



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 преобразовательной техники

Направление подготовки 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника

Квалификация

бакалавр

г. Казань, 2020

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

Программу разработал(и):

Доцент, к. ф.- м. н. _____  Кротов В.И.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Промышленная электроника и светотехника, протокол №5 от 27.10.2020

Зав. кафедрой Голенищев-Кутузов А.В.

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

Зав. кафедрой Голенищев-Кутузов А.В.

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

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



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 преобразовательной техники" является изучение схемотехники и методов расчета силовых преобразовательных устройств для использования в их проектировании.

Задачи дисциплины:

- изучить схемные решения современных силовых преобразовательных устройств;
- изучить информацию о современной элементной базе силовых преобразователей и перспективах ее развития;
- освоить и обосновать конкретные технические решения при последующем конструировании силовых электронных устройств.

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-2 Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных	ОПК-2.2 Применяет умение находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи	<i>Знать:</i> физические процессы, происходящие в силовых приборах, созданных на основе полупроводниковых материалов; физические и математические модели приборов, схем, устройств электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения <i>Уметь:</i> проводить экспериментальные исследования объектов преобразовательной техники с целью их модернизации или создания новых приборов и устройств <i>Владеть:</i> основными методами математической обработки результатов теоретического и экспериментального исследования

<p>ОПК-2 Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных</p>	<p>ОПК-2.3 Демонстрирует владение способами обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений</p>	<p><i>Знать:</i> все многообразие методик экспериментального исследования параметров и характеристик различных устройств преобразовательной техники <i>Уметь:</i> аргументировано выбирать и реализовывать на любой установке эффективную методику экспериментального исследования необходимых параметров и характеристик преобразовательной техники <i>Владеть:</i> способностью к аргументированной реализации и выбору любых методик экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок преобразовательной техники различного функционального назначения.</p>
--	--	--

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Основы преобразовательной техники относится к обязательной части учебного плана по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и наноэлектроника.

Код компетенции	Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.	Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.
ОПК-1	Основы теории электрических цепей Физико-математические модели электронных узлов	
ОПК-2	Электроника и микропроцессорная техника	
ОПК-3	Электроника и микропроцессорная техника	
ПК-1		Энергетическая электроника
ПК-5		Анализ и расчет компонентов и функциональных узлов силовой электроники

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- основные физические законы в области электричества и магнетизма;
- основные понятия и утверждения теории обыкновенных дифференциальных уравнений;

- методы решения задач анализа и расчета электрических цепей и базовых схем, используемых в устройствах современной электроники;

- элементную базу силовой электроники;

- параметры, характеристики и методы моделирования приборов и устройств твердотельной электроники;

Уметь:

- решать системы линейных алгебраических уравнений;

- решать задачи с применением дифференциального и интегрального исчисления;

- решать задачи анализа и расчета электрических цепей и базовых схем, используемых в устройствах современной электроники;

- пользоваться методами сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации по приборам и устройствам современной электроники;

Владеть:

- основными аналитическими и численными методами решения алгебраических уравнений и систем;

- терминологией в области аналоговой электроники;

- информацией об электрических параметрах электронных устройств;

- современными методами расчета, моделирования и проектирования электронных устройств на базе аналоговой и цифровой элементной базы;

- навыками решения задач анализа и расчета электрических цепей и базовых схем, используемых в устройствах современной электроники;

- опытом сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации по приборам и устройствам современной электроники .

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) (ЗЕ), всего 108 часов, из которых 42 часа составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 8 час., занятия семинарского типа (практические, семинарские занятия, лабораторные работы и т.п.) 32 час., самостоятельная работа обучающегося 66 час., контроль самостоятельной работы (КСР) - 2 час.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		6
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	108	108

КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	42	42
Лекционные занятия (Лек)	8	8
Лабораторные занятия (Лаб)	8	8
Практические занятия (Пр)	24	24
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*	2	2
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС):	66	66
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (зачет)		
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	За	За

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					
Раздел 1. Неуправляемые выпрямители													
1. Неуправляемые однофазные и трехфазные выпрямители	6	2	10	4		20	0,5		36,5	ОПК-2.2-31	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2	К ПЗ ОЛР	18
Раздел 2. Управляемые выпрямители													
2. Управляемые однофазные и трехфазные выпрямители	6	2	10	4		20	0,5		36,5	ОПК-2.2-31	Л1.2, Л2.2, Л1.1, Л2.1	К ПЗ ОЛР	18
Раздел 3. Энергетические показатели выпрямителей													
3. Энергетические показатели управляемых и неуправляемых выпрямителей	6	2	2			13	0,5		17,5	ОПК-2.2-31, ОПК-2.3-31	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2	К ПЗ	12
Раздел 4. Силовые сглаживающие фильтры и умножители напряжения													

4. Силовые сглаживающие фильтры умножители напряжения	и	6	2	2			13	0,5			17,5	ОПК-2.2-31, ОПК-2.2-У1	Л1.1, Л1.2, Л2.2, Л2.1	К ПЗ		12	
Раздел 5. Преобразовательная техника																	
5. Коллоквиум (зачет)		6															40
ИТОГО			8	24	8		66	2			108					За	100

3.3. Тематический план лекционных занятий

Номер раздела дисциплины	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, час.
1	Неуправляемые однофазные и трехфазные выпрямители, работающие на активную, активно-индуктивную и активно-емкостную нагрузки	2
2	Управляемые однофазные и трехфазные выпрямители, работающие на активную, активно-индуктивную и активно-емкостную нагрузки	2
3	энергетические показатели выпрямителей. Методы улучшения энергетических показателей управляемых выпрямителей	2
4	Индуктивный сглаживающий фильтр. емкостный сглаживающий фильтр, Г-образные LC и RC сглаживающие фильтры. Умножители напряжения	2
Всего		8

3.4. Тематический план практических занятий

Номер раздела дисциплины	Темы практических занятий	Трудоемкость, час.
1	Неуправляемые однофазные и трехфазные выпрямители, работающие на активную, активно-индуктивную и активно-емкостную нагрузки	10
2	Управляемые однофазные и трехфазные выпрямители, работающие на активную, активно-индуктивную и активно-емкостную нагрузки	10
3	Расчет энергетических показателей неуправляемых и управляемых выпрямителей	2
4	Расчет сглаживающих фильтров	2

Всего	24
-------	----

3.5. Тематический план лабораторных работ

Номер раздела дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, час.
1	Неуправляемый однофазный однополупериодный выпрямитель	4
2	Управляемые однофазные и трехфазные выпрямители	4
Всего		8

3.6. Самостоятельная работа студента

Номер раздела дисциплины	Вид СРС	Содержание СРС	Трудоемкость, час.
1	Изучение теоретического материала	Цепь переменного тока с индуктивным элементом. Цепь переменного тока с емкостным элементом. Магнитный поток. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Правило Ленца. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля. Трансформаторы. Уравнения идеализированного трансформатора. Схема замещения идеализированного трансформатора. Реальный трансформатор.	20
2	Изучение теоретического материала	Цепь переменного тока с индуктивным элементом. Цепь переменного тока с емкостным элементом. Магнитный поток. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Правило Ленца. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля. Трансформаторы. Уравнения идеализированного трансформатора. Схема замещения идеализированного трансформатора. Реальный трансформатор.	20
3	Изучение теоретического материала	Цепь переменного тока с индуктивным элементом. Цепь переменного тока с емкостным элементом. Магнитный поток. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Правило Ленца. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля. Трансформаторы. Уравнения идеализированного трансформатора. Схема замещения идеализированного трансформатора. Реальный трансформатор.	13

4	Изучение теоретического материала	Цепь переменного тока с индуктивным элементом. Цепь переменного тока с емкостным элементом. Магнитный поток. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Правило Ленца. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля. Трансформаторы. Уравнения идеализированного трансформатора. Схема замещения идеализированного трансформатора. Реальный трансформатор.	13
Всего			66

4. Образовательные технологии

При проведении учебных занятий используются традиционные образовательные технологии (лекции в сочетании с практическими занятиями и самостоятельное изучение определённых разделов) и современные образовательные технологии, направленные на обеспечение развития у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств: интерактивные лекции, групповые дискуссии, проблемное обучение, анализ ситуаций и имитационных моделей, работа в команде, контекстное обучение, обучение на основе опыта, опережающая самостоятельная работа, преподавание дисциплины на основе результатов научных исследований с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей.

1. На лекциях:

- проблемное изложение материала;
- компьютерные презентации лекционных материалов в виде фото и видеоматериалов;

Лекционные занятия в активной (диалоговой) и интерактивной форме составляют 35% от всего объема аудиторных занятий.

2. На практических занятиях:

- решение задач по разделам курса;
- разбор конкретных производственных ситуаций .

3.Используются материалы дистанционного курса "Основы преобразовательной техники" на образовательной площадке LMS MOODLE. и электронные образовательные ресурсы (ЭОР), размещенные в личных кабинетах студентов Электронного университета КГЭУ, URL: <https://e.kgeu.ru/TeacherResource>

5. Оценка 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	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 незначительными 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 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-2.2		Знать				
		физические процессы, происходящие в силовых приборах, созданных на основе полупроводниковых материалов; физические математические модели приборов, схем, устройств электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения	принципы работы полупроводниковых элементов и приборов на их основе; принцип построения функциональных узлов аналоговой электроники: выпрямители, стабилизаторы, усилители, генераторы, компараторы; принципы работы базовых цифровых логических элементов и приборов на их основе	принципы работы полупроводниковых элементов и приборов на их основе; принцип построения функциональных узлов аналоговой электроники: выпрямители, стабилизаторы, усилители, генераторы, принципы работы базовых цифровых логических элементов	принципы работы полупроводниковых элементов и приборов на их основе; принцип построения функциональных узлов аналоговой электроники: выпрямители, стабилизаторы, принципы работы базовых цифровых логических элементов	принципы работы полупроводниковых элементов и приборов на их основе; принцип построения функциональных узлов аналоговой электроники: выпрямители
		Уметь				

		<p>проводить экспериментальные исследования объектов преобразовательной техники с целью их модернизации или создания новых приборов и устройств</p>	<p>рассчитывать схему, содержащую полупроводниковые приборы, такие как диод, транзистор, тиристор; пользоваться методами сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации по приборам и устройствам современной электроники</p>	<p>рассчитывать схему, содержащую полупроводниковые приборы, такие как диод, транзистор, тиристор; пользоваться методами сбора, обработки и анализа научно-технической информации по приборам и устройствам современной электроники</p>	<p>рассчитывать схему, содержащую полупроводниковые приборы, такие как диод, транзистор, тиристор; пользоваться методами сбора информации по приборам</p>	<p>рассчитывать схему, содержащую полупроводниковые приборы</p>
		Владеть				
		<p>основными методами математической обработки результатов теоретического и экспериментального исследования</p>	<p>основными методами математической обработки результатов теоретического и экспериментального исследования</p>	<p>основными методами математической обработки результатов теоретического исследования</p>	<p>основными методами математической обработки результатов</p>	<p>основными методами обработки результатов</p>
	ОПК-2.3	Знать				
		<p>все многообразие методик экспериментального исследования параметров и характеристик различных устройств преобразовательной техники</p>	<p>все многообразие методик экспериментального исследования параметров и характеристик различных устройств преобразовательной техники</p>	<p>все многообразие методик экспериментального исследования параметров и характеристик устройств преобразовательной техники</p>	<p>все многообразие методик экспериментального исследования параметров устройств преобразовательной техники</p>	<p>методику экспериментального исследования преобразовательной техники</p>
		Уметь				

		аргументировано выбирать и реализовывать на любой установке эффективную методику экспериментального исследования необходимых параметров и характеристик преобразовательной техники	аргументировано выбирать и реализовывать на любой установке эффективную методику экспериментального исследования необходимых параметров и характеристик преобразовательной техники	аргументировано выбирать и реализовывать на любой установке эффективную методику экспериментального исследования необходимых параметров преобразовательной техники	выбирать и реализовывать на любой установке эффективную методику экспериментального исследования преобразовательной техники	выбирать на любой установке эффективную методику экспериментального исследования преобразовательной техники
Владеть						
		способностью к аргументированной реализации и выбору любых методик экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок преобразовательной техники различного функционального назначения.	способностью к аргументированной реализации и выбору любых методик экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок преобразовательной техники различного функционального назначения.	способностью к аргументированной реализации и выбору любых методик экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок преобразовательной техники	способностью к аргументированной реализации и выбору любых методик экспериментального исследования параметров и характеристик приборов преобразовательной техники	способностью к аргументированной реализации и выбору любых методик экспериментального исследования параметров и характеристик приборов преобразовательной техники

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	2016	https://e.lanbook.com/book/72283	
2	Попков О. З.	Основы преобразовательной техники	учебное пособие	М.: Издательский дом МЭИ	2010	https://e.lanbook.com/book/72254	

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	Руденко В. С., Сенько В. И., Чиженко И. М.	Основы преобразовательной техники	учебник для вузов	М.: Высш. шк.	1980		42
2	Зиновьев Г.С.	Основы силовой электроники	учебное пособие	Новосибирск: Изд-во НГТУ	2004		50

6.2. Информационное обеспечение

6.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
1	Промышленная электроника	https://lms.kgeu.ru/course/view.php?id=2507
2	Электронно-библиотечная система «Лань»	https://e.lanbook.com/
3	Электронно-библиотечная система «ibooks.ru»	https://ibooks.ru/
4	Электронно-библиотечная система «book.ru»	https://www.book.ru/
5	Энциклопедии, словари, справочники	http://www.rubricon.com
6	Портал "Открытое образование"	http://npoed.ru

6.2.2. Профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	http://elibrary.ru	http://elibrary.ru
2	Физика и техника полупроводников	journals.ioffe.ru	journals.ioffe.ru
3	Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования	http://fgosvo.ru	http://fgosvo.ru

4	Российская национальная библиотека	http://nlr.ru/	http://nlr.ru/
5	Мировая цифровая библиотека	В http://wdl.org	В http://wdl.org
6	Национальная электронная библиотека (НЭБ)	https://rusneb.ru/	https://rusneb.ru/
7	Техническая библиотека	http://techlibrary.ru	http://techlibrary.ru
8	Журнал технической физики	journals.ioffe.ru	journals.ioffe.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. Бессрочно
2	LabVIEW Professional Development System for Windows	Среда графического программирования и разработки приложений	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2013.39442 Неискл. право. Бессрочно
3	NI Academic Site License – Multisim Teaching Only (Smaii)	Пакет программного обеспечения для графического программирования и проектирования	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2013.39442 Неискл. право. Бессрочно
4	NI Academic Site License – LabVIEW Teaching and Research (Smaii)	Пакет программного обеспечения для графического программирования и проектирования	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2013.39442 Неискл. право. Бессрочно
5	Office Standard 2007 Russian OLP NL AcademicEdition+	Пакет программных продуктов содержащий в себе необходимые офисные программы	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №21/2010 от 04.05.2010 Неискл. право. Бессрочно
6	Браузер Chrome	Система поиска информации в сети интернет	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
7	LMS Moodle	ПО для эффективного онлайн-взаимодействия преподавателя и студента	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Вид учебной работы	Наименование специальных помещений и помещений для СРС	Оснащенность специальных помещений и помещений для СРС
1	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
2	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения практических занятий	30 посадочных мест, доска деревянная распашная, телевизор плазменный настен., учебно-методический стенд (5шт), учебный стенд (2 шт), лабораторный стенд КС-11(3 шт), камера IP
3	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
4	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
5	Лабораторные занятия	Учебная лаборатория «Лаборатория автоматизированного анализа электронных схем. Дисплейный класс » Компьютерный класс с выходом в Интернет	30 посадочных мест, персональный компьютер (16 шт.), коммутационный шкаф для усилителя-микшера с установкой Веллес ; потолочное крепление для проектора, интерактивная доска; проектор, подключение к сети "Интернет", доступ в электронную информационно-образовательную среду

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

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

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

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

- для лучшей ориентации в аудитории, применяются сигналы оповещения о начале и конце занятия (слово «звонок» пишется на доске);

- внимание слабослышащего обучающегося привлекается педагогом жестом (на плечо кладется рука, осуществляется нерезкое похлопывание);

- разговаривая с обучающимся, педагогический работник смотрит на него, говорит ясно, короткими предложениями, обеспечивая возможность чтения по губам.

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих обучающихся проводится путем:

- использования схем, диаграмм, рисунков, компьютерных презентаций с гиперссылками, комментирующими отдельные компоненты изображения;

- регулярного применения упражнений на графическое выделение существенных признаков предметов и явлений;

- обеспечения возможности для обучающегося получить адресную консультацию по электронной почте по мере необходимости.

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

- ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой справочной информации о расписании учебных занятий;

- педагогический работник, его собеседник (при необходимости), присутствующие на занятии, представляются обучающимся, при этом каждый раз называется тот, к кому педагогический работник обращается;

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

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

- обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;

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

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

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

При реализации дисциплины преподаватель может использовать следующие методы воспитательной работы:

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

При реализации дисциплины преподаватель должен учитывать следующие направления воспитательной деятельности:

Гражданское и патриотическое воспитание:

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

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

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

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

Духовно-нравственное воспитание:

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

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

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

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

Культурно-просветительское воспитание:

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

- формирование эстетической картины мира;

- повышение познавательной активности обучающихся.

Научно-образовательное воспитание:

- формирование у обучающихся научного мировоззрения;

- формирование умения получать знания;

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

Профессионально-трудовое воспитание:

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

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

Экологическое воспитание:

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

Структура дисциплины для заочной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Курс
		4
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	108	108
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	22,5	22,5
Лекционные занятия (Лек)	4	4
Лабораторные занятия (Лаб)	4	4
Практические занятия (Пр)	10	10
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*	4	4
Контактные часы во время аттестации (КПА)	0,5	0,5
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС):	81,5	81,5
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (зачет)	4	4
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	За	За

Лист регистрации изменений

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

В программу вносятся следующие изменения:


1. РПД дополнена разделом 9 «Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися» (стр. 18 - 19).

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

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

Зам. директора ИЭЭ по УМР  _____ Р.В. Ахметова
Подпись, дата

Согласовано:

Руководитель ОПОП  _____ Д.А. Иванов
Подпись, дата

*Приложение к рабочей программе
дисциплины*



КГЭУ

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

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

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
по дисциплине**

Основы преобразовательной техники

Направление подготовки 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника

Квалификация

бакалавр

г. Казань, 2020

Оценочные материалы по дисциплине «Основы преобразовательной техники» - комплект контрольно-измерительных материалов, предназначенных для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенции(й):

ОПК-2 Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных

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

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

Промежуточная аттестация имеет целью определить уровень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за 6 семестр. Форма промежуточной аттестации зачёт.

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

1. Технологическая карта

Семестр 6

Номер раздела/ темы дисциплины	Вид СРС	Наименование оценочного средства	Код индикатора достижения компетенций	Уровень освоения дисциплины, баллы			
				неудов-но	удов-но	хорошо	отлично
				не зачтено	зачтено		
				низкий	ниже среднего	средний	высокий
Текущий контроль успеваемости							
1	Подготовка коллоквиуму ^к	К	ОПК- 2.2	менее 3	3 - 4	4 - 5	5 - 6
1	Выполнение домашнего задания	ПЗ	ОПК- 2.2	менее 3	3 - 4	4 - 5	5 - 6
1	Подготовка отчета выполнения лабораторной работы ^о	ОЛР	ОПК- 2.2	менее 3	3 - 4	4 - 5	5 - 6
2	Выполнение домашнего задания	ПЗ	ОПК- 2.2	менее 3	3 - 4	4 - 5	5 - 6
2	Подготовка коллоквиуму ^к	К	ОПК- 2.2	менее 3	3 - 4	4 - 5	5 - 6

2	Подготовка отчета выполнения лабораторной работы	ОЛР	ОПК- 2.2	менее 3	3 - 4	4 - 5	5 - 6
3	Выполнение домашнего задания	ПЗ	ОПК- 2.2, ОПК- 2.3	менее 3	3 - 4	4 - 5	5 - 6
3	Подготовка к коллоквиуму	К	ОПК- 2.2, ОПК- 2.3	менее 1	1 - 4	4 - 5	5 - 6
4	Выполнение домашнего задания	ПЗ	ОПК- 2.2	менее 2	2 - 4	4 - 5	5 - 6
4	Подготовка к коллоквиуму	К	ОПК- 2.2	менее 1	1 - 2	2 - 4	4 - 6
5	Коллоквиум	Зачет		менее 29	30 - 31	32 - 35	36 - 40
Всего баллов				0 - 54	55-69	70-84	85-100

2. Перечень оценочных средств

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

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Оценочные материалы
Отчет по лабораторной работе (ОЛР)	Выполнение лабораторной работы, обработка результатов испытаний, измерений, эксперимента. Оформление отчета, защита результатов лабораторной работы по отчету	Перечень заданий и вопросов для защиты лабораторной работы, перечень требований к отчету
Коллоквиум (К)	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися	Вопросы по темам
Практические занятия (ПЗ)	Средство оценки умения применять полученные теоретические знания в практической ситуации. Задание направлено на оценивание компетенций по дисциплине, содержит четкую инструкцию по выполнению или алгоритм действий	Комплект задач и заданий
Зачет (За)	Комплект вопросов для сдачи промежуточной аттестации в форме зачета	Вопросы для подготовки к зачету.

3. Оценочные материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

Оценка промежуточной аттестации студентов по итогам освоения дисциплины «Энергетическая электроника» производится при помощи следующих оценочных средств:

Требования по оформлению лабораторных работ

Отчёт по лабораторной работе оформляется индивидуально каждым студентом, выполнившим необходимые эксперименты (независимо от того, выполнялся ли эксперимент индивидуально или в составе группы студентов). Страницы отчёта следует пронумеровать (титульный лист не нумеруется, далее идет страница 2 и т.д.).

Титульный лист отчёта должен содержать фразу: “Отчёт по лабораторной работе «Название работы», чуть ниже: Выполнил студент группы (номер группы) (Фамилия, инициалы)”. Внизу листа следует указать текущий год.

Отчёт, как правило, должен содержать следующие основные разделы:

1. Цель работы;
2. Теоретическая часть;
3. Оборудование (приборы, используемые в лабораторной работе);
4. Результаты (таблицы экспериментальных данных, графики, снимки экранов приборов);
5. Выводы (основные приобретённые знания о предмете исследования).

Теоретическая часть должна содержать минимум необходимых теоретических сведений о физической сущности исследуемого явления и его описание. Не следует копировать целиком или частично методическое пособие (описание) лабораторной работы или разделы учебника.

В разделе «Оборудование» необходимо описать, с помощью каких приборов и каким образом проводилось исследование.

Рисунки, блок-схемы установок, описание технологии и её особенностей, необходимость предварительных измерений (градуировка, настройка и т.п.) – все это должно быть представлено в указанном разделе.

Раздел «Результаты» включает в себя таблицы экспериментальных данных, графики, полученные при выполнении лабораторной работы, снимки экранов приборов. Для построения графиков можно использовать миллиметровую бумагу. На графиках обязательно должны быть указаны масштабы по осям, начало отсчета, размерности и обозначения физических величин, откладываемых по осям. Экспериментальные точки на графиках должны быть заметны, четко выделены. Рисунки, графики и таблицы нумеруются и подписываются заголовками.

Выводы не должны быть простым перечислением того, что сделано. Здесь важно отметить, какие новые знания о предмете исследования были получены при выполнении работы, к чему привело обсуждение результатов, насколько выполнена заявленная цель работы. Возможно, получены дополнительные формулы, данные, предложены оригинальные методики, – это должно быть отражено в выводах. Выводы по работе каждый студент делает самостоятельно.

При сдаче отчёта преподаватель может сделать устные и письменные замечания, задать дополнительные вопросы. Все ответы на дополнительные вопросы, новые расчёты, обсуждения выполняются студентом на отдельных листах, включаемых в отчёт (при этом в тексте основного отчёта делается сноска или другой значок, которому будет соответствовать новый материал). При этом письменные замечания преподавателя

должны остаться в тексте для ясности динамики работы над отчётом. Объем отчёта должен быть оптимальным для понимания того, что и как сделал студент, выполняя работу. Обязательные требования к отчёту включают общую и специальную грамотность изложения, а также аккуратность оформления. После приёма преподавателем отчёт хранится на кафедре.

Примеры задач для выполнения домашнего задания

После рассмотрения на лекционных занятиях основных тем, необходимых для выполнения письменного задания, студенту предлагается выполнить задание, представленное в виде задачи по тематике лекционных занятий с подробным развернутым решением:

1. Определите действующую периодическую Э.Д.С., зависимость от времени которой приведена на рис. 1. Сравните ее с действующей Э.Д.С., определенной по трем первым членам разложения в ряд Фурье. Максимальное значение Э.Д.С. $E_{\max} = 10$ В.

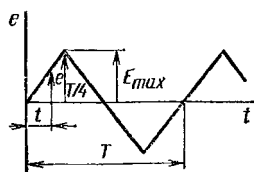


Рис. 1. Периодическая Э.Д.С.

2. Три вольтметра различных систем подключены к источнику несинусоидального периодического напряжения. Вольтметр электромагнитной системы показал 4,2 В, выпрямительный вольтметр — 4,0 В, а электронный вольтметр максимальных значений — 6,1 В. Определите коэффициенты амплитуды и формы несинусоидального напряжения.

3. Определите действующее периодическое напряжение и его среднее по модулю значение, если зависимость этого напряжения от времени приведена на рисунке 2. Каким числом членов ряда Фурье можно ограничиться, чтобы действующее напряжение, определенное по разложению в ряд Фурье, отличалось от истинного не более чем на 5%?

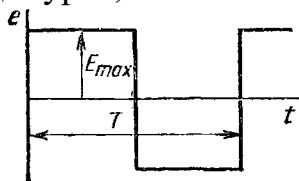


Рис. 2. Периодическое напряжение

4. На рисунке 3 а, б приведены схема и временная диаграмма напряжения u_H на нагрузочном резисторе R_H однополупериодного выпрямителя. Выпрямленное напряжение разложено в ряд Фурье

$$u_H = U_{\max} \left[\frac{1}{\pi} + \frac{1}{2} \sin \omega t - \frac{2}{\pi} \left(\frac{\cos 2\omega t}{1 \cdot 3} + \frac{\cos 4\omega t}{3 \cdot 5} + \dots \right) \right], \text{ где } \omega = 2\pi/T.$$

Определить среднее значение напряжения на нагрузочном резисторе $U_{\text{ср}}$, коэффициент пульсаций p , а также показание вольтметра магнитоэлектрической системы, если $U_{\max} = 100$ В.

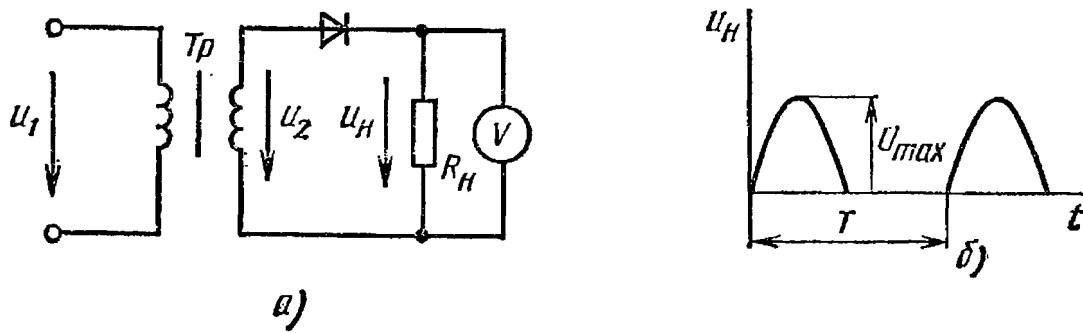


Рис. 3. Однополупериодный выпрямитель.

5. Определите среднее значение напряжения u_H на нагрузочном резисторе R_H и коэффициент пульсаций p для двухполупериодного выпрямителя (рис. 4, а). График мгновенных значений напряжения приведен на рис. 4, б, $U_{max} = 100$ В.

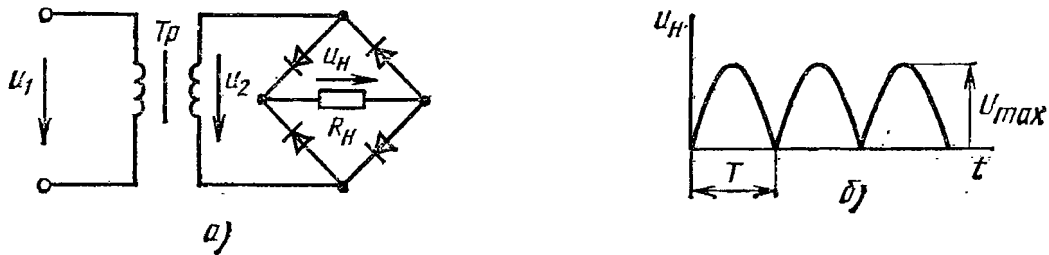


Рис. 4. Двухполупериодный выпрямитель.

6. Однофазный однонаправленный однопульсный управляемый выпрямитель (1Ф1Н1П) работает на индуктивную нагрузку $L_d = 20$ мГн. Преобразовательный трансформатор идеален, напряжение вентильной обмотки трансформатора $U_s = 100$ В. Определите средние значения токов нагрузки для углов управления $\alpha = 0^\circ$ и $\alpha = 60^\circ$.

7. Постройте кривые токов i_d, i_{s1}, i_{s2} и i_p для схемы преобразователя, представленной на рис. 5, и сопоставьте их с кривой напряжения U_p , сохраняя правильными фазы; вычислите среднее значение тока i_d . Дано: $U_p = 100$ В, $f = 50$ Гц, коэффициент трансформации $k_{тр} = 1$, $R_d = 10$ Ом, $\alpha = 45^\circ$, $L_d = 0$, $L_\gamma = 0$. Трансформатор и полупроводниковые вентили идеальные.

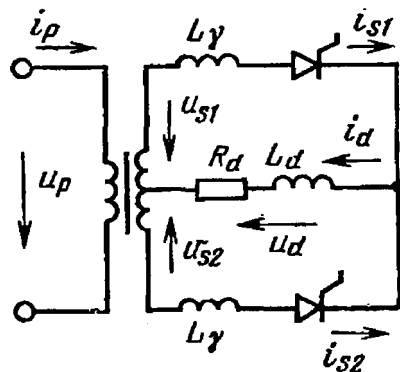


Рис. 5. Управляемый преобразователь со схемой 1Ф1Н2П

8. Постройте кривые токов i_d, i_{s1}, i_{s2} и i_p в схеме преобразователя, показанной на рис. 5, и сопоставьте их с кривой напряжения U_p . Определите расчетную мощность трансформатора $S_{тр}$ при указанных условиях работы. Дано: $U_p = 100$ В, $f = 50$ Гц, коэффициент трансформации 1:1, $R_d = 10$ Ом, $\alpha = 45^\circ$, $L_d \approx \infty$, $L_\gamma = 0$. Трансформатор и вентили идеальные.

9. Постройте кривые токов i_d, i_{s1}, i_{s2} и i_p и напряжения U_d для преобразователя со схемой 1Ф1Н2П (рис. 5), и сопоставьте их с кривой напряжения U_p . Определите среднее значение тока нагрузки. Дано: $U_p = 100$ В, $f = 50$ Гц, $k_{\text{ТР}} = 1$, $R_d = 10$ Ом, $L_d \approx \infty$, Индуктивность трансформатора $L_\gamma = 10$ мГн. Полупроводниковые вентили идеальные, $\alpha = 0$.

10. Постройте кривые токов i_d, i_{s1}, i_{s2} и i_p и напряжения U_d для преобразователя со схемой 1Ф1Н2П (рис. 5), и сопоставьте их с кривой напряжения U_p . Определите среднее значение тока нагрузки. Дано: $U_p = 100$ В, $f = 50$ Гц, $k_{\text{ТР}} = 1$, $R_d = 10$ Ом, $L_d \approx \infty$, $L_\gamma = 10$ мГн. Полупроводниковые вентили идеальные, $\alpha = 45^\circ$.

11. Определите напряжение, показываемое вольтметром в схеме на рис. 6, если $U_s = U_{s1} = U_{s2} = 100$ В, $E_d = 70,5$ В и а) $\alpha = 0^\circ$, б) $\alpha = 90^\circ$. Ширина импульса равна 60° . Применен вольтметр электродинамической системы. Трансформатор и вентили идеальные.

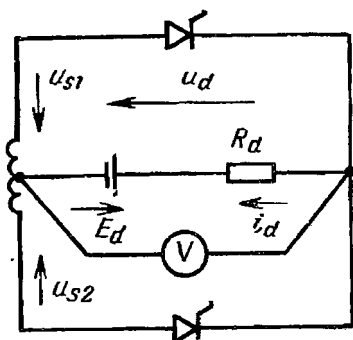


Рис. 6. Управляемый выпрямитель со схемой 1Ф1Н2П, работающий на нагрузку, представленную противо-ЭДС E_d и резистором R_d

12. Постройте кривые и определите значения выпрямленного напряжения, выпрямленного тока и токов сетевой и вентильной обмоток преобразовательного трансформатора в схеме 1Ф1Н2П, показанной на рис. 7. Трансформатор и вентили идеальные, $k_{\text{ТР}} = 1$, $U_s = U_{s1}$, $U_{s2} = 100$ В, $E_d = 200$ В, $R_d = 1$ Ом, $L_d \approx \infty$, $\alpha = 150^\circ$.

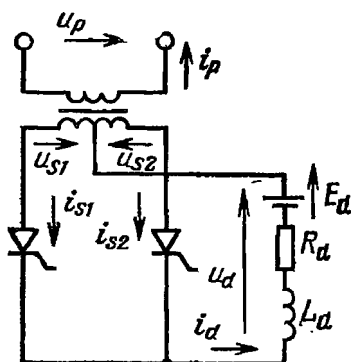


Рис. 7. Управляемый преобразователь со схемой 1Ф1Н2П

13. Резистор с сопротивлением $R_d = 0,2$ Ом и сглаживающий реактор с индуктивностью $L_d \approx \infty$ присоединены к цепи постоянного тока преобразователя со схемой соединения 1Ф1Н2П, работающего в инверторном режиме (рис. 8). Какой угол управления должен быть установлен, чтобы противо-ЭДС источника постоянного тока равнялась $E_d = 180$ В, среднее значение выпрямленного тока было 200 А. Напряжение вентильной полуобмотки трансформатора $U_s = 200$ В, $f = 50$ Гц, индуктивность

коммутации $L_\gamma = 1$ мГн, активное сопротивление $R = 0$. Вентили и электрическая монтажная схема идеальные. Постройте кривые тока в одном тиристоре и напряжения на его выводах для вычисленного угла управления.

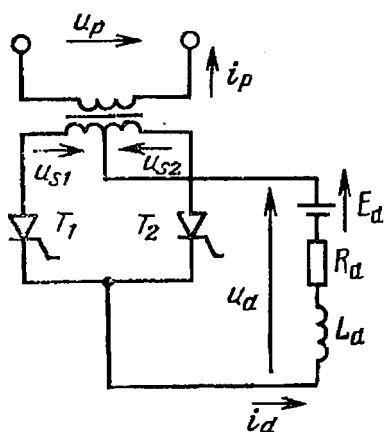


Рис. 8. Управляемый преобразователь со схемой 1Φ1Н2П

14. Управляемый выпрямитель со схемой соединений 1Φ1Н2П и шунтирующим диодом (рис. 9) работает на нагрузку, состоящую из последовательно соединенных реактора с индуктивностью $L_d \approx \infty$ и резистора с сопротивлением $R_d = 10$ Ом. Действующее значение напряжения вентильной обмотки идеального трансформатора $U_s = 110$ В, угол управления $\alpha = 30^\circ$. Постройте кривые выпрямленного напряжения, токов двух тиристоров и тока шунтирующего диода. Вентили идеальные.

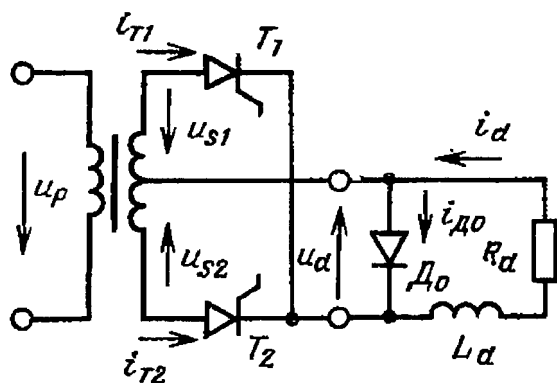


Рис. 9. Управляемый преобразователь со схемой 1Φ1Н2П с шунтирующим диодом

15. Для схемы преобразователя, показанной на рис. 10, определите среднее значение выпрямленного тока и действующее значение тока сетевой обмотки трансформатора, постройте кривые обратных напряжений на диоде D_1 и тиристоре T_1 . Дано: $U_p = 100$ В, $U_{s1} = U_{s2} = U_{s3} = U_{s4} = U_s = 100$ В, $R_d = 10$ Ом, $\alpha = 90^\circ$.

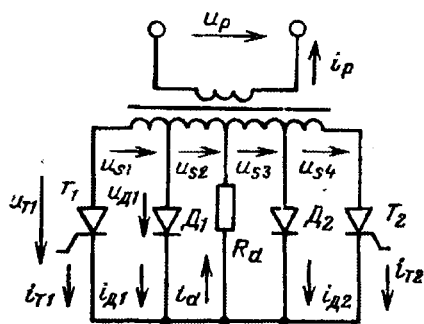


Рис. 10. Тиристорно-диодный преобразователь

16. В полупроводниковой мостовой схеме, показанной на рис. 11, $\alpha = 60^\circ$, $U_s = 100$ В, $R_d = 1$ Ом, $L_d \approx \infty$. Трансформатор и вентили идеальные. Постройте кривые токов диодов и тиристоров. Определите средние и действующие значения этих токов.

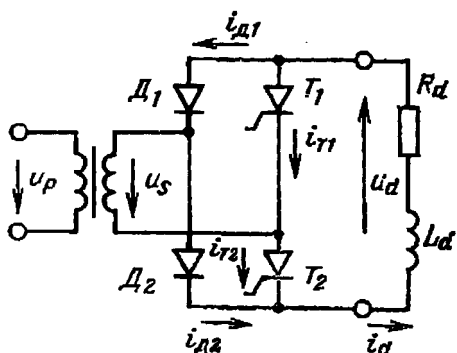


Рис. 11. Полууправляемый выпрямитель со схемой 1Ф2Н2П

17. Определите коэффициент мощности λ , $\cos \phi$, а также коэффициент искажения v тока сетевой обмотки трансформатора в схеме, показанной на рис. 12, если $k_{\text{ТР}} = 1$, а) $L_d \approx \infty$, б) $L_d = 0$.

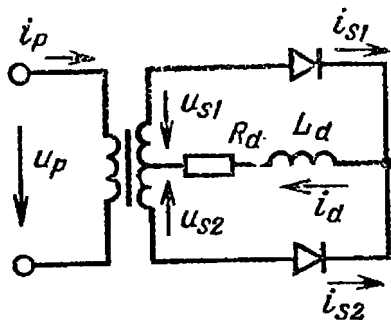


Рис. 12. Преобразователь со схемой 1Ф1Н2П

Вопросы для проведения коллоквиума

1. Однофазный однополупериодный выпрямитель, работающий на активную нагрузку.
2. Работа однофазного однополупериодного выпрямителя на активно-индуктивную нагрузку.
3. Работа однофазного однополупериодного выпрямителя на активно-емкостную нагрузку.
4. Двухполупериодный выпрямитель со средней точкой.
5. Двухполупериодный выпрямитель со средней точкой с учетом индуктивных сопротивлений рассеяния трансформатора.
6. Коммутационные процессы в двухполупериодном выпрямителе со средней точкой.
7. Однофазная мостовая схема.
8. Трехфазная нулевая схема выпрямления.
9. Коммутационные процессы в трехфазном нулевом выпрямителе.
10. Трехфазная мостовая схема выпрямления.
11. Однофазный однополупериодный управляемый выпрямитель с активной нагрузкой.
12. Однофазный однополупериодный управляемый выпрямитель с активно-индуктивной нагрузкой.
13. Двухполупериодный управляемый выпрямитель со средней точкой.
14. Коммутационные процессы в однофазном двухполупериодном управляемом выпрямителе.

15. Однофазный мостовой управляемый выпрямитель.
16. Коммутационные процессы в однофазном мостовом управляемом выпрямителе.
17. Трехфазный нулевой управляемый выпрямитель.
18. Коммутационные процессы в трехфазном нулевом управляемом выпрямителе.
19. Трехфазный мостовой управляемый выпрямитель.
20. Энергетические показатели выпрямителей.

Критерии оценивания результатов

Номер задания	Критерии оценки	Баллы
1	Выполнение домашнего задания	0-22
2	Собеседования преподавателя с обучающимися во время коллоквиума	0-22
3	Выполнение и сдача лабораторных работ	0-16

4. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Вопросы для приема зачета по дисциплине

Зачет проводится в форме собеседования.

Низкий уровень

1. Однофазный однополупериодный выпрямитель, работающий на активную нагрузку.
2. Работа однофазного однополупериодного выпрямителя на активно-индуктивную нагрузку.
3. Работа однофазного однополупериодного выпрямителя на активно-емкостную нагрузку.
4. Двухполупериодный выпрямитель со средней точкой.
5. Двухполупериодный выпрямитель со средней точкой с учетом индуктивных сопротивлений рассеяния трансформатора.

Ниже среднего уровень

1. Однофазный однополупериодный выпрямитель, работающий на активную нагрузку.
2. Работа однофазного однополупериодного выпрямителя на активно-индуктивную нагрузку.
3. Работа однофазного однополупериодного выпрямителя на активно-емкостную нагрузку.
4. Двухполупериодный выпрямитель со средней точкой.
5. Двухполупериодный выпрямитель со средней точкой с учетом индуктивных сопротивлений рассеяния трансформатора.

6. Коммутационные процессы в двухполупериодном выпрямителе со средней точкой.
7. Однофазная мостовая схема.
8. Трехфазная нулевая схема выпрямления.
9. Коммутационные процессы в трехфазном нулевом выпрямителе.
10. Трехфазная мостовая схема выпрямления.
11. Однофазный однополупериодный управляемый выпрямитель с активной нагрузкой.
12. Однофазный однополупериодный управляемый выпрямитель с активно-индуктивной нагрузкой.

Средний уровень

1. Однофазный однополупериодный выпрямитель, работающий на активную нагрузку.
2. Работа однофазного однополупериодного выпрямителя на активно-индуктивную нагрузку.
3. Работа однофазного однополупериодного выпрямителя на активно-емкостную нагрузку.
4. Двухполупериодный выпрямитель со средней точкой.
5. Двухполупериодный выпрямитель со средней точкой с учетом индуктивных сопротивлений рассеяния трансформатора.
6. Коммутационные процессы в двухполупериодном выпрямителе со средней точкой.
7. Однофазная мостовая схема.
8. Трехфазная нулевая схема выпрямления.
9. Коммутационные процессы в трехфазном нулевом выпрямителе.
10. Трехфазная мостовая схема выпрямления.
11. Однофазный однополупериодный управляемый выпрямитель с активной нагрузкой.
12. Однофазный однополупериодный управляемый выпрямитель с активно-индуктивной нагрузкой.
13. Двухполупериодный управляемый выпрямитель со средней точкой.
14. Коммутационные процессы в однофазном двухполупериодном управляемом выпрямителе.
15. Однофазный мостовой управляемый выпрямитель.
16. Коммутационные процессы в однофазном мостовом управляемом выпрямителе.
17. Трехфазный нулевой управляемый выпрямитель.
18. Коммутационные процессы в трехфазном нулевом управляемом выпрямителе.
19. Трехфазный мостовой управляемый выпрямитель.
20. Энергетические показатели выпрямителей.

Высокий уровень

1. Однофазный однополупериодный выпрямитель, работающий на активную нагрузку.
2. Работа однофазного однополупериодного выпрямителя на активно-индуктивную нагрузку.
3. Работа однофазного однополупериодного выпрямителя на активно-емкостную нагрузку.

4. Двухполупериодный выпрямитель со средней точкой.
5. Двухполупериодный выпрямитель со средней точкой с учетом индуктивных сопротивлений рассеяния трансформатора.
6. Коммутационные процессы в двухполупериодном выпрямителе со средней точкой.
7. Однофазная мостовая схема.
8. Трехфазная нулевая схема выпрямления.
9. Коммутационные процессы в трехфазном нулевом выпрямителе.
10. Трехфазная мостовая схема выпрямления.
11. Однофазный однополупериодный управляемый выпрямитель с активной нагрузкой.
12. Однофазный однополупериодный управляемый выпрямитель с активно-индуктивной нагрузкой.
13. Двухполупериодный управляемый выпрямитель со средней точкой.
14. Коммутационные процессы в однофазном двухполупериодном управляемом выпрямителе.
15. Однофазный мостовой управляемый выпрямитель.
16. Коммутационные процессы в однофазном мостовом управляемом выпрямителе.
17. Трехфазный нулевой управляемый выпрямитель.
18. Коммутационные процессы в трехфазном нулевом управляемом выпрямителе.
19. Трехфазный мостовой управляемый выпрямитель.
20. Энергетические показатели выпрямителей.
21. Методы улучшения энергетических показателей управляемых выпрямителей.
22. Индуктивный сглаживающий фильтр.
23. Емкостный сглаживающий фильтр.
24. Умножители напряжения.
25. Однофазный зависимый инвертор.
26. Двухполупериодный зависимый инвертор со средней точкой.

Шкала оценивания результатов промежуточной аттестации

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

При выставлении баллов за зачет учитываются следующие критерии:

Максимальное количество 40 баллов ставится:

1. Владение методами и технологиями, запланированными в рабочей программе дисциплины
2. Владение специальными терминами и использование их при ответе.
3. Умение объяснять, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы

4. Логичность и последовательность ответа

5. Демонстрация способности участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем

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

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

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

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Б1.О.38 Основы преобразовательной техники»
(наименование дисциплины, практики)

Содержание ОМ соответствует требованиям федерального государственного стандарта высшего образования по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и наноэлектроника и учебному плану.

код и наименование направления подготовки

Перечень формируемых компетенций: ОПК-2, которыми должен овладеть обучающийся в результате освоения дисциплины, соответствует ФГОС ВО.

Показатели и критерии оценивания компетенций, а также шкалы оценивания обеспечивают возможность проведения всесторонней оценки уровней сформированности компетенций.

Контрольные задания оценки результатов освоения разработаны на основе принципов оценивания: валидности, определённости, однозначности, надёжности, позволяют объективно оценить уровни сформированности компетенций.

Заключение. Учебно-методический совет делает вывод о том, что представленные материалы соответствуют требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и наноэлектроника

код и наименование направления подготовки

и рекомендуются для использования в учебном процессе.

Рассмотрено на заседании учебно-методического совета

« 28 » октября 20 20 г., протокол № 3

Председатель УМС

Ившин И.В.