



КГЭУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования

«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)

**АКТУАЛИЗИРОВАНО**  
решением ученого совета ИЭЭ  
протокол №7 от 16.04.2024

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор института Электроэнергетики и  
электроники

\_\_\_\_\_ Ившин И.В.

« 28 » октября \_\_\_\_\_ 2020 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Выходной контроль выпускаемых изделий

Направление подготовки 11.03.04 Электроника и наноэлектроника

Направленность (профиль) Квантовая оптическая электроника и фотоника

Квалификация

бакалавр

г. Казань, 2020

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и наноэлектроника (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 927)

Программу разработал(и):

доцент, к.т.н. \_\_\_\_\_ Шириев Р.Р.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры-разработчика

Промышленная электроника и светотехника \_\_\_\_\_,

протокол № 5 от 27.10.2020 Заведующий кафедрой ПЭС А.В. Голенищев-Кутузов

Программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры

Промышленная электроника и светотехника \_\_\_\_\_,

протокол № 5 от 27.10.2020 Заведующий кафедрой ПЭС А.В. Голенищев-Кутузов

Программа одобрена на заседании учебно-методического совета института ИЭЭ \_\_\_\_\_

протокол № 3 от 28.10.2020

зам. директора института ИЭЭ \_\_\_\_\_ Ахметова Р.В.

Программа принята решением Ученого совета института ИЭЭ \_\_\_\_\_

протокол № 4 от 28.10.2020

## 1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины «Выходной контроль выпускаемых изделий» является повышение уровня знаний в области статистического анализа, регистрации и математической обработки результатов измерений при выходном контроле выпускаемых изделий.

- познакомить с основными методами математического анализа, регистрации и обработки результатов измерений;

- научить формулировать и решать задачи, связанные с математическим анализом, регистрацией и обработкой результатов измерений при выходном контроле выпускаемых изделий.

Компетенции, формируемые у обучающихся, запланированные результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)
Профессиональные компетенции (ПК)		
ПК-2 Способен выполнять работы по технологической подготовке производства приборов квантовой оптической электроники и фотоники	ПК-2.3 Анализирует влияние технологии производства на характеристики изделий	<i>Знать:</i> методы регистрации и анализа технической информации выходного контроля выпускаемых изделий <i>Уметь:</i> вести отчетную документацию и анализировать влияние технологии производства на характеристики изделий <i>Владеть:</i> методами регистрации и анализа технической информации и анализа влияния технологии производства на характеристики изделий

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Выходной контроль выпускаемых изделий относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и наноэлектроника.

Код компетенции	Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.	Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.
УК-1		Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
УК-2		Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
УК-3		Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
УК-4		Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
УК-5		Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

УК-6		Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
УК-7		Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
УК-8		Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-1		Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-2		Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-2	Метрология, стандартизация и сертификация	
ОПК-3		Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-4		Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
ПК-1		Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
ПК-1	Плазменные и полупроводниковые источники оптического излучения	
ПК-2		Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

Способен осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий

### 3. Структура и содержание дисциплины

#### 3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных(ые) единиц(ы) (ЗЕ), всего 216 часов, из которых 85 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 32 час., занятия семинарского типа (практические, семинарские занятия, лабораторные работы и т.п.) 48 час., групповые и индивидуальные консультации 2 час., прием экзамена (КПА), зачета с оценкой - 1 час., самостоятельная работа обучающегося 96 час. Практическая подготовка по виду профессиональной деятельности составляет 8,5 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		р
		8
<b>ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	216	216
<b>КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ,</b> в том числе:	85	85
Лекционные занятия (Лек)	32	32
Практические занятия (Пр)	48	48
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*	2	2

Консультации (Конс)	2	2
Контактные часы во время аттестации (КПА)	1	1
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС), в том числе:	96	96
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (экзамен)	35	35
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	Эк	Эк

### 3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий

Разделы дисциплины	Семестр	Распределение трудоемкости (в часах) по видам учебной работы, включая СРС								Формируемые результаты обучения (знания, умения, навыки)	Литература	Формы текущего контроля успеваемости	Формы промежуточной аттестации	Максимальное количество баллов по балльно - рейтинговой системе	
		Занятия лекционного типа	Занятия практического / семинарского типа	Лабораторные работы	Групповые консультации	Самостоятельная работа студента, в т.ч.	Контроль самостоятельной работы (КСР)	подготовка к промежуточной аттестации	Сдача зачета / экзамена						Итого
Раздел 1. Средние величины															
1. Средние величины. Признаки и показатели	8	8	12			24				44	ПК-2.3 -31, ПК-2.3 -У1	Л1.1, Л2.1, Л2.2, Л1.2	Тест, ПЗ		10
Раздел 2. Распределение признака при выходном контроле выпускаемых изделий															
2. Распределение признака: вариационные ряды	8	8	12			24				44	ПК-2.3 -31, ПК-2.3 -У1	Л1.1, Л2.1, Л2.2, Л1.2	Тест, ПЗ		14
Раздел 3. Методы статистической обработки данных выходного контроля выпускаемых изделий															
3. Методы статистической обработки данных	8	8	12			24				44	ПК-2.3 -31, ПК-2.3 -У1	Л1.1, Л2.1, Л2.2, Л1.2	Тест, ПЗ		16
Раздел 4. Оценка достоверности результатов выходного контроля выпускаемых изделий															
4. Оценка достоверности результатов измерений	8	8	12		2	24	2			48	ПК-2.3 -31, ПК-2.3 -У1	Л1.1, Л2.1, Л2.2, Л1.2	Тест, ПЗ		20
Раздел 5. Промежуточная аттестация															

5. Экзамен	8						35	1	36	ПК-2.3 -31, ПК-2.3 -В1, ПК-2.3 -У1	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2	Воп- росы, задачи	Экз	40
<b>ИТОГО</b>		32	48		2	96	2	35	1	216				100

### 3.3. Тематический план лекционных занятий

Номер раздела дисциплины	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, час.
1	Введение в курс: основные статистические понятия	2
2	Базовые средние величины	2
3	Разброс данных относительно их среднего	2
4	Число степеней свободы и статистические показатели динамики	2
5	Распределение признака. Вариационный ряд	2
6	Вариационный интервальный ряд	2
7	Гистограмма и вариационная кривая	2
8	Нормальное распределение	2
9	Общие принципы статистической обработки данных	2
10	Метаанализ и системный обзор	2
11	Основы корреляционно-регрессионного анализа	2
12	Обобщенные статистические характеристики приборов	2
13	Репрезентативность, размер и структура выборки	2
14	Классификация и природа ошибок	2
15	Промахи, ошибки и погрешности	2
16	Статистическое различие между выборками	2
	Всего	32

### 3.4. Тематический план практических занятий

Номер раздела дисциплины	Темы практических занятий	Трудоемкость, час.
1	Расчет средних величин	4
2	Расчет разброса данных относительно их среднего	4
3	Расчет степеней свободы и статистических показателей динамики	4
4	Расчет и построение вариационного дискретного ряда	4
5	Расчет и построение интервального вариационного ряда	4
6	Построение вариационных кривых и оценка асимметрии и эксцесса кривых распределения	4

7	Расчет коэффициентов и анализ корреляции	4
8	Построение диаграмм зависимостей	4
9	Расчет уравнения регрессии	4
10	Количественная оценка промахов, ошибок и погрешностей	4
11	Определение статистического различия между выборками	4
12	Определение доверительного интервала и доверительного отклонения	4
Всего		48

### 3.5. Тематический план лабораторных работ

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

### 3.6. Самостоятельная работа студента

Номер раздела дисциплины	Вид СРС	Содержание СРС	Трудоемкость, час.
1	Самостоятельное изучение материала	Методы расчета средних величин	12
2	Выполнение домашнего задания	Решение задач по темам практических занятий	12
3	Самостоятельное изучение материала	Методы распределения признака при выходном контроле	12
4	Выполнение домашнего задания	Решение задач по темам практических занятий	12
5	Самостоятельное изучение материала	Методы математической обработки данных	12
6	Выполнение домашнего задания	Решение задач по темам практических занятий	12
7	Самостоятельное изучение материала	Методы оценки достоверности	12
8	Выполнение домашнего задания	Решение задач по темам практических занятий	12
Всего			96

#### 4. Образовательные технологии

При реализации дисциплины «Выходной контроль выпускаемых изделий» по образовательной программе «Квантовая оптическая электроника и фотоника» направления подготовки бакалавра 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника» применяются электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

В образовательном процессе используются:

- дистанционные курсы (ДК), размещенные на площадке LMS Moodle;
- электронные образовательные ресурсы (ЭОР), размещенные в личных кабинетах студентов Электронного университета КГЭУ, URL: <http://e.kgeu.ru/>

#### 5. Оценивание результатов обучения

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости, проводимого по балльно-рейтинговой системе (БРС), и промежуточной аттестации.

Обобщенные критерии и шкала оценивания уровня сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции) по итогам освоения дисциплины:

Планируемые результаты обучения	Обобщенные критерии и шкала оценивания результатов обучения			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	не зачтено	зачтено		
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
Наличие умений	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме
Наличие навыков (владение опытом)	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов
Характер	Компетенция в	Сформированность	Сформированность	Сформированность

истика сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)	полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач	компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач
Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)	Низкий	Ниже среднего	Средний	Высокий

### Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено			не зачтено
ПК-2	ПК-2.3	Знать				
		методы регистрации и анализа технической информации выходного контроля выпускаемых изделий	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки
Уметь						

		вести отчетную документацию и анализировать влияние технологии производства на характеристики изделий	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки
Владеть						
		методами регистрации и анализа технической информации и влияния технологии производства на характеристики изделий	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки

Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины. Полный комплект заданий и материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1. Учебно-методическое обеспечение

#### Основная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ
1	Иванов Б. Н.	Теория вероятностей и математическая статистика	учебное пособие	СПб.: Лань	2019	<a href="https://e.lanbook.com/book/113901">https://e.lanbook.com/book/113901</a>	

## Дополнительная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ
1	Тукшаитов Р. Х.	Статистическая обработка и анализ результатов измерений	лаб. практикум	Казань: КГЭУ	2009		40
2	Денежкина И. Е., Степанов С.Е., Цыганок И. И.	Теория вероятности и математическая статистика в вопросах и задачах	учебное пособие	М.: Кнорус	2019	<a href="https://www.book.ru/book/931355">https://www.book.ru/book/931355</a>	
3	Сокольникова А. М., Беленкова Ж.Т., Болотюк Л.А., Болотюк В.А.	Статистика. Сборник задач	учебное пособие	СПб.: Лань	2019	<a href="https://e.lanbook.com/book/111890">https://e.lanbook.com/book/111890</a>	

## 6.2. Информационное обеспечение

### 6.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
1	Электронно-библиотечная система «Лань»	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
2	Электронно-библиотечная система «ibooks.ru»	<a href="https://ibooks.ru/">https://ibooks.ru/</a>
3	Электронно-библиотечная система «book.ru»	<a href="https://www.book.ru/">https://www.book.ru/</a>
4	Энциклопедии, словари, справочники	<a href="http://www.rubricon.com">http://www.rubricon.com</a>

### 6.2.2. Профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>
2	Национальная электронная библиотека (НЭБ)	<a href="https://rusneb.ru/">https://rusneb.ru/</a>	<a href="https://rusneb.ru/">https://rusneb.ru/</a>
3	Техническая библиотека	<a href="http://techlibrary.ru">http://techlibrary.ru</a>	<a href="http://techlibrary.ru">http://techlibrary.ru</a>

### 6.2.3. Информационно-справочные системы

№ п/п	Наименование информационно-справочных систем	Адрес	Режим доступа
1	«Консультант плюс»	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>

#### 6.2.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Описание	Реквизиты подтверждающих документов
1	Windows 7 Профессиональная (Pro)	Пользовательская операционная система	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2011.25486 от 28.11.2011 Неискл. право. Бессрочно
2	LMS Moodle	ПО для эффективного онлайн-взаимодействия преподавателя и студента	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно

#### **7. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

№ п/п	Вид учебной работы	Наименование специальных помещений и помещений для СРС	Оснащенность специальных помещений и помещений для СРС
1	Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	18 посадочных мест; доска деревянная распашная; люксметр ТКА ПКМ(08); УФ-радиометр ТКА-ПКМ(42) (2 шт.); Лабораторный стенд светотехнической автоматики (2 шт.)
2	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения практических занятий	18 посадочных мест; доска деревянная распашная; люксметр ТКА ПКМ(08); УФ-радиометр ТКА-ПКМ(42) (2 шт.); Лабораторный стенд светотехнической автоматики (2 шт.)
3	Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа	Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля	18 посадочных мест; доска деревянная распашная; люксметр ТКА ПКМ(08); УФ-радиометр ТКА-ПКМ(42) (2 шт.); Лабораторный стенд светотехнической автоматики (2 шт.)
4	Консультации	Учебная аудитория для проведения индивидуальных консультаций	18 посадочных мест; доска деревянная распашная; люксметр ТКА ПКМ(08); УФ-радиометр ТКА-ПКМ(42) (2 шт.); Лабораторный стенд светотехнической автоматики (2 шт.)
5	Самостоятельная работа	Читальный зал	проектор, переносной экран, тонкие клиенты (13 шт.), компьютеры (5 шт.)

6	Экзамен Контактные часы во время аттестации	Учебная аудитория для проведения промежуточной аттестации	18 посадочных мест; доска деревянная распашная; люксметр ТКА ПКМ(08); УФ-радиометр ТКА- ПКМ(42) (2 шт.); Лабораторный стенд светотехнической автоматики (2 шт.)
---	---	--	--

## **8. Особенности организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Лица с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалиды имеют возможность беспрепятственно перемещаться из одного учебно-лабораторного корпуса в другой, подняться на все этажи учебно-лабораторных корпусов, заниматься в учебных и иных помещениях с учетом особенностей психофизического развития и состояния здоровья.

Для обучения лиц с ОВЗ и инвалидов, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, обеспечены условия беспрепятственного доступа во все учебные помещения. Информация о специальных условиях, созданных для обучающихся с ОВЗ и инвалидов, размещена на сайте университета [www//kgeu.ru](http://kgeu.ru). Имеется возможность оказания технической помощи ассистентом, а также услуг сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушенным слухом справочного, учебного материала по дисциплине обеспечиваются следующие условия:

- для лучшей ориентации в аудитории, применяются сигналы оповещения о начале и конце занятия (слово «звонок» пишется на доске);
- внимание слабослышащего обучающегося привлекается педагогом жестом (на плечо кладется рука, осуществляется нерезкое похлопывание);
- разговаривая с обучающимся, педагогический работник смотрит на него, говорит ясно, короткими предложениями, обеспечивая возможность чтения по губам.

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих обучающихся проводится путем:

- использования схем, диаграмм, рисунков, компьютерных презентаций с гиперссылками, комментирующими отдельные компоненты изображения;
- регулярного применения упражнений на графическое выделение существенных признаков предметов и явлений;
- обеспечения возможности для обучающегося получить адресную консультацию по электронной почте по мере необходимости.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушениями зрения справочного, учебного, просветительского материала, предусмотренного образовательной программой по выбранному направлению подготовки, обеспечиваются следующие условия:

- ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой справочной информации о расписании учебных занятий;
- педагогический работник, его собеседник (при необходимости), присутствующие на занятии, представляются обучающимся, при этом каждый раз

называется тот, к кому педагогический работник обращается;

- действия, жесты, перемещения педагогического работника коротко и ясно комментируются;

- печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18 пунктов), тотально озвучивается;

- обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;

- предоставляется возможность использовать компьютеры во время занятий и право записи объяснений на диктофон (по желанию обучающихся).

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для обучающихся с ОВЗ и инвалидов определяется педагогическим работником в соответствии с учебным планом. При необходимости обучающемуся с ОВЗ, инвалиду с учетом их индивидуальных психофизических особенностей дается возможность пройти промежуточную аттестацию устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п., либо предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

## 9. Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися

При реализации дисциплины преподаватель может использовать следующие методы воспитательной работы:

- методы формирования сознания личности (беседа, диспут, внушение, инструктаж, контроль, объяснение, пример, самоконтроль, рассказ, совет, убеждение и др.);
- методы организации деятельности и формирования опыта поведения (задание, общественное мнение, педагогическое требование, поручение, приучение, создание воспитывающих ситуаций, тренинг, упражнение, и др.);
- методы мотивации деятельности и поведения (одобрение, поощрение социальной активности, порицание, создание ситуаций успеха, создание ситуаций для эмоционально-нравственных переживаний, соревнование и др.)

При реализации дисциплины преподаватель должен учитывать следующие направления воспитательной деятельности:

*Гражданское и патриотическое воспитание:*

- формирование у обучающихся целостного мировоззрения, российской идентичности, уважения к своей семье, обществу, государству, принятым в семье и обществе духовно-нравственным и социокультурным ценностям, к национальному, культурному и историческому наследию, формирование стремления к его сохранению и развитию;

- формирование у обучающихся активной гражданской позиции, основанной на традиционных культурных, духовных и нравственных ценностях российского общества, для повышения способности ответственно реализовывать свои конституционные права и обязанности;

- развитие правовой и политической культуры обучающихся, расширение конструктивного участия в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах самоорганизации, самоуправления, общественно-значимой деятельности;

- формирование мотивов, нравственных и смысловых установок личности, позволяющих противостоять экстремизму, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам, межэтнической и межконфессиональной нетерпимости, другим негативным социальным явлениям.

*Духовно-нравственное воспитание:*

- воспитание чувства достоинства, чести и честности, совестливости, уважения к родителям, учителям, людям старшего поколения;

- формирование принципов коллективизма и солидарности, духа милосердия и сострадания, привычки заботиться о людях, находящихся в трудной жизненной ситуации;

- формирование солидарности и чувства социальной ответственности по отношению к людям с ограниченными возможностями здоровья, преодоление психологических барьеров по отношению к людям с ограниченными возможностями;

- формирование эмоционально насыщенного и духовно возвышенного отношения к миру, способности и умения передавать другим свой эстетический опыт.

*Культурно-просветительское воспитание:*

- формирование уважения к культурным ценностям родного города, края, страны;

- формирование эстетической картины мира;

- повышение познавательной активности обучающихся.

*Научно-образовательное воспитание:*

- формирование у обучающихся научного мировоззрения;

- формирование умения получать знания;

- формирование навыков анализа и синтеза информации, в том числе в профессиональной области.

*Профессионально-трудовое воспитание:*

- формирование добросовестного, ответственного и творческого отношения к разным видам трудовой деятельности;

- формирование навыков высокой работоспособности и самоорганизации, умение действовать самостоятельно, мобилизовать необходимые ресурсы, правильно оценивая смысл и последствия своих действий;

*Экологическое воспитание:*

- формирование экологической культуры, бережного отношения к родной земле, экологической картины мира, развитие стремления беречь и охранять природу;

## Лист регистрации изменений

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины с 2021/2022 учебного года

В программу вносятся следующие изменения:

1. РПД дополнена разделом 9 «Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися» (стр. 15 - 16).

Программа одобрена на заседании кафедры–разработчика «15» июня 2021 г., протокол № 15 Зав. кафедрой А.В. Голенищев-Кутузов

Программа одобрена методическим советом института ИЭЭ «22» июня 2021 г., протокол № 11.

Зам. директора по УМР \_\_\_\_\_ / Ахметова Р.В. /

*Подпись, дата*

Согласовано:

Руководитель ОПОП \_\_\_\_\_ / Борисов А.Н /

*Подпись, дата*

*Приложение к рабочей программе  
дисциплины*



КГЭУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования

«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

**по дисциплине**

**Выходной контроль выпускаемых изделий**

Направление подготовки 11.03.04 Электроника и микроэлектроника

Направленность (профиль) Квантовая оптическая электроника и фотоника

Квалификация

бакалавр

г. Казань, 2020

Оценочные материалы по дисциплине «Выходной контроль выпускаемых изделий» - комплект контрольно-измерительных материалов, предназначенных для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенции(й):

ПК-2 Способен выполнять работы по технологической подготовке производства приборов квантовой оптической электроники и фотоники

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости, проводимого по балльно-рейтинговой системе (БРС), и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание процесса обучения по дисциплине. При текущем контроле успеваемости используются следующие оценочные средства: тест, практическое

задание

, экзамен.

Промежуточная аттестация имеет целью определить уровень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за 8 семестр. Форма промежуточной аттестации экзамен.

Оценочные материалы включают задания для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, разработанные в соответствии с рабочей программой дисциплины.

## 1. Технологическая карта

### Семестр 8

Номер раздела/ темы дисциплины	Вид СРС	Наименование оценочного средства	Код индикатора достижения компетенций	Уровень освоения дисциплины, баллы			
				неудов-но	удов-но	хорошо	отлично
				не зачтено	зачтено		
				низкий	ниже среднего	средний	высокий
Текущий контроль успеваемости							
1	Выполнение домашнего задания	ПЗ	ПК-2.3	менее 2	2 - 3	3 - 4	4 - 5
1	Самостоятельное изучение материала	Тест	ПК-2.3	менее 2	2 - 3	3 - 4	4 - 5
2	Выполнение домашнего задания	ПЗ	ПК-2.3	менее 2	2 - 4	4 - 6	6 - 7
2	Самостоятельное изучение материала	Тест	ПК-2.3	менее 2	2 - 4	4 - 6	6 - 7
3	Выполнение домашнего задания	ПЗ	ПК-2.3	менее 4	4 - 5	5 - 6	6 - 8
3	Самостоятельное изучение материала	Тест	ПК-2.3	менее 3	3 - 5	5 - 7	7 - 8

4	Выполнение домашнего задания	ПЗ	ПК-2.3	менее 4	4 - 6	6 - 8	8 - 10
4	Самостоятельное изучение материала	Тест	ПК-2.3	менее 4	4 - 6	6 - 8	8 - 10
5	Промежуточная аттестация	Экз	ПК-2.3	менее 31	32 - 33	34 - 35	36 - 40
Всего баллов				0 - 54	55-69	70-84	85-100

## 2. Перечень оценочных средств

Краткая характеристика оценочных средств, используемых при текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине:

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Оценочные материалы
Тест (Тест)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Комплект тестовых заданий
Практическое задание (ПЗ)	Средство оценки умения применять полученные теоретические знания в практической ситуации. Задание направлено на оценивание компетенций по дисциплине, содержит четкую инструкцию по выполнению или алгоритм действий	Комплект задач и заданий
Экзамен (Экз)	Комплект вопросов и задач для сдачи промежуточной аттестации в форме экзамена	Вопросы для подготовки к экзамену

## 3. Оценочные материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

Оценка промежуточной аттестации студентов по итогам освоения дисциплины «Выходной контроль выпускаемых изделий» производится при помощи следующих оценочных средств:

### Примеры задач для выполнения домашнего задания

После рассмотрения на лекционном занятиях основных тем, необходимых для выполнения письменного задания, студенту предлагается выполнить задание, представленное в виде задачи по тематике лекционного занятия с подробным развернутым решением.

1. Определить моду для показателей, приведенных в таблице.  $X$  – измеренная величина;  $f$  – количество повторений измеренной величины.

$f$	6	17	12	9	7	6	$M_o$
$X$	1	2	3	4	5	6	

2. Определить дисперсию для показателей, приведенных в таблице.

Выборка	Дано					Ответ
	$X_1$	$X_2$	$X_3$	$X_4$	$X_5$	$D$
<i>A</i>	6	5	7	5	4	
<i>B</i>	1	2	3	5	2	

3. Определить среднеквадратическое отклонение для данных, приведенных в таблице.

Выборка	Дано					Ответ
	$X_1$	$X_2$	$X_3$	$X_4$	$X_5$	$\sigma$
<i>A</i>	6	5	7	5	4	
<i>B</i>	1	2	3	5	2	

4. Определить коэффициент вариации для данных, приведенных в таблице.

Выборка	Дано					Ответ
	$X_1$	$X_2$	$X_3$	$X_4$	$X_5$	$C_v$
<i>A</i>	6	5	7	5	4	
<i>B</i>	1	2	3	5	2	

5. Найти расчетное значение отклонения «промаха»  $T$ , если среднее арифметическое значение  $\bar{X} = 270$ , среднеквадратическое отклонение  $\sigma = 50$ , Максимальное значение изучаемого параметра  $X_{\max} = 360$ .

6. Найти расчетное значение отклонения «промаха»  $T$  для максимального и минимального значение изучаемого параметра, если результаты измерения освещенности:  $E = 70, 50, 150, 20, 80, 80, 40, 20, 100, 110, 90, 6$  лк.

7. Применив критерий определения «промахов», выявить и устранить «промахи», если результаты измерения освещенности рабочей поверхности:  $E = 70, 50, 150, 120, 145, 380, 140, 40, 100, 110, 90, 5$  лк.

8. Найти доверительное отклонение, если: показатель надежности по Стьюденту  $t_{st} = 2$ ; относительное значение ошибки средней  $C_m = 8 \%$ ; среднее арифметическое значение температуры поверхности лампы  $M = 80$  °С.

### Примеры тестовых заданий

**T1.** (выберите один вариант ответа)

Среднее арифметическое ( $M$ ) определяется по формуле:

**Варианты ответа:**

$$1) M = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}, (B)$$

$$2) M = \frac{\sigma}{n},$$

$$3) M = \frac{X_i}{m},$$

$$4) M = \frac{n}{M}.$$

где:  $X_i$  – результаты измерения изучаемого параметра;  $n$  – число показателей в выборке;  $m$  – ошибка опыта;  $\sigma$  – среднее квадратическое отклонение.

**Т2.** (выберите один вариант ответа)

В случае нечетного количества признаков (вариантов), порядковый номер варианта, являющегося медианным, определяется по формуле:

**Варианты ответа:**

$$1) Me = \frac{n+1}{2}, (B)$$

$$2) Me = \frac{\sigma}{n} - 1,$$

$$3) Me = \frac{X_i}{m} + 1,$$

$$4) Me = \frac{n}{M} + 1.$$

где:  $n$  – это суммарное количество вариантов;  $X_i$  – результаты измерения изучаемого параметра;  $m$  – ошибка опыта;  $\sigma$  – среднее квадратическое отклонение;  $M$  – среднее арифметическое.

**Т3.** (выберите один вариант ответа)

Коэффициент вариации определяется по формуле:

**Варианты ответа:**

$$1) C_v = \frac{\sigma}{M} \cdot 100\% \quad (B)$$

$$2) C_v = \frac{n}{M} \cdot 100\%$$

$$3) C_v = \frac{m}{M} \cdot 100\%$$

$$4) C_v = \frac{n}{M} + 1$$

где:  $X_i$  – результаты измерения изучаемого параметра;  $n$  – число показателей в выборке;  $m$  – ошибка опыта;  $\sigma$  – среднее квадратическое отклонение;  $M$  – среднее арифметическое.

**Т4.** (выберите один вариант ответа)

Величина изучаемого признака, которая в данной совокупности встречается наиболее чаще – это:

**Варианты ответа:**

$$1) \text{мода}, (B)$$

- 2) медиана,
- 3) геометрическое среднее,
- 4) размах.

**Т5.** (выберите один вариант ответа)

Среднее геометрическое определяют по формуле:

**Варианты ответа:**

1)  $GM = \sqrt[n]{X_1 \cdot X_2 \cdot X_3 \cdots X_n}$  (В)

2)  $GM = \frac{n+1}{2}$

3)  $GM = \frac{\sigma}{M}$

4)  $GM = \frac{m}{M}$

где:  $n$  – количество измерений;  $X_i$  – результаты измерения изучаемого параметра;  $\sigma$  – среднее квадратическое отклонение;  $m$  – ошибка опыта;  $M$  – среднее арифметическое.

**Т6.** (выберите один вариант ответа)

Свойство группы – состоять из неодинаковых объектов по любому признаку – синоним термина разнообразие признака в группе – это:

**Варианты ответа:**

- 1) относительность,
- 2) вариабельность, (В)
- 3) разброс,
- 4) абстрактность.

#### Критерии оценивания результатов

Номер задания	Критерии оценки	Баллы
1	Выполнение домашнего задания	0-30
2	Ответы на тесты	0-30

#### 4. Оценочные материалы промежуточной аттестации

##### Вопросы для приема экзамена по дисциплине

Экзамен проводится в письменной форме, экзаменуемый получает билет в котором содержится два вопроса и задача.

##### Низкий уровень

1. Признак и показатель. Классификация статистических показателей.

2. Средние величины.
3. Разброс данных относительно их среднего.
4. Вариационный дискретный ряд.
5. Гистограмма.
6. Вариационная кривая.
7. Нормальное распределение.
8. Коэффициент корреляции.
9. . Оценка степени достоверности результатов экспериментов.
- 10.Классификация и природа ошибок.

### **Ниже среднего уровень**

1. Признак и показатель. Классификация статистических показателей.
2. Средние величины.
3. Разброс данных относительно их среднего.
4. Число степеней свободы.
5. Вариационный дискретный ряд.
6. Вариационный интервальный ряд.
7. Гистограмма.
8. Вариационная кривая.
9. Кумулята.
- 10.Нормальное распределение.
- 11.Асимметрия и эксцесс кривых распределения.
- 12.Коэффициент корреляции.
- 13.. Оценка степени достоверности результатов экспериментов.
- 14.Репрезентативность выборки.
- 15.Классификация и природа ошибок.
- 16.Доверительный интервал и доверительное отклонение.

### **Средний уровень**

1. Признак и показатель. Классификация статистических показателей.
2. Основные статистические показатели.
3. Средние величины.
4. Разброс данных относительно их среднего.
5. Число степеней свободы.
6. Статистические показатели динамики.
7. Виды распределений признака.
8. Вариационный дискретный ряд.
9. Вариационный интервальный ряд.
- 10.Гистограмма.
- 11.Вариационная кривая.
- 12.Кумулята.
- 13.Нормальное распределение.
- 14.Асимметрия и эксцесс кривых распределения.
- 15.Коэффициент корреляции. Основы корреляционно-регрессионного анализа.
- 16.Построение диаграмм. Формы представления графиков на рисунках.

- 17.. Оценка степени достоверности результатов экспериментов.
- 18.Репрезентативность выборки.
- 19.Определение размера и структуры выборки.
- 20.Классификация и природа ошибок.
- 21.Достоверность и обобщаемость.
- 22.Особенности сравнительной оценки результатов экспериментов.
- 23.Доверительный интервал и доверительное отклонение.

### Высокий уровень

1. Признак и показатель. Классификация статистических показателей.
2. Основные статистические показатели.
3. Средние величины.
4. Разброс данных относительно их среднего.
5. Число степеней свободы.
6. Статистические показатели динамики.
7. Виды распределений признака.
8. Вариационный дискретный ряд.
9. Вариационный интервальный ряд.
- 10.Гистограмма.
- 11.Вариационная кривая.
- 12.Кумулята.
- 13.Нормальное распределение.
- 14.Асимметрия и эксцесс кривых распределения.
- 15.Нормализация экспериментальных данных.
- 16.Метаанализ. Разновидности метаанализа.
- 17.Системный обзор.
- 18.Общие принципы статистической обработки.
- 19.Коэффициент корреляции. Основы корреляционно-регрессионного анализа.
- 20.Обобщенные статистические характеристики приборов.
- 21.Построение диаграмм. Формы представления графиков на рисунках.
- 22.. Оценка степени достоверности результатов экспериментов.
- 23.Репрезентативность выборки.
- 24.Определение размера и структуры выборки.
- 25.Классификация и природа ошибок.
- 26.Достоверность и обобщаемость.
- 27.Особенности сравнительной оценки результатов экспериментов.
- 28.Доверительный интервал и доверительное отклонение.
- 29.Статистические методы обработки результатов заводских испытаний источников света.
- 30.Программное обеспечение для статистической обработки измерений

### Примеры задач для решения на экзамене

- 1.Определить моду для показателей, приведенных в таблице.  $X$  – измеренная величина;  $f$  – количество повторений измеренной величины.

$f$	6	17	12	9	7	6	$Mo$
-----	---	----	----	---	---	---	------

$X$	1	2	3	4	5	6	
-----	---	---	---	---	---	---	--

2. Определить дисперсию для показателей, приведенных в таблице.

Выборка	Дано					Ответ
	$X_1$	$X_2$	$X_3$	$X_4$	$X_5$	$D$
$A$	6	5	7	5	4	
$B$	1	2	3	5	2	

3. Определить среднеквадратическое отклонение для данных, приведенных в таблице.

Выборка	Дано					Ответ
	$X_1$	$X_2$	$X_3$	$X_4$	$X_5$	$\sigma$
$A$	6	5	7	5	4	
$B$	1	2	3	5	2	

4. Определить коэффициент вариации для данных, приведенных в таблице.

Выборка	Дано					Ответ
	$X_1$	$X_2$	$X_3$	$X_4$	$X_5$	$C_v$
$A$	6	5	7	5	4	
$B$	1	2	3	5	2	

#### Шкала оценивания результатов промежуточной аттестации

Оценка	Баллы (баллы полученные в течении семестра, 40 баллов максимально за экзамен)
Удовлетворительно	55-69
Хорошо	70-84
Отлично	85-100

При выставлении баллов за экзамен учитываются следующие критерии:  
Например, каждый верный ответ на задание дает возможность обучающемуся получить 1 балл.

**Максимальное количество баллов за теоретический ответ и практическое задание – 40 баллов**

При выставлении баллов за ответы на задания в билете учитываются следующие критерии:

1. Правильность выполнения практического задания

2. Владение методами и технологиями, запланированными в рабочей программе дисциплины

3. Владение специальными терминами и использование их при ответе.

4. Умение объяснять, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы

5. Логичность и последовательность ответа

6. Демонстрация способности участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем

От 36 до 40 баллов оценивается ответ, который показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа.

От 32 до 35 баллов оценивается ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускает-ся одна – две неточности в ответе.

От 30 до 31 баллов оценивается ответ, свидетельствующий, в основном, о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа.