1}, & x_1 \leq x \leq x_2, \\ 0, & x > x_2. \end{cases}$$

$$3. \begin{cases} 0, & x < x_1, \\ \frac{1}{x_2 - x_1}, & x_1 \leq x \leq x_2, \\ 0, & x > x_2. \end{cases}$$

$$4. \int_{x_1}^{x_2} x dx = \frac{x_1^2 + x_2^2}{2}$$

2. Функция распределения при равномерном распределении определяется как:

$$1. (x^2) - (\bar{x})^2$$

$$2. \begin{cases} 0, & x < x_1, \\ \frac{1}{x_2 - x_1}, & x_1 \leq x \leq x_2, \\ 0, & x > x_2. \end{cases}$$

$$3. \begin{cases} 0, & x < x_1, \\ \frac{1}{x_2 - x_1}, & x_1 \leq x \leq x_2, \\ 0, & x > x_2. \end{cases}$$

$$4. \int_{x_1}^{x_2} x dx = \frac{x_1^2 + x_2^2}{2}$$

3. Математическое ожидание при равномерном распределении определяется выражением: 2б

$$1. (x^2) - (\bar{x})^2$$

$$2. \begin{cases} 0, & x < x_1, \\ \frac{1}{x_2 - x_1}, & x_1 \leq x \leq x_2, \\ 0, & x > x_2. \end{cases}$$

$$3. \begin{cases} 0, & x < x_1, \\ \frac{x_1 - x}{x_2 - x_1}, & x_1 \leq x \leq x_2, \\ 1, & x > x_2. \end{cases}$$

$$4. \frac{1}{x_2 - x_1} \int_{x_1}^{x_2} x dx = \frac{x_1 + x_2}{2}.$$

4. Характеристической функцией называется выражение: 2б

$$1. \int_{-\infty}^{\infty} p(x) e^{j\omega x} dx, -$$

$$2. \int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} x_1 p(x_1, x_2) dx_1 dx_2,$$

$$3. \int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} (x_1 - x_2)^2 p(x_1, x_2) dx_1 dx_2,$$

$$4. \int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} x_1 x_2 p(x_1, x_2) dx_1 dx_2.$$

5. Для двумерного случая математическое ожидание определяется как: 2б

$$1. \int_{-\infty}^{\infty} p(x) e^{j\omega x} dx,$$

$$2. \int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} x_1 p(x_1, x_2) dx_1 dx_2, -$$

$$3. \int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} (x_1 - x_2)^2 p(x_1, x_2) dx_1 dx_2,$$

$$4. \int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} x_1 x_2 p(x_1, x_2) dx_1 dx_2.$$

6. Для двумерного случая дисперсия определяется как: 2б

$$1. \int_{-\infty}^{\infty} p(x) e^{j\omega x} dx,$$

$$2. \int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} x_1 p(x_1, x_2) dx_1 dx_2,$$

$$3. \int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} (x_1 - x_2)^2 p(x_1, x_2) dx_1 dx_2, -$$

$-\infty$

1 2 1 2

$$4. \int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} x_1 x_2 p(x_1, x_2) dx_1 dx_2.$$

7. Для двумерного случая ковариационный момент определяется как: 2б

$$1. \int_{-\infty}^{\infty} p(x) e^{jvx} dx,$$

$$2. \int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} x_1 p(x_1, x_2) dx_1 dx_2,$$

$$3. \int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} (x_1 - x_2)^2 p(x_1, x_2) dx_1 dx_2,$$

$$4. \int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} x_1 x_2 p(x_1, x_2) dx_1 dx_2. -$$

8. Случайные величины X_1, X_2, \dots, X_n статистически независимы, если: 2б

$$1. p(x_1, x_2, \dots, x_n) = p_1(x_1) p_2(x_2) \dots p_n(x_n),$$

$$2. p_{np}(y_1, y_2, \dots, y_n) = p_{ucx}(g_1, g_2, \dots, |g_n|) D$$

$$3. \begin{vmatrix} \frac{\partial g_1}{\partial y_1} & \frac{\partial g_1}{\partial y_2} & \dots & \frac{\partial g_1}{\partial y_n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \frac{\partial g_n}{\partial y_1} & \frac{\partial g_n}{\partial y_2} & \dots & \frac{\partial g_n}{\partial y_n} \end{vmatrix}$$

9. Функциональное преобразование многомерных случайных величин при задании обратной функции определяется как: 2б

$$1. p_1(x_1) p_2(x_2) \dots p_n(x_n),$$

$$2. p_{np}(y_1, y_2, \dots, y_n) = p_{ucx}(g_1, g_2, \dots, |g_n|) D, -$$

$$3. \begin{vmatrix} \frac{\partial g_1}{\partial y_1} & \frac{\partial g_1}{\partial y_2} & \dots & \frac{\partial g_1}{\partial y_n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \frac{\partial g_n}{\partial y_1} & \frac{\partial g_n}{\partial y_2} & \dots & \frac{\partial g_n}{\partial y_n} \end{vmatrix}$$

10. Якобиан преобразования многомерных случайных величин при задании обратной функции определяется как: 2б

$$1. p_1(x_1) p_2(x_2) \dots p_n(x_n),$$

$$2. p_{np}(y_1, y_2, \dots, y_n) = p_{ucx}(g_1, g_2, \dots, |g_n|) D,$$

$$3. \begin{vmatrix} \frac{\partial g_1}{\partial y_1} & \frac{\partial g_1}{\partial y_2} & \dots & \frac{\partial g_1}{\partial y_n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \frac{\partial g_n}{\partial y_1} & \frac{\partial g_n}{\partial y_2} & \dots & \frac{\partial g_n}{\partial y_n} \end{vmatrix} -$$

Методические рекомендации по подготовке к тестированию

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

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

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

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

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

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

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

Критерии оценивания

Оценка			
неудовлетворительно 0 баллов	удовлетворительно 3 балла	хорошо 4 балла	отлично 5 баллов
Менее 50 % правильно выполненных заданий.	50-70% правильно выполненных заданий.	71-85% правильно выполненных заданий.	86-100% правильно выполненных заданий.

Задания для лабораторных занятий (контролируемая компетенция ПК-1)

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 «Анализ точности технологического процесса»

Целью данной работы является исследование технологического процесса и проведения анализа с точки зрения управлением качеством.

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

(контролируемая компетенция ПК-1)

Список основных вопросов к устному экзамену

1. К каким категориям относят понятие «качество»? Охарактеризуйте эти категории.
2. В чём заключается отличие категорий «качество» и «потребительная стоимость»?
3. Как определяется понятие «качество» государственным и международным стандартом.
4. Чем обусловлена объективная необходимость повышения качества продукции в современных условиях?
5. По каким направлениям может осуществляться повышение качества продукции?
6. При решении каких задач необходима оценка уровня качества продукции?
7. Из каких операций состоит оценка уровня качества продукции?
8. В чём заключается суть оценки уровня качества на различных стадиях жизненного цикла продукции?
9. Какие выводы можно сделать по результатам оценки уровня качества продукции?
10. Как называется научная область, занимающаяся количественной оценкой качества продукции?
11. Назовите методы определения значений показателей качества продукции и охарактеризуйте их.
12. Что может использоваться в роли базовых значений показателей качества

при оценке уровня качества продукции?

13. Что принимают за базовые образцы при оценке уровня качества продукции на различных стадиях её жизненного цикла?

14. Как называется уровень качества продукции в зависимости от состава используемых для его оценки показателей?

15. Назовите методы оценки уровня качества продукции и охарактеризуйте их.

16. Как называется показатель, используемый для комплексной оценки уровня качества разнородной продукции? Каково его содержание?

17. Как вычисляется индекс качества разнородной продукции?

18. Как вычисляются индексы качества продукции для разных периодов и организационных уровней?

19. Какой показатель используется в роли индекса качества для продукции, имеющей сортность? Как он вычисляется?

20. Что понимается в Законе под «техническим регулированием» и «стандартизацией»?

21. В каких целях разрабатываются технические регламенты?

22. В каких целях осуществляется стандартизация?

23. На основе каких математических закономерностей строятся ряды предпочтительных чисел?

24. Что такое «унификация» и каковы её разновидности?

25. Что такое «агрегатирование» и что оно даёт?

26. В чём сущность комплексной и опережающей стандартизации?

27. Назовите виды стандартов и охарактеризуйте их.

28. Как организована деятельность по стандартизации на международном уровне?

29. С помощью какого показателя и как определяется уровень унификации изделий? Каков оптимальный уровень унификации и стандартизации изделий?

30. Что такое «факторы» и «условия» обеспечения качества продукции?

31. Какие факторы определяют качество продукции на разных этапах её жизненного цикла?

32. Какие основные направления повышения качества продукции.

33. Дайте характеристику концепции «Всеобщего управления качеством», назовите её основные принципы?

34. Как организуется управление качеством продукции на предприятии?

Методические рекомендации при подготовке к зачету

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

Для подготовки к ответам вопросы зачета (они выдаются в конце семестра) студент должен использовать не только курс лекций, но и основную и дополнительную литературу для выработки умения давать развернутые ответы на поставленные вопросы.

В ходе подготовки к зачету студенту необходимо обращать внимание не только на уровень запоминания, но и на степень понимания изучаемых вопросов. А это достигается не простым заучиванием, а усвоением прочных систематизированных знаний аналитическим мышлением. Следовательно, непосредственная подготовка к зачету должна в разумных пропорциях сочетать и запоминание, и понимание программного материала.

Распределение баллов текущего, рубежного контроля

№		Общая сумма	1-я точка	2-я точка	3 точка
1.	Текущий контроль				
	посещение занятий	10 баллов	3 балла	3 балла	4 балла
	выполнение и защита лабораторных работ	21 балл	7 баллов	7 баллов	7 баллов
2.	Рубежный контроль				
	тестирование	15 баллов	5 баллов	5 баллов	5 баллов
	коллоквиум	24 балла	8 баллов	8 баллов	8 баллов
Итого		70 баллов	23 балла	23 балла	24 балла

Критерии оценивания

При освоении дисциплины формируются компетенции ПК-1. Указанные компетенции формируются в соответствии со следующими этапами:

- формирование и развитие теоретических знаний, предусмотренных указанными компетенциями (лекционные занятия, самостоятельная работа студентов);
- приобретение и развитие практических умений, предусмотренных компетенциями (лабораторные работы, самостоятельная работа студентов);
- закрепление теоретических знаний, умений и практических навыков, предусмотренных компетенциями (лабораторные работы, практики, выпускная квалификационная работа).

Критерии оценки качества освоения дисциплины, завершающейся зачетом

Баллы (рейтинговой оценки)	Результат освоения	Требования уровню сформированности компетенций
61-70	Зачтено (без процедуры сдачи зачета)	Обучающийся освоил знания, умения и навыки входящие в состав компетенций: ПК-1 -Способность проводить наладку, настройку, регулировку и испытание радиоэлектронных средств и оборудования.
36-61	Зачтено (с процедурой сдачи зачета)	Обучающийся проявляет компетенции, ПК-1 но не в полном объеме входящих в их состав действий. Обучающийся может допустить некоторые неточности, негрубые ошибки, затрудняться в изложении материала, но правильно отвечать на задаваемые ему вопросы.
менее 36 балла	не допущен к зачету	Компетенции не сформированы

«Зачтено» выставляется обучающемуся, продемонстрировавшему полное, всестороннее, осознанное правильное знание программного материала и изложившему ответ логично, грамотно, убедительно, готового к дальнейшему профессиональному совершенствованию.

При ответе обучающийся может допустить некоторые неточности, негрубые ошибки, затрудняться в самостоятельном изложении материала, но правильно отвечать на задаваемые ему вопросы, в результате наводящих вопросов с помощью преподавателя исправлять допущенные ошибки и неточности.

«Не зачтено» может быть выставлено обучающемуся, обнаружившему неполное, неосознанное знание учебно-программного материала, допускающему грубые ошибки, неспособному самостоятельно изложить ответ на вопрос, отвечающему неправильно или не дающему ответ на заданные вопросы. Демонстрируемый уровень знаний не может быть признан достаточным для профессиональной деятельности.

Критерии оценки качества освоения дисциплины приведены в приложении 2.2.

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

Таблица 6. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке.

Результаты обучения (компетенции)	Основные показатели оценки результатов обучения	Вид оценочного материала
Способен проводить техническое обслуживание радиоэлектронной аппаратуры (ПК-1) Код и наименование индикатора достижения компетенции ПК-1.1. Анализирует методы технического обеспечения эксплуатации радиоэлектронной аппаратуры.	Знать: -теорию и практику эксплуатации радиоэлектронной аппаратуры; содержание мероприятий по вводу в эксплуатацию радиоэлектронной аппаратуры; -принципы работы, устройство, технические возможности средств контроля технического состояния радиоэлектронной аппаратуры; Уметь: -работать с эксплуатационной документацией по техническому обслуживанию радиоэлектронной аппаратуры; -использовать измерительное оборудование для настройки радиоэлектронной аппаратуры; устройств и систем. Владеть: -эксплуатацией радиоэлектронной аппаратуры; -тестированием работы радиоэлектронной аппаратуры	Выполнение и защита лабораторных работ; типовые оценочные материалы для устного опроса (<i>раздел 5.1.1</i>); типовые тестовые задания (<i>раздел 5.2.</i>); типовые оценочные материалы к экзамену (<i>раздел 6.</i>). Выполнение и защита лабораторных работ; типовые оценочные материалы для устного опроса (<i>раздел 5.1.1</i>); типовые тестовые задания (<i>раздел 5.2.</i>); типовые оценочные материалы к экзамену (<i>раздел 6.</i>). Выполнение и защита лабораторных работ; типовые оценочные материалы для устного опроса (<i>раздел 5.1.1</i>); типовые тестовые задания

	перед ее эксплуатацией; -ведением отчетной документации по эксплуатации радиоэлектронной аппаратуры;	(раздел 5.2.); типовые оценочные материалы к экзамену (раздел 6.).
--	---	---

8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)

Основная литература

1. Аристов О. В. Управление качеством: Учебное пособие для вузов. – М.: ИНФРА-М, 2016. – 240с.: ил.
2. Басовский Л. Е., Протасьев В. Б. Управление качеством: Учебник. – М.: ИНФРА-М, 2016. – 212с
3. Всеобщее управление качеством : Учебник для вузов/ О.П. Глудкин и др. : Под. ред. О. П. Глудкина . – М.: Горячая линия – Телеком, 2014. – 600с.
3. Герасимов Б. И. Управление качеством: учебное пособие/ Б. И. Герасимов, Н. В. Злобина, С. П. Спиридонов. – М.: КНОРУС, 2015. – 272с.

Дополнительная литература

1. ГОСТ Р ИСО 9000 – 2001 Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
2. ГОСТ Р ИСО 9001 – 2001 Системы менеджмента качества. Требования. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
3. ГОСТ Р ИСО 9004 – 2001 Системы менеджмента качества. Рекомендации по улучшению деятельности. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
4. ГОСТ Р ИСО 19011 – 2003 Руководящие указания по аудиту систем менеджмента качества и/или систем экологического менеджмента. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2004.
5. ГОСТ Р 40.002 – 2000 Система сертификации ГОСТ Р. Регистр систем качества. Основные положения. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001. 5. ГОСТ Р 40.003 – 2000 Система сертификации ГОСТ Р. Регистр систем качества. Порядок проведения сертификации систем качества и производств. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
6. ГОСТ Р 40.005 – 2000 Система сертификации ГОСТ Р. Регистр систем качества. Инспекционный контроль за сертифицированными системами качества и производствами. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
7. ГОСТ Р ИСО/МЭК 62 – 2000 Общие требования к органам, осуществляющим оценку и сертификацию систем качества. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
8. Государственная система стандартизации: ГОСТ Р 1.0 – 95, ГОСТ Р 1.2 – 95, ГОСТ Р 1.3 – 95, ГОСТ Р 1.4 – 95, ГОСТ Р 1.5 – 95. – М.: Издательство стандартов, 1996. – 128с.
9. Закон Российской Федерации «Об обеспечении единства измерений». // Стандарты и качество. – 1993. - №6.

Периодические издания

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

- Физика. (Физика полупроводниковых проводников и диэлектриков, квантовая электроника). Известия ВУЗов.
- Электроника.
- Физика и технология полупроводников.
- Микроэлектроника.
- Квантовая электроника.

Интернет-ресурсы

1. <http://lib.kbsu.ru/> - Библиотека КБГУ.
2. <http://www.garant.ru/> - Справочная правовая система «Гарант».
3. <http://www.consultant.ru/> -Справочная правовая система «КонсультантПлюс».
4. <http://www.studmedlib.ru> - ЭБС «Консультант студента»
5. http://www.ph4s.ru/book_electronika.html - Образовательный проект А.Н. Варгина
6. <http://www.Russianelectronics.ru> -портал «Время электроники»;
7. <http://www.platan.ru> – каталог электронных компонентов;
8. <http://nano.fcior.edu.ru> – каталог научно- образовательных ресурсов для наноиндустрии.
9. <https://www.sciencedirect.com/> - Полнотекстовая база данных ScienceDirect.

9. Программное обеспечение современных информационно-коммуникационных технологий

1. Студенты имеют доступ через Интернет доступ к единому образовательному portalу, где в открытом доступе имеются ресурсы учебно-методической литературы, являющиеся разработками ведущих вузов России.

2. Для рейтингового контроля используется система компьютерного тестирования на базе программного обеспечения Moodle.

3. При выполнении лабораторного практикума студенты в обязательном порядке проводят обработку экспериментальных данных с применением программных сред Microsoft Excel, MathCad.

4. В рамках обеспечения применения компьютерных технологий в образовательном процессе имеются специализированные компьютерные классы с современным программным обеспечением и имеющим выход в Интернет.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническую базу для проведения занятий по дисциплине составляют:

- специализированная аудитория, используемая при проведении занятий лекционного типа №234, расположенная по адресу: 360004, Кабардино-Балкарская республика, г. Нальчик, ул. Чернышевского, 175, условный номер-14, оснащенная мультимедийным проектором и комплектом аппаратуры, позволяющей демонстрировать текстовые и графические материалы;
- рабочее место преподавателя;
- рабочие места студентов;
- меловая доска.

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.

Лабораторные занятия проводятся в лаборатории №319 «Компьютерный зал», расположенной по адресу: 360004, Кабардино-Балкарская республика, г. Нальчик, ул. Чернышевского, 175, условный номер - 14, оснащенной необходимым оборудованием:

- компьютеры
- программное обеспечение по направлению обработка экспериментальных данных

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:**

- Microsoft Office лицензия: Договор №135 от 22.05.2018, договор № л-21100 от 20.09.2017, сертификат от 29.11.2017, договор № 28/2017-31705322460 от 29.08.2017, договор № 18/2016-31603884322 от 12.08.2016, договор № 4/14-08 от 14.08.2015, договор № 1/01-12 от 01.12.2014, договор №0331100002314000061-0003152-01 от 25.11.2014, договор №0331100002314000077-0003152-01 от 29.12.2014, договор №0331100002314000038-0003152-01 от 10.09.2014, сертификат от 20.04.2009, сертификат от 18.06.2008, сертификат от 12.10.2007, сертификат от 14.03.2007;
- архиватор 7z, Adobe Acrobat Reader лицензия: предоставляется бесплатно на условиях по адресу <https://www.adobe.com/ru/legal/terms.html>;
- Mozilla Firefox лицензия: GPL/LGPL/MPL, Google Chrome лицензия: предоставляется бесплатно на условиях лицензионных соглашений на программное обеспечение с открытым исходным кодом по адресу <https://code.google.com/intl/ru/chromium/terms.html>.

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные условия для получения образования. Специализированное помещение для инвалидов расположено по адресу: 360004, Кабардино-Балкарская республика, г. Нальчик, ул. Чернышевского, 173, условный номер -1, аудитория №145.

В целях доступности получения высшего образования по образовательным программам инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья университетом обеспечивается:

- альтернативной версией официального сайта в сети «Интернет» для слабовидящих;
- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху – дублирование вслух справочной информации о расписании учебных занятий; обеспечение надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;
- 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).

**Лист изменений (дополнений) в рабочей программе дисциплины (модуля)
«Твердотельная электроника» по направлению подготовки
11.03.03 Конструирование и технология электронных средств направленность
(профиль) «Конструирование и технология радиоэлектронных средств» на 20 – 20
учебный год**

[illegible]

*Обсуждена и рекомендована на заседании кафедры
электроники и цифровых информационных
технологий, протокол № _____ от «_____»_
2023 г.*

Заведующий кафедрой

_____ / **Р.И. Тешев** / _____
подпись расшифровка подписи дата

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
Способен проводить техническое обслуживание радиоэлектронной аппаратуры (ПК-1) Код и наименование индикатора достижения компетенции ПК-1.1. Анализирует методы технического обеспечения эксплуатации радиоэлектронной аппаратуры.	Знать: -теорию и практику эксплуатации радиоэлектронной аппаратуры; содержание мероприятий по вводу в эксплуатацию радиоэлектронной аппаратуры; -принципы работы, устройство, технические возможности средств контроля	Не знает	отсутствие знаний о эксплуатации радиоэлектронной аппаратуры; принципах работы, устройстве, технические возможности средств контроля	неполные знания о эксплуатации радиоэлектронной аппаратуры; принципах работы, устройстве, технические возможности средств контроля	в целом успешные знания о эксплуатации радиоэлектронной аппаратуры; принципах работы, устройстве, технические возможности средств контроля	полностью сформированные знания о эксплуатации радиоэлектронной аппаратуры; принципах работы, устройстве, технические возможности средств контроля
	Уметь: -работать с эксплуатационной документацией по	Не умеет	отсутствие или частичное умение работать с эксплуатационной	недостаточное умение работать с эксплуатационной документацией по	в целом успешное умение работать с эксплуатационной документацией по	полностью сформированное умение работать с эксплуатационной

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
	техническому обслуживанию радиоэлектронной аппаратуры; -использовать измерительное оборудование для настройки радиоэлектронной аппаратуры; устройств и систем.		документацией по техническому обслуживанию радиоэлектронной аппаратуры; использовать измерительное оборудование для настройки радиоэлектронной аппаратуры; устройств и систем.	техническому обслуживанию радиоэлектронной аппаратуры; использовать измерительное оборудование для настройки радиоэлектронной аппаратуры; устройств и систем.	техническому обслуживанию радиоэлектронной аппаратуры; использовать измерительное оборудование для настройки радиоэлектронной аппаратуры; устройств и систем.	документацией по техническому обслуживанию радиоэлектронной аппаратуры; использовать измерительное оборудование для настройки радиоэлектронной аппаратуры; устройств и систем.
	Владеть: -эксплуатацией радиоэлектронной аппаратуры; -тестированием работы радиоэлектронной аппаратуры перед ее эксплуатацией; -ведением отчетной документации по эксплуатации радиоэлектронной	Не владеет	отсутствие навыков эксплуатации радиоэлектронной аппаратуры; -тестировании работы радиоэлектронной аппаратуры перед ее эксплуатацией; -ведении отчетной документации по эксплуатации радиоэлектронной аппаратуры;	недостаточное владение эксплуатацией радиоэлектронной аппаратуры; -тестировании работы радиоэлектронной аппаратуры перед ее эксплуатацией; -ведении отчетной документации по эксплуатации радиоэлектронной аппаратуры;	наличие навыков владения эксплуатацией радиоэлектронной аппаратуры; -тестировании работы радиоэлектронной аппаратуры перед ее эксплуатацией; -ведением отчетной документации по эксплуатации радиоэлектронной аппаратуры;	успешное владение правилами и методами эксплуатации радиоэлектронной аппаратуры; -тестировании работы радиоэлектронной аппаратуры перед ее эксплуатацией; -ведением отчетной документации по эксплуатации радиоэлектронной

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
	аппаратуры;					аппаратуры;