



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

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

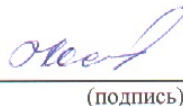
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Голенищев-Кутузов А.В.

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><br>методики анализа и расчета схем аналоговой и цифровой электроники и микропроцессорной техники<br><i>Уметь:</i><br>проводить анализ работы и расчет схем аналоговой и цифровой электроники и микропроцессорной техники и определять их параметры<br><i>Владеть:</i><br>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 | <p><i>Знать:</i><br/>основные схемы аналоговой и цифровой электроники и микропроцессорной техники, их параметры и особенности работы</p> <p><i>Уметь:</i><br/>составлять схемы замещения и математические уравнения для расчета и анализа работы схем аналоговой и цифровой электроники и микропроцессорной техники по их математическим моделям</p> <p><i>Владеть:</i><br/>навыками составления схем замещения, математических уравнений для расчета и анализа работы схем аналоговой и цифровой электроники и микропроцессорной техники</p> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 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<br>Схемотехника контрольно-измерительных устройств<br>Элементы систем автоматики |
| ОПК-1           | Физика<br>Физико-математические модели электронных узлов<br>Основы теории электрических цепей<br>Высшая математика |                                                                                                                                                                  |
| ОПК-4           |                                                                                                                    | Проектирование аппаратно-программных средств информационно-измерительных систем                                                                                  |
| ОПК-4           | Моделирование электрических цепей<br>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       |
| <b>ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ</b>                                    | 216         | 216     |
| <b>КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ,</b><br>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       |
| <b>САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС)</b>                        | 92          | 92      |
| Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (экзамен)                | 35          | 35      |
| <b>ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ</b>                                   | 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<br>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<br>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<br>ОЛР<br>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<br>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<br>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<br>ОЛР<br>Тест |  | 7  |

|                                                                                           |   |    |    |    |  |    |      |    |   |           |                                                                        |                              |                   |     |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|---|----|----|----|--|----|------|----|---|-----------|------------------------------------------------------------------------|------------------------------|-------------------|-----|-----|
| 6. Последовательно стные цифровые устройства. Комбинированные аналого-цифровые устройства | 4 | 4  | 4  | 4  |  | 14 | 0,25 |    |   | 25,2<br>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<br>ОЛР<br>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<br>ПЗ     | Экз | 40  |
| <b>ИТОГО</b>                                                                              |   | 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        | <a href="https://e.lanbook.com/book/12948">https://e.lanbook.com/book/12948</a> |                                      |
| 2     | Гусев В. Г., Гусев Ю. М.                  | Электроника и микропроцессорная техника             | учебник                                     | М.: Кнорус                  | 2016        | <a href="https://www.book.ru/book/919270/">https://www.book.ru/book/919270/</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     | 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 | <a href="https://lib.kgeu.ru/irbis64r_15/scan/158эл.pdf">https://lib.kgeu.ru/irbis64r_15/scan/158эл.pdf</a> |   |
| 5 | Ахметвалеева Л. В., Кулагина Л. Г.             | Основы цифровой электроники                                                                             | учебно-методическое пособие                                                                                                                             | Казань: КГЭУ | 2018 | <a href="https://lib.kgeu.ru/irbis64r_15/scan/180эл.pdf">https://lib.kgeu.ru/irbis64r_15/scan/180эл.pdf</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> |
| 5     | Портал "Открытое образование"                  | <a href="http://npoed.ru">http://npoed.ru</a>                 |
| 6     | Единое окно доступа к образовательным ресурсам | <a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a>       |

### 6.2.2. Профессиональные базы данных

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

### 6.2.3. Информационно-справочные системы

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

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

| №<br>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

| №<br>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 »<br>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 p-n 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](http://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:

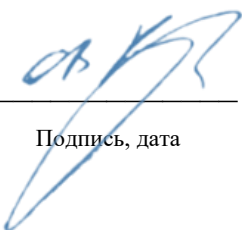
1. РПД дополнена разделом 9 «Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися».

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