



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

УТВЕРЖДАЮ

Директор института Цифровых
технологий и экономики

Наименование института

Ю.В.Торкунова

«26» октября 2020 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Электроника и микропроцессорная техника

(Наименование дисциплины в соответствии с РУП)

Направление подготовки

12.03.01 Приборостроение

(Код и наименование направления подготовки)

Направленность(и) (профиль(и)) Приборы и методы контроля качества и диагностики

(Наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

бакалавр

(Бакалавр / Магистр)

г. Казань, 2020

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО бакалавриат по направлению подготовки 12.03.01 Приборостроение (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 945)

(наименование ФГОС ВО, номер и дата утверждения приказом Минобрнауки России)

Программу разработал(и):

профессор., д.ф-м.н

(должность, ученая степень)

(должность, ученая степень)



(дата, подпись)

(дата, подпись)

Калимуллин Р.И.

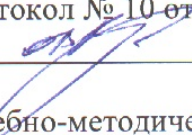
(Фамилия И.О.)

(Фамилия И.О.)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Приборостроение и мехатроника, протокол № 5 от 27.10.2020

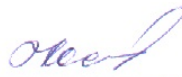
Заведующий кафедрой Голенищев-Кутузов А.В.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры Приборостроение и мехатроника, протокол № 10 от 26.10.2020

Заведующий кафедрой  О.В.Козелков

Программа одобрена на заседании учебно-методического совета института ЦТЭ протокол № 2 от 26.10.2020

Зам. директора института ЦТЭ



(подпись)

В.В.Косулин

Программа принята решением Ученого совета института ЦТЭ протокол № 2 от 26.10.2020

1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины «Электроника и микропроцессорная техника» является изучение типовых аналоговых, цифровых и комбинированных аналого-цифровых электронных устройств преобразования и обработки электрических сигналов, элементной базы микропроцессорных устройств

Задачами дисциплины являются:

- изучение принципов построения и особенностей функционирования различных аналоговых, цифровых и комбинированных аналого-цифровых электронных устройств;
- освоение методик расчета параметров аналоговых, цифровых и комбинированных аналого-цифровых электронных устройств;
- приобретение навыков компьютерного исследования электронных схем с применением современных программ схемотехнического моделирования (типа Multisim)

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)
Общепрофессиональные компетенции (ОПК)		
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения	ОПК-1.2 Применяет знания естественных наук в инженерной практике	<i>Знать:</i> методики анализа и расчета схем аналоговой и цифровой электроники и микропроцессорной техники <i>Уметь:</i> проводить анализ работы и расчет схем аналоговой и цифровой электроники и микропроцессорной техники и определять их параметры <i>Владеть:</i> навыками анализа и расчета схем аналоговой и цифровой электроники и микропроцессорной техники, в том числе с применением современных информационных технологий и специального программного обеспечения

ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения	ОПК-1.3 Применяет общепрофессиональные знания, в инженерной деятельности	<i>Знать:</i> основные схемы аналоговой и цифровой электроники и микропроцессорной техники, их параметры и особенности работы <i>Уметь:</i> составлять схемы замещения и математические уравнения для расчета и анализа работы схем аналоговой и цифровой электроники и микропроцессорной техники по их математическим моделям <i>Владеть:</i> навыками составления схем замещения, математических уравнений для расчета и анализа работы схем аналоговой и цифровой электроники и микропроцессорной техники
--	--	---

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Электроника и микропроцессорная техника относится к обязательной части учебного плана по направлению подготовки 12.03.01 Приборостроение.

Код компетенции	Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.	Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.
ОПК-1		Проектирование аппаратно-программных средств информационно-измерительных систем Схемотехника контрольно-измерительных устройств Элементы систем автоматики
ОПК-1	Физика Физико-математические модели электронных узлов Основы теории электрических цепей Высшая математика	
ОПК-4		Проектирование аппаратно-программных средств информационно-измерительных систем
ОПК-4	Моделирование электрических цепей Информационные и компьютерные технологии	
ОПК-5		Проектирование аппаратно-программных средств информационно-измерительных систем
ПК-1		Элементы систем автоматики

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

знать: физические законы и явления, лежащие в основе электротехники и электроники; математические законы и алгоритмы, применяемые для решения задач теоретического и прикладного характера; методы решения задач анализа и расчета электрических цепей; принципы работы, параметры и характеристики полупроводниковых приборов;

уметь: применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера; строить простейшие физические и математические модели полупроводниковых приборов и рассчитывать их параметры;

владеть: навыками использования знаний физики, математики, информатики при решении практических задач; навыками выполнения физических экспериментов, обработки и интерпретации их результатов; навыками моделирования электрических цепей

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных(ые) единиц(ы) (ЗЕ), всего 216 часов, из которых 89 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 34 час., занятия семинарского типа (практические, семинарские занятия, лабораторные работы и т.п.) 50 час., групповые и индивидуальные консультации 2 час., прием экзамена (КПА), зачета с оценкой - 1 час., самостоятельная работа обучающегося 92 час.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		4
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	216	216
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	89	89
Лекционные занятия (Лек)	34	34
Лабораторные занятия (Лаб)	16	16
Практические занятия (Пр)	34	34
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)	92	92
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					
Раздел 1. Аналоговые электронные устройства														
1. Диоды и диодные схемы	4	4	4			10	0,25			18,25	ОПК-1.3-31, ОПК-1.2-31, ОПК-1.2-У1, ОПК-1.2-В1, ОПК-1.3-У1, ОПК-1.3-В1	Л1.2, Л2.1	ПЗ Тест	7
2. Характеристики, параметры особенности применения транзисторов	4	4	4			10	0,25			18,25	ОПК-1.3-31, ОПК-1.2-31, ОПК-1.2-У1, ОПК-1.2-В1, ОПК-1.3-У1, ОПК-1.3-В1	Л1.2, Л2.1	ПЗ Тест	7

3. Усилители электрических сигналов	4	10	14	8		32	0,5			64,5	ОПК-1.3-31, ОПК-1.2-31, ОПК-1.2-У1, ОПК-1.2-В1, ОПК-1.3-У1, ОПК-1.3-В1	Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л2.4	ПЗ ОЛР Тест		21
4. Генераторные и импульсные устройства	4	8	6			14	0,5			28,5	ОПК-1.3-31, ОПК-1.2-31, ОПК-1.2-У1, ОПК-1.2-В1, ОПК-1.3-У1, ОПК-1.3-В1	Л1.2, Л2.2	ПЗ Тест		9
Раздел 2. Устройства цифровой электроники и микропроцессорной техники															
5. Элементная база цифровой электроники. Комбинационные цифровые устройства	4	4	2	4		12	0,25			22,2 5	ОПК-1.3-31, ОПК-1.2-31, ОПК-1.2-У1, ОПК-1.2-В1, ОПК-1.3-У1, ОПК-1.3-В1	Л1.1, Л1.2, Л2.5, Л2.3	ПЗ ОЛР Тест		7

6. Последовательно стные цифровые устройства. Комбинированные аналого-цифровые устройства	4	4	4	4		14	0,25			25,2 5	ОПК-1.3-31, ОПК-1.2-31, ОПК-1.2-У1, ОПК-1.2-В1, ОПК-1.3-У1, ОПК-1.3-В1	Л1.1, Л1.2, Л2.5, Л2.3	ПЗ ОЛР Тест		9
Раздел 3. Промежуточная аттестация															
7. Экзамен	4								1	4	ОПК-1.2-31, ОПК-1.2-У1, ОПК-1.2-В1, ОПК-1.3-31, ОПК-1.3-У1, ОПК-1.3-В1	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л2.5	Вопросы ПЗ	Экз	40
ИТОГО		34	34	16		92	2	35	1	216					100

3.3. Тематический план лекционных занятий

Номер раздела дисциплины	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, час.
1	Характеристики и параметры полупроводниковых диодов	2
2	Схемы на основе диодов и стабилитронов	2
3	Характеристики, параметры и особенности применения биполярных транзисторов	2
4	Характеристики, параметры и особенности применения полевых транзисторов и биполярных транзисторов с изолированным затвором (IGBT)	2
5	Принципы построения, параметры и характеристики усилителей	2
6	Усилительные каскады на биполярных транзисторах	2
7	Усилительные каскады на полевых транзисторах. Избирательные усилители	2
8	Усилители мощности. Усилители постоянного тока. Дифференциальные усилители	2
9	Микросхема операционного усилителя. Усилительные схемы на операционном усилителе	2

10	Принципы построения генераторов электрических колебаний. Генераторы гармонических колебаний	2
11	Параметры импульса. Импульсный режим работы операционного усилителя. Компаратор. Триггер Шмитта на операционном усилителе	2
12	Одновибратор и мультивибратор на операционном усилителе. Генератор линейно изменяющегося напряжения	2
13	Транзисторные ключи. Применение транзисторных ключей в аналоговых электронных схемах	2
14	Основные логические функции и их схемная реализация в различных типах логик. Параметры логических элементов	2
15	Комбинационные цифровые устройства: шифраторы и дешифраторы, мультиплексоры и демультиплексоры, сумматоры	2
16	Последовательностные цифровые устройства: триггеры, регистры, счетчики	2
17	Цифро-аналоговые преобразователи. Аналого-цифровые преобразователи	2
Всего		34

3.4. Тематический план практических занятий

Номер раздела дисциплины	Темы практических занятий	Трудоемкость, час.
1	Характеристики и параметры полупроводниковых диодов	2
2	Схемы на диодах и стабилитронах	2
3	Характеристики и параметры биполярных транзисторов	2
4	Характеристики и параметры полевых транзисторов и биполярных транзисторов с изолированным затвором (IGBT)	2
5	Расчет усилительных каскадов на биполярных транзисторах по постоянному току	2
6	Расчет усилительных каскадов на биполярных транзисторах по переменному току	2
7	Расчет усилительных каскадов на полевых транзисторах по постоянному току	2
8	Расчет усилительных каскадов на полевых транзисторах по переменному току. Избирательные усилители	2
9	Усилители мощности. Усилители постоянного тока. Дифференциальные усилители	2
10	Инвертирующий и неинвертирующий усилители на операционном усилителе	2
11	Суммирующий и разностный усилители, интегратор и дифференциатор на операционном усилителе	2
12	Генераторы гармонических колебаний. Параметры импульса. Компаратор	2
13	Триггер Шмитта, одновибратор, мультивибратор и генератор линейно изменяющегося напряжения на операционном усилителе	2
14	Транзисторный ключ. Схемы применения транзисторного ключа	2
15	Комбинационные цифровые устройства	2

16	Последовательностные цифровые устройства	2
17	Цифро-аналоговые преобразователи. Аналого-цифровые преобразователи	2
Всего		34

3.5. Тематический план лабораторных работ

Номер раздела дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, час.
1	Исследование транзисторов и однокаскадных усилителей	4
2	Операционный усилитель	4
3	Исследование простейших цифровых устройств в программной среде Multisim. Синтез и исследование комбинационных цифровых устройств	4
4	Исследование цифровых устройств с обратной связью	4
Всего		16

3.6. Самостоятельная работа студента

Номер раздела дисциплины	Вид СРС	Содержание СРС	Трудоемкость, час.
1	Повторение материала лекции, подготовка к практическому занятию №1	Подготовка к практическому занятию №1 "Характеристики и параметры полупроводниковых диодов"	2
2	Повторение материала лекции, подготовка к практическому занятию №2	Подготовка к практическому занятию №2 "Схемы на диодах и стабилитронах"	2
3	Повторение материала лекции, подготовка к тесту по теме 1.1	Подготовка к тесту по теме 1.1 "Диоды и диодные схемы"	6
4	Повторение материала лекции, подготовка к практическому занятию №3	Подготовка к практическому занятию №3 "Характеристики и параметры биполярных транзисторов"	2
5	Повторение материала лекции, подготовка к практическому занятию №4	Подготовка к практическому занятию №4 "Характеристики и параметры полевых транзисторов и биполярных транзисторов с изолированным затвором (IGBT)"	2
6	Повторение материала лекции, подготовка к тесту по теме 1.2	Подготовка к тесту по теме 1.2 "Характеристики, параметры и особенности применения транзисторов"	6

7	Повторение материала лекции, подготовка к практическому занятию №5	Подготовка к практическому занятию №5 "Расчет усилительных каскадов на биполярных транзисторах по постоянному току"	2
8	Повторение материала лекции, подготовка к практическому занятию №6	Подготовка к практическому занятию №6 "Расчет усилительных каскадов на биполярных транзисторах по переменному току"	2
9	Повторение материала лекции, подготовка к практическому занятию №7	Подготовка к практическому занятию №7 "Расчет усилительных каскадов на полевых транзисторах по постоянному току"	2
10	Повторение материала лекции, подготовка к практическому занятию №8	Подготовка к практическому занятию №8 "Расчет усилительных каскадов на полевых транзисторах по переменному току. Избирательные усилители"	2
11	Подготовка отчета о выполнении лабораторной работы №1	Подготовка отчета о выполнении лабораторной работы №1 "Исследование транзисторов и однокаскадных усилителей"	4
12	Повторение материала лекции, подготовка к практическому занятию №9	Подготовка к практическому занятию №9 "Усилители мощности. Усилители постоянного тока. Дифференциальные усилители"	2
13	Повторение материала лекции, подготовка к практическому занятию №10	Подготовка к практическому занятию №10 "Инвертирующий и неинвертирующий усилители на операционном усилителе"	2
14	Повторение материала лекции, подготовка к практическому занятию №11	Подготовка к практическому занятию №11 "Суммирующий и разностный усилители, интегратор и дифференциатор на операционном усилителе"	2
15	Подготовка отчета о выполнении лабораторной работы №2	Подготовка отчета о выполнении лабораторной работы №2 "Операционный усилитель"	4
16	Повторение материала лекции, подготовка к тесту по теме 1.3	Подготовка к тесту по теме 1.3 "Усилители электрических сигналов"	10
17	Повторение материала лекции, подготовка к практическому занятию №12	Подготовка к практическому занятию №12 "Генераторы гармонических колебаний. Параметры импульса. Компаратор"	2

18	Повторение материала лекции, подготовка к практическому занятию №13	Подготовка к практическому занятию №13 "Триггер Шмитта, одновибратор, мультивибратор и генератор линейно изменяющегося напряжения на операционном усилителе"	2
19	Повторение материала лекции, подготовка к практическому занятию №14	Подготовка к практическому занятию №14 "Транзисторный ключ. Схемы применения транзисторного ключа"	2
20	Повторение материала лекции, подготовка к тесту по теме 1.4	Подготовка к тесту по теме 1.4 "Генераторные и импульсные устройства"	8
21	Повторение материала лекции, подготовка к практическому занятию №15	Подготовка к практическому занятию №15 "Комбинационные цифровые устройства"	2
22	Подготовка отчета о выполнении лабораторной работы №3	Подготовка отчета о выполнении лабораторной работы №3 "Исследование простейших цифровых устройств в программной среде Multisim. Синтез и исследование комбинационных цифровых устройств"	4
23	Повторение материала лекции, подготовка к тесту по теме 2.1	Подготовка к тесту по теме 2.1 "Элементная база цифровой электроники. Комбинационные цифровые устройства"	6
24	Повторение материала лекции, подготовка к практическому занятию №16	Подготовка к практическому занятию №16 "Последовательностные цифровые устройства"	2
25	Подготовка отчета о выполнении лабораторной работы №4	Подготовка отчета о выполнении лабораторной работы №4 "Исследование цифровых устройств с обратной связью"	4
26	Повторение материала лекции, подготовка к практическому занятию №17	Подготовка к практическому занятию №17 "Цифро-аналоговые преобразователи. Аналого-цифровые преобразователи"	2
27	Повторение материала лекции, подготовка к тесту по теме 2.2	Подготовка к тесту по теме 2.2 "Последовательностные цифровые устройства. Комбинированные аналого-цифровые устройства"	6
Всего			92

4. Образовательные технологии

При реализации дисциплины «Электроника и микропроцессорная техника» по образовательным программам направления подготовки бакалавров 12.03.01 "Приборостроение" используются традиционные образовательные технологии (лекции в сочетании с практическими и лабораторными занятиями) и электронное обучение.

В процессе обучения используются:

- дистанционные курсы (ДК), размещенные на площадке LMS Moodle, URL: <http://lms.kgeu.ru/>;

- электронные образовательные ресурсы (ЭОР), размещенные в личных кабинетах студентов Электронного университета КГЭУ, URL: <https://e.kgeu.ru/TeacherResource>

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	Продemonстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продemonстрированы 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	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов

	ошибки	недочетами		
Характеристика сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность 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
ОПК-1	ОПК-1.2	Знать				
		методики анализа и расчета схем аналоговой и цифровой электроники и микропроцессорной техники	В полной мере знает методики анализа и расчета схем аналоговой и цифровой электроники и микропроцессорной техники	Знает основные методики анализа и расчета схем аналоговой и цифровой электроники и микропроцессорной техники, совершает негрубые ошибки	Знает простейшие методики анализа и расчета схем аналоговой и цифровой электроники и микропроцессорной техники, совершает негрубые ошибки	Не знает методики анализа и расчета схем аналоговой и цифровой электроники и микропроцессорной техники, совершает грубые ошибки
		Уметь				

		проводить анализ работы и расчет схем аналоговой и цифровой электроники и микропроцессорной техники и определять их параметры	В полной мере умеет проводить анализ работы и расчет схем аналоговой и цифровой электроники и микропроцессорной техники и определять их параметры	Умеет проводить анализ работы и расчет основных схем аналоговой и цифровой электроники и микропроцессорной техники и определять их основные параметры, совершает негрубые ошибки	Умеет проводить анализ работы и расчет простейших схем аналоговой и цифровой электроники и микропроцессорной техники, совершает ошибки при определении их параметров	Не умеет проводить анализ работы и расчет схем аналоговой и цифровой электроники и микропроцессорной техники и определять их параметры, совершает грубые ошибки
		Владеть				
		навыками анализа и расчета схем аналоговой и цифровой электроники и микропроцессорной техники, в том числе с применением современных информационных технологий и специального программного обеспечения	В полной мере владеет навыками анализа и расчета основных схем аналоговой и цифровой электроники и микропроцессорной техники	Владеет навыками анализа и расчета основных схем аналоговой и цифровой электроники и микропроцессорной техники, совершает негрубые ошибки	Владеет навыками анализа и расчета простейших схем аналоговой и цифровой электроники и микропроцессорной техники, совершает негрубые ошибки	Не владеет навыками анализа и расчета простейших схем аналоговой и цифровой электроники и микропроцессорной техники, совершает грубые ошибки
	ОПК-1.3	Знать				
		основные схемы аналоговой и цифровой электроники и микропроцессорной техники, их параметры и особенности работы	В полной мере знает основные схемы аналоговой и цифровой электроники и микропроцессорной техники, их параметры и особенности работы	Знает основные схемы аналоговой и цифровой электроники и микропроцессорной техники, совершает негрубые ошибки при описании их параметров и особенностей работы	Знает базовые схемы аналоговой и цифровой электроники и микропроцессорной техники и их основные параметры, может описать в общих чертах их работу, совершая негрубые ошибки	Не знает или плохо знает базовые схемы аналоговой и цифровой электроники и микропроцессорной техники, не ориентируется в их параметрах и особенностях работы, совершает грубые ошибки
		Уметь				

		составлять схемы замещения и математические уравнения для расчета и анализа работы аналоговой цифровой электроники и микропроцессорной техники по их математическим моделям	В полной мере умеет составлять схемы замещения и математически уравнения для расчета и анализа работы аналоговой и цифровой электроники и микропроцессорной техники по их математически м моделям	Умеет составлять схемы замещения и математически уравнения для расчета и анализа работы аналоговой и цифровой электроники и микропроцессорной техники по их математически м моделям, совершает негрубые ошибки	Умеет составлять схемы замещения и математически уравнения для расчета и анализа работы простейших схем аналоговой и цифровой электроники и микропроцессорной техники по их математически м моделям, совершает негрубые ошибки	Не умеет составлять схемы замещения и математически уравнения для расчета и анализа работы схем аналоговой и цифровой электроники и микропроцессорной техники по их математически м моделям, совершает грубые ошибки
		Владеть				
		навыками составления схем замещения, математических уравнений для расчета и анализа работы аналоговой цифровой электроники и микропроцессорной техники	В полной мере владеет навыками составления схем замещения, математически уравнений для расчета и анализа работы аналоговой и цифровой электроники и микропроцессорной техники	Владеет навыками составления схем замещения, математически уравнений для расчета и анализа работы аналоговой и цифровой электроники и микропроцессорной техники, совершает негрубые ошибки	Владеет навыками составления схем замещения, математически уравнений для расчета и анализа работы простейших схем аналоговой и цифровой электроники и микропроцессорной техники, совершает негрубые ошибки	Не владеет навыками составления схем замещения, математически уравнений для расчета и анализа работы схем аналоговой и цифровой электроники и микропроцессорной техники, совершает 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.

6.1. 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	Смирнов Ю. А., Соколов С. В., Титов Е. В.	Основы микроэлектроники и микропроцессорной техники	учебное пособие	СПб.: Лань	2013	https://e.lanbook.com/book/12948	
2	Гусев В. Г., Гусев Ю. М.	Электроника и микропроцессорная техника	учебник	М.: Кнорус	2016	https://www.book.ru/book/919270/	

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	Бурбаева Н. В., Днепровская Т. С.	Сборник задач по полупроводниковой электронике	учебное пособие	М.: ФИЗМАТЛИТ	2006		25
2	Батанова Н. Л., Еникеева Г. Ф., Кулагина Л. Г.	Учебно-практическое пособие по дисциплине "Электронные цепи и микросхемная техника"	учебное пособие	Казань: КГЭУ	2010		49

3	Ахметвалеева Л. В.	Основы цифровой электроники. Исследование и синтез цифровых устройств в программной среде Multisim 10/1	лабораторный практикум по дисциплинам "Математические основы цифровой техники", "Информационная электроника", "Электроника и микропроцессорная техника"	Казань: КГЭУ	2013		8
4	Кулагина Л. Г., Хасанов Р. Л., Аввакумов М. В.	Изучение параметров и характеристик усилителей	практикум	Казань: КГЭУ	2017	https://lib.kgeu.ru/irbis64r_15/scan/158эл.pdf	
5	Ахметвалеева Л. В., Кулагина Л. Г.	Основы цифровой электроники	учебно-методическое пособие	Казань: КГЭУ	2018	https://lib.kgeu.ru/irbis64r_15/scan/180эл.pdf	

6.2. Информационное обеспечение

6.2.1. 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	Единое окно доступа к образовательным ресурсам	http://window.edu.ru

6.2.2. Профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1	Официальный интернет-портал правовой информации	http://pravo.gov.ru	
2	Справочная правовая система «Консультант Плюс»	http://consultant.ru	
3	Справочно-правовая система по законодательству РФ	http://garant.ru	

6.2.3. Информационно-справочные системы

№ п/п		Адрес	Режим доступа
1	Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru	
2	Российская государственная библиотека	http://www.rsl.ru	
3	Международная реферативная база данных научных изданий zbMATH	http://www.zbmath.org	
4	Международная реферативная база данных научных изданий Springerlink	http:// link.springer.com	
5	Образовательный портал	http://www.ucheba.com	

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	LabVIEW Professional Development System for Windows	Среда графического программирования и разработки приложений	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2013.39442 Неискл. право. Бессрочно
3	NI Academic Site License – Multisim Teaching Only (Smaii)	Пакет программного обеспечения для графического программирования и проектирования	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2013.39442 Неискл. право. Бессрочно
4	NI Academic Site License – LabVIEW Teaching and Research (Smaii)	Пакет программного обеспечения для графического программирования и проектирования	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2013.39442 Неискл. право. Бессрочно
5	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	Браузер Chrome	Система поиска информации в сети интернет	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
7	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	Экзамен	Учебная аудитория для проведения промежуточной аттестации	проектор, экран, компьютер в комплекте с монитором, стенды: ЭС-23 "Исследование схем решающих усилителей (2 шт.), "Однокаскадный усилитель, ЦЦАП и АЦП, "Узкополосный резонансный усилитель", "Транзисторный ключ", "Генератор пилообразного напряжения", "Мощные усилительные каскады", "Одновибраторы", "Амплитудная модуляция гармонических сигналов и детектирования амплитудно-модулируемого сигнала", "Схемы типовых генераторов", "Усилительные каскады на биполярном транзисторе", "Исследование работы активных и пассивных фильтров", "Измерение амплитудно-частотных характеристик фильтра на поверхностных акустических волнах", фотоколориметр КФК-3- 01 (2 шт.), лабораторный стенд КС- 11 (3 шт.), генератор, осциллограф
2	Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	доска аудиторная (2 шт.), акустическая система, усилитель-микшер для систем громкой связи, миникомпьютер, монитор, проектор, экран настенно-потолочный, микрофон
3	Лабораторные занятия	Учебная лаборатория «Лаборатория автоматизированного анализа электронных схем. Дисплейный класс » Компьютерный класс с выходом в Интернет	компьютер (16 шт.), коммутационный шкаф для усилителя-микшера с установкой Веллес, интерактивная доска, проектор

3	Лабораторные занятия	Учебная лаборатория «Лаборатория основ электроники»	осциллограф, вольтметр универсальный, генератор сигналов низкочастотный, лабораторный стенд для измерения сигналов с датчиков SCXI (2 шт.), цифровой цветной осциллограф OWON (2шт.), лабораторные стенды: "ЭС-23 Исследование схем решающих усилителей", "Магнитный усилитель", ЭС-4 Биполярный транзистор", "Исследование характеристик магнитных сердечников", "Двухмагнитный преобразователь"
4	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения практических занятий	доска аудиторная, телевизор, стенды: "Изучение характеристик и параметров полевого транзистора с управляющим р-п переходом", "Изучение характеристик и модулей полупроводниковых диодов", "МДП транзистор", "Исследование термоэлектронной эмиссии", "Изучение статических характеристик и параметров биполярного транзистора", "Исследование параметров МОП структур методом ВФХ", "Исследование тиристоров", "Схемотехника" (Звенья обратной связи; Операционные усилители; Модуль измерений; Функциональный генератор; Схемотехника элементов ТТЛ; Фильтры; Компаратор; Стабилизаторы напряжения; Транзисторный усилитель; Мультивибраторы и таймеры), компьютер в комплекте с монитором, камера
5	Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа	Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля	компьютер (16 шт.), коммутационный шкаф для усилителя-микшера с установкой Веллес, интерактивная доска, проектор
6	Самостоятельная работа	Читальный зал	проектор, переносной экран, тонкие клиенты (13 шт.), компьютеры (5 шт.)
		Компьютерный класс с выходом в Интернет	моноблок (30 шт.), система видеонаблюдения (6 видеокамер), проектор, экран

7	Консультации	Учебная аудитория для проведения индивидуальных консультаций	осциллограф, вольтметр универсальный, генератор сигналов низкочастотный, лабораторный стенд для измерения сигналов с датчиков SCXI (2 шт.), цифровой цветной осциллограф OWON (2шт.), лабораторные стенды: "ЭС-23 Исследование схем решающих усилителей", "Магнитный усилитель", ЭС-4 Биполярный транзистор", "Исследование характеристик магнитных сердечников", "Двухмагнитный преобразователь"
8	Контактные часы во время аттестации	Учебная аудитория для проведения промежуточной аттестации	проектор, экран, компьютер в комплекте с монитором, стенды: ЭС-23 "Исследование схем решающих усилителей (2 шт.)", "Однокаскадный усилитель, ЦЦАП и АЦП, "Узкополосный резонансный усилитель", "Транзисторный ключ", "Генератор пилообразного напряжения", "Мощные усилительные каскады", "Одновибраторы", "Амплитудная модуляция гармонических сигналов и детектирования амплитудно-модулируемого сигнала", "Схемы типовых генераторов", "Усилительные каскады на биполярном транзисторе", "Исследование работы активных и пассивных фильтров", "Измерение амплитудно-частотных характеристик фильтра на поверхностных акустических волнах", фотокolorиметр КФК-3- 01 (2 шт.), лабораторный стенд КС- 11 (3 шт.), генератор, осциллограф

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. 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

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 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.

Лист внесения изменений

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

в программу вносятся следующие изменения:

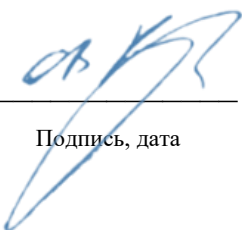
1. РПД дополнена разделом 9 «Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися».

Программа одобрена на заседании кафедры – разработчика Промышленная электроника и светотехника «15» 06 2021 г., протокол № 15

Программа одобрена методическим советом института ИЦТЭ «22» 06 2021 г., протокол № 10

Зам. директора по УМР  В.В. Косулин
Подпись, дата

Согласовано:

Руководитель ОПОП  О.В. Козелков
Подпись, дата