



КГЭУ

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор института Электроэнергетики и
электроники

 И.В. Ившин

«28» октября 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Основы электроники

Направление
подготовки

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Квалификация

бакалавр

г. Казань, 2020

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

Программу разработал:

доцент, к. физ.-мат. наук _____  _____ Потапов А. А.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Промышленная электроника и светотехника, протокол №5 от 27.10.2020

Заведующий кафедрой ПЭС Голенищев-Кутузов А.В.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающих кафедр:

зав. кафедрой ЭХП Н.В.Роженцова

протокол № 20 от 27.10.2020г.

зав. кафедрой ЭТКС П.П.Павлов

протокол № 4 от 28.10.2020г.

Программа одобрена на заседании учебно-методического совета института Электроэнергетики и электроники, протокол № 3 от 28.10.2020

Зам. директора института Электроэнергетики и электроники _____  _____
/Р.В. Ахметова/

Программа принята решением Ученого совета института Электроэнергетики и электроники, протокол № 4 от 28.10.2020

1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины «Основы электроники» является получение студентами знаний в области построения, анализа и расчета устройств электроники.

Задачами дисциплины являются: дать студентам знания в области теории, принципов действия, технических характеристик преобразователей; познакомить с принципиальными схемами выпрямителей, зависимых и автономных инверторов, регуляторов переменного и постоянного напряжений; рассмотреть основные характеристики базовых схем; научить анализу схем вентильных преобразователей, а также принципам расчёта параметров элементов этих преобразователей.

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 осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	ОПК-1.2 Применяет средства информационных, компьютерных и сетевых технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации	<i>Знать:</i> методы расчёта основных схем электроники, основные стандарты, условные обозначения, основные характеристики преобразовательных устройств в различных режимах работы устройство, принцип действия, характеристики и параметры основных полупроводниковых элементов электронных устройств <i>Уметь:</i> анализировать процессы и явления, происходящие в полупроводниковых преобразователях электрической энергии и математически их описывать выбирать параметры элементов схем электронных преобразовательных устройств <i>Владеть:</i> навыками построения характеристик (внешних, регулировочных и др.) исследуемых схем особенностями использования электронных приборов в радиоэлектронной аппаратуре

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Основы электроники» относится к обязательной части учебного плана по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника.

Код компетенции	Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.	Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.
ОПК-1		Электрические и электронные аппараты
ОПК-2	Высшая математика	
ОПК-3		Электрические и электронные аппараты
ОПК-3	Теоретические основы электротехники Электрические цепи и электротехнические устройства	
ОПК-5		Электрические и электронные аппараты

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

- знать методы анализа и моделирования электрических цепей
- уметь обрабатывать результаты экспериментов
- владеть способностью к самоорганизации и самообразованию

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины для очной формы обучения составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) (ЗЕ), всего 108 часов, из которых 43 часа составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 16 час., занятия семинарского типа (практические, семинарские занятия, лабораторные работы и т.п.) 22 час., групповые и индивидуальные консультации 2 час., прием экзамена (КПА) - 1 час., самостоятельная работа обучающегося 30 час.

Вид учебной работы	Всего ЗЕ	Всего часов	Семестр
			6
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	3	108	108
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:		43	43
Лекционные занятия (Лек)		16	16
Лабораторные занятия (Лаб)		12	12
Практические занятия (Пр)		10	10
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*		2	2
Консультации (Конс)		2	2
Контактные часы во время аттестации (КПА)		1	1
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС)		30	30
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (экзамен)		35	35
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ		Эк	Эк

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий

Разделы дисциплины	Семестр	Распределение трудоемкости (в часах) по видам учебной работы, включая СРС							Формируемые результаты обучения (знания, умения, навыки)	Литература	Формы текущего контроля успеваемости	Формы промежуточной аттестации	Максимальное количество баллов по балльно - рейтинговой системе	
		Занятия лекционного типа	Занятия практического / семинарского типа	Лабораторные работы	Групповые консультации	Самостоятельная работа студента, в т.ч.	Контроль самостоятельной работы (КСР)	подготовка к промежуточной аттестации						Сдача зачета / экзамена
Раздел 1. Однофазные маломощные выпрямители														
1. Неуправляемые выпрямители	6	2	2			2				6	ОПК-1.2-31, ОПК-1.2-32, ОПК-1.2-У1, ОПК-1.2-У2	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.3	РГР	6
2. Управляемые выпрямители	6	2		4		5				11	ОПК-1.2-31, ОПК-1.2-32, ОПК-1.2-В2, ОПК-1.2-В1, ОПК-1.2-У1	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.3, Л2.2	Тест, ОЛР	11
3. Сглаживающие фильтры и стабилизаторы напряжения	6	2	2	4		6				16	ОПК-1.2-31, ОПК-1.2-32, ОПК-1.2-В2, ОПК-1.2-В1, ОПК-1.2-У1, ОПК-1.2-У2	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.3, Л2.2	РГР, ОЛР	12

Раздел 2. Многофазные преобразователи большой и средней мощности

4. Трехфазные выпрямители	6	2	2			2				6	ОПК-1.2-31, ОПК-1.2-32, ОПК-1.2-У1, ОПК-1.2-У2	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.3	КнтР		6
5. Инверторы ведомые сетью. Преобразователи частоты	6	2				2				4	ОПК-1.2-32, ОПК-1.2-31	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.3	Дкл		4

Раздел 3. Импульсные преобразователи напряжения

6. Импульсные преобразователи постоянного напряжения	6	4	2	4		10	2			22	ОПК-1.2-31, ОПК-1.2-32, ОПК-1.2-В1, ОПК-1.2-В2, ОПК-1.2-У1, ОПК-1.2-У2	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.3, Л2.2	ОЛР, РГР, Тест		17
--	---	---	---	---	--	----	---	--	--	----	--	------------------------------	----------------	--	----

Раздел 4. Автономные инверторы

7. Автономные инверторы	6	2	2			3				6	ОПК-1.2-31, ОПК-1.2-32, ОПК-1.2-У1, ОПК-1.2-У2	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.3	Дкл		4
-------------------------	---	---	---	--	--	---	--	--	--	---	--	------------------------	-----	--	---

Раздел 5. Промежуточная аттестация

8. Контактные часы во время аттестации	6							35	1	36	ОПК-1.2-31, ОПК-1.2-32, ОПК-1.2-У1, ОПК-1.2-У2, ОПК-1.2-В1, ОПК-1.2-В2	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.3	Вопр, ПЗ	Экз	40
ИТОГО		16	10	12		30	2	35	1	108					100

3.3. Тематический план лекционных занятий

Номер раздела дисциплины	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, час.
1	Неуправляемые выпрямители	2
2	Управляемые выпрямители	2
3	Сглаживающие фильтры и стабилизаторы напряжения	2
4	Трехфазные выпрямители	2
5	Инверторы ведомые сетью. Преобразователи частоты	2
6	Импульсные стабилизаторы напряжения без гальванической развязки	2
7	Импульсные преобразователи с гальванической развязкой	2
8	Автономные инверторы	2
Всего		16

3.4. Тематический план практических занятий

Номер раздела дисциплины	Темы практических занятий	Трудоемкость, час.
1	Расчет неуправляемого выпрямителя	2
2	Расчет параметрических стабилизаторов напряжения	2
3	Расчет трехфазных выпрямителей	2
4	Проектирование импульсных преобразователей	2
5	Расчет автономных инверторов	2
Всего		10

3.5. Тематический план лабораторных работ

Номер раздела дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, час.
--------------------------	-------------------------	--------------------

1	Исследование управляемого выпрямителя	4
2	Исследование неуправляемых выпрямителей и фильтров	4
3	Исследование импульсных преобразователей постоянного напряжения	4
Всего		12

3.6. Самостоятельная работа студента

Номер раздела дисциплины	Вид СРС	Содержание СРС	Трудоемкость, час.
1	Расчет неуправляемого выпрямителя	Применение проектного метода обучения в малых группах. Расчет выпрямителя, выбор элементов схемы.	2
2	Однофазные выпрямители	Тестирование по теме "Однофазные выпрямители"	1
3	Исследование управляемого выпрямителя	Подготовка и защита отчета по лабораторной работе "Исследование управляемого выпрямителя"	4
4	Расчет параметрических стабилизаторов напряжения	Проектный метод обучения в малых группах. Методика расчетов параметрических стабилизаторов напряжения.	2
5	Исследование неуправляемых выпрямителей и фильтров	Подготовка и защита отчета по лабораторной работе "Исследование неуправляемых выпрямителей и фильтров"	4
6	Трехфазные выпрямители	Контрольная работа	2
7	Применение трехфазных преобразователей	Подготовка доклада с презентацией по теме "Применение трехфазных преобразователей". Работа в малых группах.	2
8	Исследование импульсных преобразователей постоянного напряжения	Подготовка и защита отчета по лабораторной работе "Исследование импульсных преобразователей постоянного напряжения"	4
9	Проектирование импульсных преобразователей	Индивидуальная работа по проектированию импульсных преобразователей с использованием онлайн ресурса Webench Power Designer.	4
10	Импульсные преобразователи	Тестирование по теме "Импульсные преобразователи постоянного напряжения"	2
11	Применение автономных инверторов	Подготовка доклада с презентацией по применению автономных инверторов в промышленности и быту. Работа в малых группах.	3
Всего			30

4. Образовательные технологии

При реализации дисциплины «Основы электроники» по направлению подготовки бакалавров 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» применяются электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

В образовательном процессе используются:

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

5. Оценивание результатов обучения

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

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

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

Характеристика сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)	Компетенция в полной мере 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-	ОПК-	Знать				

1	1.2	методы расчёта основных схем электроники, основные стандарты, условные обозначения, основные характеристики преобразовательных устройств в различных режимах работы	Знает методы расчёта основных схем электроники, основные стандарты, условные обозначения, основные характеристик и преобразовательных устройств в различных режимах работы, допускает ошибки	Знает методы расчёта основных схем электроники, основные стандарты, условные обозначения, основные характеристик и преобразовательных устройств в различных режимах работы, может допустить несколько негрубых ошибок	Знает некоторые методы расчёта основных схем электроники, условные обозначения, основные характеристик и преобразовательных устройств, может допустить множество ошибок	Не знает методы расчёта основных схем электроники, основные стандарты, условные обозначения, основные характеристик и преобразовательных устройств в различных режимах работы, допускает грубые ошибки
		устройство, принцип действия, характеристики и параметры основных полупроводниковых элементов электронных устройств	Знает устройство, принцип действия, характеристик и и параметры основных полупроводниковых элементов электронных устройств, не допускает ошибок	Знает устройство, принцип действия, характеристик и и параметры основных полупроводниковых элементов электронных устройств, может допустить несколько негрубых ошибок	Знает устройство, принцип действия, основных полупроводниковых элементов электронных устройств, может допустить множество ошибок	Не знает устройство, принцип действия, характеристик и и параметры основных полупроводниковых элементов электронных устройств, допускает грубые ошибки
		Уметь				

		анализировать процессы и явления, происходящие в полупроводниковых преобразователях электрической энергии и математически их описывать	Умеет анализировать процессы и явления, происходящие в полупроводниковых преобразователях электрической энергии и математически их описывать, не допускает ошибок	Умеет анализировать процессы и явления, происходящие в полупроводниковых преобразователях электрической энергии и математически их описывать, могут присутствовать небольшие недочеты	Умеет анализировать процессы и явления, происходящие в полупроводниковых преобразователях электрической энергии, присутствуют грубые ошибки	Не умеет анализировать процессы и явления, происходящие в полупроводниковых преобразователях электрической энергии и математически их описывать, допускает множество ошибок
		выбирать параметры элементов схем электронных преобразовательных устройств	Умеет выбирать параметры элементов схем электронных преобразовательных устройств, не допускает ошибок	Умеет выбирать параметры элементов схем электронных преобразовательных устройств, могут присутствовать несколько ошибок	Умеет выбирать параметры элементов схем электронных преобразовательных устройств, присутствуют грубые ошибки	Не умеет выбирать параметры элементов схем электронных преобразовательных устройств, допускает множество ошибок
Владеть						
		навыками построения характеристик (внешних, регулировочных и др.) исследуемых схем	Владеет навыками построения характеристик (внешних, регулировочных и др.) исследуемых схем, не допускает ошибок	Владеет навыками построения характеристик (внешних, регулировочных и др.) исследуемых схем, имеются некоторые недочеты	Частично владеет навыками построения характеристик (внешних, регулировочных и др.) исследуемых схем, имеется множество недочетов	Не владеет навыками построения характеристик (внешних, регулировочных и др.) исследуемых схем, допускает множество грубых ошибок

		особенностями использования электронных приборов в радиоэлектронной аппаратуре	Владеет особенностями использования электронных приборов в радиоэлектронной аппаратуре, не допускает ошибок	Владеет особенностями использования электронных приборов в радиоэлектронной аппаратуре, имеются некоторые недочеты	Частично владеет особенностями использования электронных приборов в радиоэлектронной аппаратуре, имеется множество недочетов	Не владеет особенностями использования электронных приборов в радиоэлектронной аппаратуре, допускает множество грубых ошибок
--	--	--	---	--	--	--

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

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ
1	Розанов Ю. К., Рябчицкий М. В., Кваснюк А. А.	Силовая электроника	учебник	М.: Издательский дом МЭИ	2017	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383011553.html	
2	Розанов Ю. К., Воронин П. А., Рывкин С. Е., Чаплыгин Е. Е.	Справочник по силовой электронике	справочное издание	М.: Издательский дом МЭИ	2019	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383012512.html	

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	Попков О. З.	Основы преобразовательной техники	учебное пособие	М.: Издательский дом МЭИ	2017	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383011638.html	

2	Еникеева Г. Ф., Кротов В. И., Сеницин А. М.	Основы преобразовательной техники	практикум	Казань: КГЭУ	2017	https://lib.kgeu.ru/irbis64r_15/scan/146эл.pdf	
3	Фролов В. Я., Сурма А. М., Васерина К. Н., Черников А. А.	Силовая полупроводниковая элементная база. Технология производства. Конструктивные решения	учебное пособие	СПб.: Лань	2019	https://e.lanbook.com/book/115497	

6.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
1	Webench Power Designer. Онлайн ресурс для проектирования импульсных преобразователей от компании Texas Instruments.	https://webench.ti.com/power-designer/

6.2.2. Профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1	Российская национальная библиотека	http://nlr.ru/	http://nlr.ru/
2	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	http://elibrary.ru	http://elibrary.ru
3	Техническая библиотека	http://techlibrary.ru	http://techlibrary.ru

6.2.3. Информационно-справочные системы

№ п/п	Наименование информационно-справочных систем	Адрес	Режим доступа
1	«Консультант плюс»	http://www.consultant.ru/	http://www.consultant.ru/

6.2.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Описание	Реквизиты подтверждающих документов
1	Windows 7 Профессиональная (Pro)	Пользовательская операционная система	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2011.25486 от 28.11.2011 Неискл. право. Беспечно

2	LabVIEW Professional Development System for Windows	Среда графического программирования и разработки приложений	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2013.39442 Неискл. право. Бессрочно
3	NI Academic Site License – Multisim Teaching Only (Smaii)	Пакет программного обеспечения для графического программирования и проектирования	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2013.39442 Неискл. право. Бессрочно
4	NI Academic Site License – LabVIEW Teaching and Research (Smaii)	Пакет программного обеспечения для графического программирования и проектирования	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2013.39442 Неискл. право. Бессрочно
5	Office Standard 2007 Russian OLP NL AcademicEdition+	Пакет программных продуктов содержащий в себе необходимые офисные программы	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №21/2010 от 04.05.2010 Неискл. право. Бессрочно
6	Браузер Chrome	Система поиска информации в сети интернет	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
7	LMS Moodle	ПО для эффективного онлайн-взаимодействия преподавателя и студента	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Вид учебной работы	Наименование специальных помещений и помещений для СРС	Оснащенность специальных помещений и помещений для СРС
1	Экзамен 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", 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 преобразовательной техники»	доска аудиторная, учебные стенды: "ЭС-24 Исследование однофазного инвертора ведомого сетью", "ЭС 1А/1 Маломощный блок питания", "ЭС-16 Однофазный регулируемый выпрямитель на тиристорах", "Управляемый выпрямитель", "Управляемый преобразователь-двигатель", "Реверсивный преобразователь постоянного тока", "Цифровой тиристорный регулятор", "ЭС-18 Исследование однофазного автономного инвертора тока", "ЭС 5А Стенд регулируемых трехфазных выпрямителей", стенды учебная техника (2 шт.)
3	Лабораторные занятия	Учебная лаборатория «Лаборатория автоматизированного анализа электронных схем. Дисплейный класс» Компьютерный класс с выходом в Интернет	компьютер (16 шт.), коммутационный шкаф для усилителя-микшера с установкой Веллес, интерактивная доска, проектор
4	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения практических занятий	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
5	Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа	Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля	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

6	Самостоятельная работа	Читальный зал библиотеки	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	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

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

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

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

Имеется возможность оказания технической помощи ассистентом, а также услуг сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

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

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

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих обучающихся проводится путем:

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

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

- ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой справочной информации о расписании учебных занятий;
- педагогический работник, его собеседник (при необходимости), присутствующие на занятии, представляются обучающимся, при этом каждый раз называется тот, к кому педагогический работник обращается;
- действия, жесты, перемещения педагогического работника коротко и ясно комментируются;
- печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18 пунктов), тотально озвучивается;
- обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;
- предоставляется возможность использовать компьютеры во время занятий и право записи объяснений на диктофон (по желанию обучающихся).

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

3.1. Структура дисциплины для заочной формы обучения

Вид учебной работы	Всего ЗЕ	Всего часов	Курс
			4
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	3	108	108
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:		17	17
Лекционные занятия (Лек)		4	4
Лабораторные занятия (Лаб)		4	4
Практические занятия (Пр)		4	4
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*		4	4
Контактные часы во время аттестации (КПА)		1	1
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС):		83	83
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (экзамен)		8	8
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ		Эк	Эк

Лист регистрации изменений

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины на 20__ /20__
учебный год

В программу вносятся следующие изменения:

1. _____

2. _____

3. _____

*Указываются номера страниц, на которых
внесены изменения,
и кратко дается характеристика этих
изменений*

Программа одобрена на заседании кафедры – разработчика _____ г.,
протокол № __

Зав. кафедрой _____ Голенищев-Кутузов А.В.

Программа одобрена методическим советом института Электроэнергетики и
электроники
_____ г., протокол № __

Зам. директора по УМР _____

Подпись, дата

Согласовано:

Руководитель направления _____

Подпись, дата