



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГУ»)

АКТУАЛИЗИРОВАНО
решением ученого совета ИЭЭ
протокол №10 от 25.03.2025

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИЭЭ

_____ Р.В. Ахметова
« 30 » мая 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.15.01 Введение в инженерную деятельность
(Код и наименование дисциплины в соответствии с РУП)

Направление подготовки

11.03.04 Электроника и нанoeлектроника
(Код и наименование направления подготовки)

Направленность(и) *
(профиль(и))

Промышленная электроника
(Наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

(Бакалавр / Магистр)

г. Казань, 2023

Программу разработал(и):

Наименование кафедры	Должность, уч.степень, уч.звание	ФИО разработчика
Промышленная электроника	к.п.н., доцент	Закиева Р.Р.

Согласование	Наименование подразделения	Дата	№ протокола	Подпись
Одобрена	Промышленная электроника	12.05.2023	18	Зав. каф. ПЭ, д.ф.-м.н., профессор А.В. Голенищев- Кутузов
Согласована	Промышленная электроника	12.05.2023	18	Зав. каф. ПЭ, д.ф.-м.н., профессор А.В. Голенищев- Кутузов
Согласована	Учебно- методический совет института	30.05.2023	8	Директор, к.т.н., доц. Ахметова Р.В.
Одобрена	Ученый совет института	30.05.2023	9	Директор, к.т.н., доц. Ахметова Р.В.

1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Дисциплина является одной из вводных при подготовке бакалавров по направлению 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника.

Целью дисциплины является изучение истории становления и развития электроники, квантовой и оптической оптоэлектроники, информатики, влияния этих научных направлений на социально-экономическое и гуманитарное развитие общества. Предметом дисциплины являются элементы и приборы электроники, принципы их построения, основы проектирования и использования.

Задачей дисциплины являются: формирование основных представлений об инженерной деятельности в целом; усвоение основных аспектов и требований образовательного стандарта подготовки по направлению «Электроника и нанoeлектроника»; воспитание культуры современного инженерного мышления; формирование набора базовых знаний (теоретическая подготовка), необходимых для решения задач инженерной деятельности в области современной электроники.

Студент, изучивший курс «Введение в специальность» должен:

знать:

- историю развития естественных и технических наук, предшествующих созданию и становлению электроники;
- основные этапы развития электроники;
- роль отечественных ученых и инженеров в развитии электроники;
- роль электроники в научно-техническом процессе;

уметь:

- прогнозировать дальнейшее развитие отдельных направлений электроники;
- отличать рациональную науку от паранауки;

владеть:

- навыками сбора информации в области электроники, электронной техники;
- владеть приемами написания и оформления рефератов, докладов; научных статей; научных отчетов, презентаций.

Компетенции и индикаторы, формируемые у обучающихся:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора
ОПК-2. Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных	ОПК-2.3 Способен применять методы анализа, моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач
	ОПК-2.4 Использует основные методы и средства проведения экспериментальных исследований и представления полученных данных

2. Место дисциплины в структуре ОП

Предшествующие дисциплины (модули): студенты должны обладать базовыми знаниями по физике, химии, математике, приобретенными в школе.

Последующие дисциплины (модули): «Информационные технологии», «Основы проектной деятельности», «Алгоритмизация и программирование».

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Для очной формы обучения

Вид учебной работы	Всего ЗЕ	Всего часов	Семестр(ы)
			1
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	2	72	72
КОНТАКТНАЯ РАБОТА*	-	22	22
АУДИТОРНАЯ РАБОТА	0,44	16	16
Лекции	0,44	16	16
Практические (семинарские) занятия	-	-	-
Лабораторные работы	-	-	-
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ	1,56	56	56
Проработка учебного материала	1,56	56	56
Курсовой проект	-	-	-
Курсовая работа	-	-	-
Подготовка к промежуточной аттестации	-	-	-
Промежуточная аттестация:			3

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий

Разделы дисциплины	Всего часов	Распределение трудоемкости по видам учебной работы				Формы и вид контроля	Индексы индикаторов формируемых компетенций
		лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.		
Раздел 1	36	8	-	-	28	ТК1	ОПК-2.3 В, ОПК-2.4 .3
Раздел 2	36	8	-	-	28	ТК2	ОПК-2.3 В, ОПК-2.4. У
Зачет	0				0	ОМ 1	ОПК-2.3, ОПК-2.4. 3.У.В.
Итого за 1 семестр	72	16	-		56		
ИТОГО	72	16	-		56		

3.3. Содержание дисциплины

Раздел 1. *Исследование, предшествующие развитию электроники. Физические эффекты в металлах, диэлектриках и полупроводниках. История вакуумной электроники. История развития твердотельной электроники.*

Тема 1.1. Введение. Изучение электрических явлений и эффектов в XVII-XIX веках. Становление радиотехники. Начало полупроводниковой электроники.

Тема 1.2. Создание заданной модели, развитие понятий об электронах и дырках. Введение квантового подхода.

Тема 1.3. Развитие понятия о вакууме. Изобретения радиолампы, телевизионных трубок. Становление радиосвязи.

Тема 1.4. Начало полупроводниковой электроники. Отечественная твердотельная электроника. Начало полупроводниковой электроники. Современная полупроводниковая электроника.

Раздел 2. *Переход от микроэлектроники к нанoeлектронике. Развитие функциональной электроники. Вехи развития отечественной и мировой электроники. Место электроники в развитии других наук и высоких технологий.*

Тема 2.1. Квантовый характер распространения электронов. Полупроволниковые приборы на квантовых принципах. Наноразмерные диоды и транзисторы. Пределы и ограничения квантоворазмерных элементов.

Тема 2.2. Развитие энергетической электроники. Электронные вычислительные машины. Новые материалы электроники, квантовая электроника.

Тема 2.3. Системная электроника. Оптоэлектроника и акустоэлектроника. Создание радиопередающих устройств. Начало телевидения. Создание квантовоэлектронных устройств.

Тема 2.4. Энергетическая и информационная электроника. Нобелевские лауреаты. Дальнейшие перспективы электроники.

3.4. Тематический план практических занятий

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом.

3.5. Тематический план лабораторных работ

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом.

3.6. Курсовой проект /курсовая работа

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом.

4. Оценивание результатов обучения

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

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности индикатора компетенции			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			от 85 до 100	от 70 до 84	от 55 до 69	от 0 до 54
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено			не зачтено
ОПК-2	ОПК-2.3	знать:				
		Знать историю развития естественных и технических наук, предшествующих созданию и становлению электроники	Знает историю развития естественных и технических наук, предшествующих созданию и становлению электроники, не допускает ошибок.	Знает историю развития естественных и технических наук, предшествующих созданию и становлению электроники, при ответе может допустить несколько не грубых ошибок.	Плохо знает историю развития естественных и технических наук, предшествующих созданию и становлению электроники, допускает множество мелких ошибок.	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки.
		уметь:				
		Уметь прогнозировать дальнейшее развитие отдельных направлений электроники	Демонстрирует умение прогнозировать дальнейшее развитие отдельных направлений электроники, не допускает ошибок.	Демонстрирует умение прогнозировать дальнейшее развитие отдельных направлений электроники, допускает при этом ряд небольших ошибок.	Частично демонстрирует умение прогнозировать дальнейшее развитие отдельных направлений электроники, но допускает множество мелких ошибок.	Не сформировано умение прогнозировать дальнейшее развитие отдельных направлений электроники, допускает грубые ошибки.
		владеть:				

		Владеть навыками сбора информации в области электроники, электронной техники	Продемонстрированы навыки сбора информации в области электроники, электронно й техники без ошибок и недочетов	Продемонстрированы навыки сбора информации в области электроники, электронно й техники, допущены ряд мелких ошибок.	Имеется минимальный набор навыков для сбора информации в области электроники, электронно й техники, много ошибок.	Не продемонстрированы базовые навыки, допущены грубые ошибки.
	ОПК-2.4	знать:				
		Знать роль электроники в научно-техническом процессе	В полной мере знает роль электроники в научно-техническом процессе, не допускает ошибок.	Знает роль электроники в научно-техническом процессе, совершает негрубые ошибки	Знает роль электроники в научно-техническом процессе, совершая негрубые ошибки	Не знает или плохо знает роль электроники в научно-техническом процессе, совершает грубые ошибки
		уметь:				
		отличать рациональную науку от паранауки	В полной мере умеет отличать рациональную науку от паранауки	В целом умеет отличать рациональную науку от паранауки, совершает негрубые ошибки	Умеет отличать рациональную науку от паранауки, совершает негрубые ошибки	Не умеет отличать рациональную науку от паранауки, совершает грубые ошибки
		владеть:				
		владеть приемами написания и оформления рефератов, докладов; научных статей; научных отчетов, презентаций	В полной мере владеет приемами написания и оформления рефератов, докладов; научных статей; научных отчетов	Владеет приемами написания и оформления рефератов, докладов; научных статей; отчетов, совершает негрубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для написания и оформления рефератов, докладов; статей, совершает негрубые ошибки	Не владеет, приемами написания и оформления рефератов, докладов; статей; отчетов, совершает грубые ошибки

Оценочные материалы для проведения текущего контроля 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 разработчика.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Учебно-методическое обеспечение

5.1.1. Основная литература

1. Конструирование блоков радиоэлектронных средств : учебное пособие для вузов / Д. Ю. Муромцев, О. А. Белоусов, И. В. Тюрин, Р. Ю. Курносов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 288 с. — ISBN 978-5-507-44388-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/226472>.

2. Немцов, М.В., Электротехника и электроника : учебник / М.В. Немцов. — Москва : КноРус, 2020. — 560 с. — ISBN 978-5-406-07749-8. — URL: <https://book.ru/book/934350>.

5.1.2. Дополнительная литература

1. Латыев, С. М. Конструирование точных (оптических) приборов : учебное пособие / С. М. Латыев. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 560 с. — ISBN 978-5-8114-1734-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211937>.

2. Классическая электроника и наноэлектроника : учебное пособие / А. Н. Игнатов, Н. Е. Фадеева, В. Л. Савиных. - 2-е изд. - М. : Флинта, 2017. - 728 с. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/27173>. - Текст : электронный.

3. Лозовский, В. Н. Нанотехнологии в электронике. Введение в специальность : учебное пособие / В. Н. Лозовский, С. В. Лозовский. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 332 с. — ISBN 978-5-8114-3986-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/206276>.

5.2. Информационное обеспечение

5.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
1	Электронно-библиотечная система «Лань»	https://e.lanbook.com/
2	Электронно-библиотечная система «ibooks.ru»	https://ibooks.ru/
3	Электронно-библиотечная система «book.ru»	https://www.book.ru/
4	Энциклопедии, словари, справочники	http://www.rubricon.com
5	Портал "Открытое образование"	http://npoed.ru
6	Сайт дистанционного образования MOODLE ...	https://lms.kgeu.ru/course/view.php?id=3260

5.2.2. Профессиональные базы данных / Информационно-справочные системы

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1	Центр стратегических разработок	https://www.csr.ru/ru/	https://www.csr.ru/ru/
2	Техническая библиотека	http://techlibrary.ru	http://techlibrary.ru
3	eLIBRARY.RU	www.elibrary.ru	www.elibrary.ru

5.2.3. 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
2	Браузер Chrome	Система поиска информации в сети интернет	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
3	Office Standard 2007 Russian OLP NL AcademicEdition+	Пакет программных продуктов, содержащий в себе необходимые офисные программы	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №21/2010 от 04.05.2010 Неискл. право. Бессрочно

6. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование вида учебной работы	Наименование учебной аудитории, специализированной лаборатории	Перечень необходимого оборудования и технических средств обучения
Лекции	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), демонстрационное оборудование, учебно-наглядные пособия
Самостоятельная работа	Компьютерный класс с выходом в Интернет В-600а	Специализированная учебная мебель на 30 посадочных мест, 30 компьютеров, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), видеокамеры, программное обеспечение
	Читальный зал библиотеки	Специализированная мебель, компьютерная техника с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС, экран, мультимедийный проектор, программное обеспечение

7. 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. 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.

8. Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися.

Методическое обеспечение процесса воспитания обучающихся выступает одним из определяющих факторов высокого качества образования. Преподаватель вуза, демонстрируя высокий профессионализм, эрудицию, четкую гражданскую позицию, самодисциплину, творческий подход в решении профессиональных задач, в ходе образовательного процесса способствует формированию гармоничной личности.

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 эстетической картины мира;

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

- 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.

Вносимые изменения и утверждения на новый учебный год

№ п/п	№ раздела внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» Зав. каф. реализующей дисциплину	«Согласовано» председатель УМК института (факультета), в состав которого входит выпускающая
1	2	3	4	5	6
1		18.02.2025	Данная РПД актуальна для направления 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника» (для всех профилей)	Иванов Д.А.	Максимов В.В.
2					
3					

*Приложение к рабочей
программе дисциплины*



КГУ

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГУ»)**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ по дисциплине

Б1.О.15.01 Введение в инженерную деятельность
(Наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)

г. Казань, 2023

Оценочные материалы по дисциплине, предназначенны для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенций.

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

1.Технологическая карта

Семестр 1

[illegible]

2. Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности индикатора компетенции			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			от 85 до 100	от 70 до 84	от 55 до 69	от 0 до 54
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено			не зачтено
ОПК-2	ОПК-2.3	знать:				
		Знать историю развития естественных и технических наук, предшествующих созданию и становлению электроники	Знает историю развития естественных и технических наук, предшествующих созданию и становлению электроники, не допускает ошибок.	Знает историю развития естественных и технических наук, предшествующих созданию и становлению электроники, при ответе может допустить несколько не грубых ошибок.	Плохо знает историю развития естественных и технических наук, предшествующих созданию и становлению электроники, допускает множество мелких ошибок.	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки.
		уметь:				
		Уметь прогнозировать дальнейшее развитие отдельных направлений электроники	Демонстрирует умение прогнозировать дальнейшее развитие отдельных направлений электроники, не допускает ошибок.	Демонстрирует умение прогнозировать дальнейшее развитие отдельных направлений электроники, допускает при этом ряд небольших ошибок.	Частично демонстрирует умение прогнозировать дальнейшее развитие отдельных направлений электроники, но допускает множество мелких ошибок.	Не сформировано умение прогнозировать дальнейшее развитие отдельных направлений электроники, допускает грубые ошибки.

		владеть:				
		Владеть навыками сбора информации в области электроники, электронной техники	Продемонстрированы навыки сбора информации в области электроники, электронно й техники без ошибок и недочетов	Продемонстрированы навыки сбора информации в области электроники, электронно й техники, допущены ряд мелких ошибок.	Имеется минимальн ый набор навыков для сбора информации в области электроники, электронно й техники, много ошибок.	Не продемонстрированы базовые навыки, допущены грубые ошибки.
	ОПК-2.4	знать:				
		Знать роль электроники в научно-техническом процессе	В полной мере знает роль электроники и в научно-техническом процессе, не допускает ошибок.	Знает роль электроники и в научно-техническом процессе, совершает негрубые ошибки	Знает роль электроники и в научно-техническом процессе, совершая негрубые ошибки	Не знает или плохо знает роль электроники и в научно-техническом процессе, совершает грубые ошибки
		уметь:				
		отличать рациональную науку от паранауки	В полной мере умеет отличать рациональн ую науку от паранауки	В целом умеет отличать рациональн ую науку от паранауки, совершает негрубые ошибки	Умеет отличать рациональн ую науку от паранауки, совершает негрубые ошибки	Не умеет отличать рациональн ую науку от паранауки, совершает грубые ошибки
		владеть:				
		владеть приемами написания и оформления рефератов, докладов; научных статей; научных отчетов, презентаций	В полной мере владеет приемами написания и оформлени я рефератов, докладов; научных статей; научных отчетов	Владеет приемами написания и оформлени я рефератов, докладов; научных статей; отчетов, совершает негрубые ошибки	Имеется минимальн ый набор навыков для написания и оформлени я рефератов, докладов, совершает негрубые ошибки	Не владеет, приемами написания и оформлени я рефератов, докладов; статей; отчетов, совершает грубые ошибки

Оценка **«отлично»** выставляется за выполнение *расчетных работ в семестре; тестовых заданий; глубокое понимание технологических методов расчета норм расхода материалов, полные и содержательные ответы на вопросы билета (теоретическое и практическое задание);*

Оценка **«хорошо»** выставляется за выполнение *расчетных работ в семестре; тестовых заданий; понимание технологических методов расчета норм расхода материалов, ответы на вопросы билета (теоретическое или практическое задание);*

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется за выполнение *расчетных работ в семестре и тестовых заданий;*

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется за слабое и неполное выполнение *расчетных работ в семестре и тестовых заданий.*

3. 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	Описание оценочного средства
Реферат	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Комплект тестовых заданий
Вопросы для самопроверки	Техническое средство, которое может быть использовано для контроля приобретенных студентом профессиональных навыков и умений по управлению конкретным материальным объектом	Комплект заданий для работы на тренажере
Зачет (3)	Комплект билетов, состоящих из двух вопросов теоретического характера для проверки теоретических знаний	Вопросы для подготовки к зачету.

4. Перечень контрольных заданий или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

ТЕМЫ РЕФЕРАТОВ:

1. Развитие науки и технологии производства вакуумных электронных приборов.
2. История научных исследований физических свойств полупроводников.
3. История создания первых полупроводниковых приборов – диодов и

транзисторов.

4. История создания теории контактных явлений на границах двух материалов.

5. История первой транзисторной революции.

6. История рождения интегральных схем.

7. История развития исследований по полупроводниковым структурам в школе А.Ф.Иоффе.

8. История исследований и открытия парамагнитного резонанса Е.К.Завойским в казанском университете.

9. История исследований по созданию усилителей и генераторов когерентного электромагнитного излучения (мазеры и лазеры).

10. История создания и развития акустоэлектроники.

11. Волоконно-оптические линии передачи.

12. История развития понятия об электромагнетизме.

13. История развития экспериментальных методов электромагнетизма.

14. История развития электронной теории.

15. отечественные ученые-физики лауреаты Нобелевских и Ленинских премий в области электроники.

16. Лауреаты Нобелевских премий с области электроники.

17. История развития научного приборостроения для электроники.

18. Развитие идей наноэлектроники в медицине и биологии.

19. История становления советской электроники в первой половине XX века.

20. История развития советской электроники после Великой отечественной войны.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ:

Базовый уровень

1. Первые опыты по электричеству?
2. Российские исследователи электричества?
3. Чьими именами названы единицы в электромагнетизме?
4. История возникновения понятия электрического и магнитного полей?

5. История обнаружения электромагнитных волн?

6. История открытия радио и радиосвязи?

7. История создания современных приборов телевидения?

8. Биография и творческие достижения?

9. История создания радиолокаторов?

10. История создания советского телевидения?

11. Зонная модель электрических уровней?

12. Электропроводимость металлов, полупроводников и диэлектриков?

13. История развития транзисторов?

14. Научная школа А.Ф.Иоффе?

Продвинутый уровень

1. Первые опыты по электричеству?
2. Российские исследователи электричества?
3. Чьими именами названы единицы в электродинамике?
4. История возникновения понятия электрического и магнитного полей?
5. История обнаружения электромагнитных волн?
6. История открытия радио и радиосвязи?
7. История создания современных приборов телевидения?
8. Биография и творческие достижения?
9. История создания радиолокаторов?
10. История создания советского телевидения?
11. Зонная модель электрических уровней?
12. Электропроводимость металлов, полупроводников и диэлектриков?
13. История развития транзисторов?
14. Научная школа А.Ф.Иоффе?
15. Чем отличаются тиристоры от диодов?
16. История создания мощных транзисторов?
17. История создания компьютеров и другой вычислительной техники?
18. Чем отличается цифровая электронная техника?
19. История создания лазеров и мазеров?
20. Роль отечественных ученых в создании квантовой электроники?

Высокий уровень

1. Первые опыты по электричеству?
2. Российские исследователи электричества?
3. Чьими именами названы единицы в электродинамике?
4. История возникновения понятия электрического и магнитного полей?
5. История обнаружения электромагнитных волн?
6. История открытия радио и радиосвязи?
7. История создания современных приборов телевидения?
8. Биография и творческие достижения?
9. История создания радиолокаторов?
10. История создания советского телевидения?
11. Зонная модель электрических уровней?
12. Электропроводимость металлов, полупроводников и диэлектриков?
13. История развития транзисторов?
14. Научная школа А.Ф.Иоффе?
15. Чем отличаются тиристоры от диодов?
16. История создания мощных транзисторов?
17. История создания компьютеров и другой вычислительной техники?
18. Чем отличается цифровая электронная техника?
19. История создания лазеров и мазеров?
20. Роль отечественных ученых в создании квантовой электроники?

21. Области применения лазерной техники?
22. Электронные диагностические системы в энергетике, медицине и экологии?
23. Передача информационных сигналов через Интернет?
24. Направление функциональной электроники?
25. Развитие отечественной электроники в первой половине XX века?
26. Развитие отечественной электроники во второй половине XX века?
27. Советские физики – лауреата Нобелевской премии?
28. Физические основы квантовых компьютеров?
29. Развитие нанoeлектроники?
30. Проникновение электроники в смежные науки?

ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ:

Базовый уровень

1. Первые опыты по электричеству?
2. Российские исследователи электричества?
3. Чьими именами названы единицы в электромагнетизме?
4. История возникновения понятия электрического и магнитного полей?
5. История обнаружения электромагнитных волн?
6. История открытия радио и радиосвязи?
7. История создания современных приборов телевидения?
8. Биография и творческие достижения?
9. История создания радиолокаторов?
10. История создания советского телевидения?
11. Зонная модель электрических уровней?
12. Электропроводимость металлов, полупроводников и диэлектриков?
13. История развития транзисторов?
14. Научная школа А.Ф.Иоффе?
15. Чем отличаются тиристоры от динисторов?

Продвинутый уровень

1. Первые опыты по электричеству?
2. Российские исследователи электричества?
3. Чьими именами названы единицы в электромагнетизме?
4. История возникновения понятия электрического и магнитного полей?
5. История обнаружения электромагнитных волн?
6. История открытия радио и радиосвязи?
7. История создания современных приборов телевидения?
8. Биография и творческие достижения?
9. История создания радиолокаторов?
10. История создания советского телевидения?

11. Зонная модель электрических уровней?
12. Электропроводимость металлов, полупроводников и диэлектриков?
13. История развития транзисторов?
14. Научная школа А.Ф.Иоффе?
15. Чем отличаются тиристоры от диристоров?
16. История создания мощных транзисторов?
17. История создания компьютеров и другой вычислительной техники?
18. Чем отличается цифровая электронная техника?
19. История создания лазеров и мазеров?
20. Роль отечественных ученых в создании квантовой электронике?

Высокий уровень

1. Первые опыты по электричеству?
2. Российские исследователи электричества?
3. Чьими именами названы единицы в электромагнетизме?
4. История возникновения понятия электрического и магнитного полей?
5. История обнаружения электромагнитных волн?
6. История открытия радио и радиосвязи?
7. История создания современных приборов телевидения?
8. Биография и творческие достижения?
9. История создания радиолокаторов?
10. История создания советского телевидения?
11. Зонная модель электрических уровней?
12. Электропроводимость металлов, полупроводников и диэлектриков?
13. История развития транзисторов?
14. Научная школа А.Ф.Иоффе?
15. Чем отличаются тиристоры от диристоров?
16. История создания мощных транзисторов?
17. История создания компьютеров и другой вычислительной техники?
18. Чем отличается цифровая электронная техника?
19. История создания лазеров и мазеров?
20. Роль отечественных ученых в создании квантовой электронике?
21. Области применения лазерной техники?
22. Электронные диагностические системы в энергетике, медицине и экологии?
23. Передача информационных сигналов через Интернет?
24. Направление функциональной электроники?
25. Развитие отечественной электроники в первой половине XX века?
26. Развитие отечественной электроники во второй половине XX века?
27. Советские физики – лауреата Нобелевской премии?
28. Физические основы квантовых компьютеров?
29. Развитие нанoeлектроники?
31. Проникновение электроники в смежные науки?