ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей кафедрой

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Кирпичникова И. М.
Пользователь: kirpichnikovaim
Дата подписания: 07.05.2022

И. М. Кирпичникова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П1.01 Силовая преобразовательная техника
для направления 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Электроснабжение промышленных предприятий и городов
форма обучения очная
кафедра-разработчик Электрические станции, сети и системы электроснабжения

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 144

Зав.кафедрой разработчика,
д.техн.н., проф.

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Кирпичникова И. М.
Пользователь: kirpichnikovaim
Дата подписания: 05.05.2022

И. М. Кирпичникова

Разработчик программы,
к.физ.-мат.н., доц., доцент

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Сафонов В. И.
Пользователь: safonovvi
Дата подписания: 05.05.2022

В. И. Сафонов

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины - сформировать у студентов общее представление о принципах действия и характеристиках основных элементов преобразовательной техники и применении преобразовательной техники в системах электроснабжения промышленных предприятий и городов. Задачами дисциплины являются обучение типовым расчетам для выбора элементов и оценки качества электроэнергии , а также навыкам моделирования систем электроснабжения с преобразовательной техники для проверки проведенных расчетов.

Краткое содержание дисциплины

Дисциплина состоит из 5-и разделов: силовая электроника, выпрямители, регуляторы, инверторы и преобразователи частоты. В разделе "Силовая электроника" рассмотрена основная элементная база преобразовательной техники. Раздел "Выпрямители" посвящен принципам действия и основным характеристикам различных схем выпрямителей. В разделах "Регуляторы", "Инверторы" и "Преобразователи частоты" кратко изложены принципы действия и основные характеристики преобразователей. Особое внимание уделено сравнению схем и их имитационному моделированию с использованием MatLab. Также рассматривается применение преобразователей в системах электроснабжения и воздействие преобразователей на качество электроэнергии в СЭС.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способен участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности	Знает: Принципы работы, схемы и характеристики вентильных преобразователей Умеет: Выполнять расчеты для выбора схем вентильных преобразователей и их основных элементов Имеет практический опыт: Имитационного моделирования систем электроснабжения с вентильными преобразователями в MatLab

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Электроэнергетические системы и сети, Проектирование электрических сетей, Электроснабжение, Переходные процессы в системах электроснабжения, Электрические машины, Электротехнологические промышленные установки, Электрический привод, Физические основы электроники, Электрические станции и подстанции,	Не предусмотрены

Надежность электроснабжения, Электрические и электронные аппараты, Электропитающие сети систем электроснабжения, Учебная практика, ознакомительная практика (2 семестр)	

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Физические основы электроники	Знает: Принцип действия диодов, транзисторов, тиристоров, интегральных микросхем, их характеристики и параметры; основы расчета простейших схем силовых преобразователей и аналоговых электронных усилителей Умеет: Использовать методы анализа линейных и нелинейных электрических цепей для расчета простейших схем силовых преобразователей на основе полупроводниковых приборов. Выбирать элементы электронных схем для решения поставленной задачи; анализировать и описывать физические процессы, протекающие в полупроводниковых приборах. Имеет практический опыт: Моделирования простейших схем силовых преобразователей и аналоговых электронных усилителей. Экспериментального исследования характеристик и правильного выбора полупроводниковых приборов; способами управления электронными устройствами.
Надежность электроснабжения	Знает: Методы расчета надежности систем электроснабжения Умеет: Проводить расчет надежности систем электроснабжения и учитывать надежность при технико-экономическом сравнении вариантов Имеет практический опыт:
Электротехнологические промышленные установки	Знает: Принципы и режимы работы электротехнологических промышленных установок, их влияние на систему электроснабжения и друг на друга Умеет: Выполнять имитационное моделирование и расчеты систем электроснабжения для электротехнологических промышленных установок Имеет практический опыт:
Электроэнергетические системы и сети	Знает: Физико-математический аппарат для моделирования режимов работы электрической сети. Методы расчета звена электропередачи. Методы проведения экспериментов для оценки режимов работы электрической сети, Об основных научно-технических проблемах и перспективах развития электроэнергетических систем и сетей. О способах и средствах

	транспорта электрической энергии. Об общих закономерностях физических процессов в электроэнергетических системах. О конструктивном выполнении высоковольтных линий электропередачи Умеет: Применять основы теории передачи и распределения электрической энергии при решении задач эксплуатации, правила устройства электроустановок при эксплуатации электрических сетей, методы анализа параметров режима электрической сети. Обрабатывать результаты измерений и экспериментов, Применять основы теории передачи и распределения электрической энергии при решении задач проектирования, правила устройства электроустановок при проектировании электрических сетей, общепринятые методы расчёта установившихся режимов в электроэнергетических системах Имеет практический опыт: Экспериментального исследования режимов работы элементов электрической сети и анализа условий и параметров их работы, Расчёта режимов электроэнергетических систем общеизвестными методами
Проектирование электрических сетей	Знает: Методы расчета установившихся и переходных режимов электрических сетей Умеет: Рассчитывать режимы электрической сети с применением ЭВМ Имеет практический опыт: Алгоритмизации решения математических задач, связанных с проектированием электрических сетей
Электрический привод	Знает: Назначение, элементную базу, характеристики и регулировочные свойства электроприводов с двигателями постоянного и переменного тока, Математическое описание, схемы включения, основные параметры и элементы проектирования электроприводов Умеет: Применять, эксплуатировать и производить выбор электрических аппаратов, машин, электрического привода; проводить типовые лабораторные испытания электрических приводов; анализировать параметры и требования источников питания, а также характеристики нагрузки, как основы технического задания для проектирования электроприводов и их компонентов, Использовать приближенные методы расчета и выбора основных элементов электрических приводов; разрабатывать и анализировать простые модели электроприводов и их элементов Имеет практический опыт: Проведения стандартных испытаний электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем; навыками анализа простых моделей электроприводов, Расчета, проектирования и

	конструирования электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем
Электрические машины	Знает: Виды электрических машин и их основные характеристики; эксплуатационные требования к различным видам электрических машин; инструментарий для измерения и контроля основных параметров технологического процесса; показатели качества технологического процесса и методы их определения, Теоретические предпосылки проектирования электрических машин и методы их расчета, Способы обеспечения требуемых выходных характеристик электрических машин Умеет: Контролировать правильность получаемых данных и выводов; применять и производить выбор электроэнергетического и электротехнического оборудования: электрических машин; интерпретировать экспериментальные данные и сопоставлять их с теоретическими положениями, Решать вопросы проектирования электрических машин различной мощности, различных видов и различного назначения, Сформулировать требования к параметрам и выходным характеристикам электрических машин с учетом работы их в конкретных электротехнологических установках Имеет практический опыт: Использования современных технических средства в профессиональной области; опытом работы с приборами и установками для экспериментальных исследований; опытом экспериментальных исследований режимов работы технических устройств и объектов электроэнергетики и электротехники, Работы с технической и справочной литературой; навыками работы в прикладных пакетах MathCAD, MATLAB, Simulink, Практического применения стандартных методик расчёта выходных параметров электрических машин различного типа исполнения
Электрические и электронные аппараты	Знает: Основные характеристики аппаратов, которые применяются в современной электроэнергетике. Умеет: Выбирать основные типы электрических аппаратов для коммутации и защиты электрических цепей объектов профессиональной деятельности. Имеет практический опыт: Экспериментального исследования электрических аппаратов.
Переходные процессы в системах электроснабжения	Знает: Основные характеристики и параметры электрооборудования систем электроснабжения, Методы расчета переходных режимов в системах электроснабжения Умеет: Выполнять расчеты токов коротких замыканий и оценку устойчивости систем электроснабжения, Выбирать оборудование систем электроснабжения с учетом переходных режимов

	Имеет практический опыт:
Электрические станции и подстанции	Знает: Назначение и устройство обслуживаемого оборудования, схемы первичных соединений, сети собственных нужд, оперативного тока и электромагнитной блокировки, Нормативные документы, определяющие требования к выбору электрических схем электроэнергетических объектов, - "ПУЭ", "НТП подстанций напряжением 35-750 кВ.", "Схемы принципиальные электрические распределительных устройств подстанций 35-750 кВ.", Параметры основного электротехнического оборудования электроэнергетики: синхронных генераторов, силовых трансформаторов, коммутационных аппаратов, измерительных трансформаторов тока и напряжения Умеет: Пользоваться нормативными документами и методиками проектирования электроэнергетических объектов, Находить и определять параметры высоковольтного электрооборудования по справочным, каталожным, нормативным и др. документам Имеет практический опыт: Работы с нормативно-техническими документами, Выбора основного высоковольтного электрооборудования и расчета его параметров
Электроснабжение	Знает: Основные принципы построения электрических сетей систем электроснабжения, типовые схемы и приоритетные области их использования, достоинства и недостатки типовых схем, Основные источники информации по направлению профессиональной деятельности Умеет: Пользоваться при эксплуатации СЭС справочной литературой и нормативными материалами, Анализировать и систематизировать информацию, извлечённую из различных источников, необходимую для решения конкретных задач в области проектирования систем электроснабжения с учётом требований нормативных документов Имеет практический опыт: Составления схем замещения СЭС и определения параметров их элементов, Проведения простейших расчётов, связанных с проектированием систем электроснабжения
Электропитающие сети систем электроснабжения	Знает: Методы расчета режимов работы и проектирования элементов электропитающих сетей систем электроснабжения Умеет: Проводить технико-экономическое обоснование, выбирать оптимальные конфигурации и выполнять расчеты режимов электропитающих сетей систем электроснабжения Имеет практический опыт: Применения программных продуктов для выполнения расчетов режимов электропитающих сетей систем электроснабжения

Учебная практика, ознакомительная практика (2 семестр)	Знает: Основные характеристики и конструктивное исполнение оборудования и элементов систем электроснабжения Умеет: Взаимодействовать с другими членами команды для достижения поставленной задачи, Читать электрические схемы систем электроснабжения Имеет практический опыт:

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 ч., 84,75 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		7	8
Общая трудоёмкость дисциплины	180	108	72
Аудиторные занятия:	84	48	36
Лекции (Л)	28	16	12
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	28	16	12
Лабораторные работы (ЛР)	28	16	12
Самостоятельная работа (СРС)	83,25	53,75	29,5
с применением дистанционных образовательных технологий	0		
Выполнение отчетов по лабораторным работам	40	20	20
Выполнение индивидуальных заданий по практикам	13,75	13.75	0
Подготовка к защите лабораторных	9,5	0	9.5
подготовка к защите лабораторных и практических заданий	20	20	0
Консультации и промежуточная аттестация	12,75	6,25	6,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	диф.зачет	экзамен

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Силовая электроника в СЭС	13	5	4	4
2	Выпрямители	32	8	12	12
3	Регуляторы	16	4	6	6
4	Инверторы	15	7	6	2
5	Преобразователи частоты	8	4	0	4

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Задачи, решаемые преобразовательной техникой в СЭС	1

2	1	Элементы силовой электроники: диоды, тиристоры, транзисторы. Их свойства, математические модели, моделирование в MatLab. Сравнение элементов силовой электроники. Выбор элементов из каталогов.	3
3	1	Другие элементы преобразовательной техники: трансформатор, реактор, конденсатор. Их функции в преобразовательной технике.	1
4	2	Моделирование и методы исследования выпрямителей. Мощность в СЭС с выпрямителями. Спектральный анализ СЭС с выпрямителями. Особенности моделирования выпрямителей в MatLab. Допущения, используемые при расчете и моделировании выпрямителей. Критерии сравнения схем	2
5	2	Однофазные выпрямители. Нулевая и мостовая схемы. Сравнение однофазных схем. Трехфазные выпрямители. Нулевая и мостовая схемы. Магнитная система выпрямителя. Сравнение трехфазных схем.	3
6	2	Процессы коммутации и управления в выпрямителях. Влияние процессов коммутации и управления на качество ЭЭ в точке подключения к сети и в точке подключения нагрузки	1
7	2	Сравнение выпрямителей по эффективности использования оборудования, качеству выпрямленного напряжения и качеству ЭЭ в точке подключения к сети. Понятие о 12-и и 24-х пульсных схемах. Использование выпрямителей в СЭС	2
8	3	Регуляторы постоянного напряжения. Виды регуляторов. Электромагнитные процессы. Характеристики.	2
9	3	Регуляторы переменного напряжения. Виды регуляторов. Электромагнитные процессы. Характеристики. Применение.	2
10	4	Классификация инверторов. Зависимые и автономные инверторы.	2
11	4	Одно и трехфазные автономные инверторы напряжения. Анализ методом переключающих функций. Широтно импульсное регулирование и широтно-импульсная модуляция в автономных инверторах напряжения. Практика - анализ электромагнитных процессов и построение характеристики АИН.	3
12	4	Фильтры в автономных инверторах напряжения. Практика - выбор фильтра для АИН.	2
13	5	Непосредственные преобразователи частоты. Преобразователи частоты со звеном постоянного напряжения. Электромагнитные процессы и основные характеристики	2
14	5	Применение преобразователей в системах электроснабжения	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Преобразователь в СЭС. Мощности. Спектральный анализ	2
2	1	Выбор диодов и тиристоров из каталогов	2
3	2	Качественный анализ выпрямителей без учета коммутации. Трехфазная и однофазная мостовые схемы.	2
4	2	Защита заданий блока 1	2
5	2	Качественный анализ выпрямителей с учетом процессов коммутации. Трехфазная и однофазная мостовые схемы.	2
6	2	Качественный анализ тиристорных выпрямителей. Трехфазная и однофазная мостовые схемы.	2
7	2	Качество ЭЭ в точке подключения выпрямителя. Связь качества ЭЭ и процесса управления.	2
8	2	Защита заданий блока 2	2

9	3	Анализ регуляторов постоянного напряжения	2
10	3	Анализ регуляторов переменного напряжения	2
11	3	Защита заданий блока 3	2
12	4	Анализ электромагнитных процессов и построение характеристик однофазного и трехфазного АИН	4
13	4	Защита заданий блока 4	2

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	1	ЛР 1 Моделирование устройств преобразовательной техники в MATLAB Simulink. Создание модели однофазного однополупериодного преобразователя. Настройка элементов модели.	2
2	1	ЛР2 Выбор марки силового вентиля из каталога. Тепловой режим силовых вентилей. Настройка параметров силового вентиля в MATLAB Simulink для схемы трехфазного мостового преобразователя.	2
3	2	ЛР3 Выбор преобразовательного трансформатора из каталога. Настройка параметров трансформатора в MATLAB Simulink для схемы трехфазного мостового преобразователя.	2
4	2	Защита лабораторных работ блока 1	2
5	2	ЛР4 Спектральный анализ токов и напряжений в MATLAB Simulink для схемы двенадцатифазного некопенсированного диодного выпрямителя. Анализ качества напряжения в точке подключения преобразователя к питающей сети. Анализ качества выпрямленного напряжения.	2
6	2	ЛР5 Сравнительный анализ схем выпрямления на примере трехфазной мостовой и 12-фазной схем. Критерии сравнения.	2
7	2	ЛР6 Регулирование напряжения в тиристорной трехфазной мостовой схеме. Моделирование различных стадий производственного процесса. Анализ изменения показателей качества электроэнергии в точке подключения к питающей сети.	2
8	2	Защита лабораторных работ блока 2	2
9	3	ЛР7 Повышающе-понижающий регулятор постоянного напряжения	2
10	3	ЛР8 Регулятор переменного напряжения с отстающим фазовым управлением	2
11	3	Защита лабораторных работ блока 3	2
12	4	ЛР9 АИН с ШИМ.	2
13	5	ЛР10 Двухзвенный преобразователь частоты на основе двух преобразователей напряжения с ШИМ. Связь двух энергетических систем с разными значениями номинальной частоты при помощи вставки постоянного тока.	2
14	5	Защита лабораторных работ блока 4	2

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Выполнение отчетов по лабораторным работам	материалы в электронном ЮУрГУ	7	20
Выполнение индивидуальных заданий по	материалы в электронном ЮУрГУ	7	13,75

практикам			
Подготовка к защите лабораторных	материалы в Электронном ЮУрГУ	8	9,5
Выполнение отчетов по лабораторным работам	материалы в Электронном ЮУрГУ	8	20
подготовка к защите лабораторных и практических заданий	материалы в электронном ЮУрГУ	7	20

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тыва-ется в ПА
1	7	Текущий контроль	ЛР блок 1	1	5	Студент выполняет ЛР во время занятий, во время самостоятельной работы оформляет отчет и сдает его через электронный ЮУрГУ. Баллы выставляются за правильность и полноту выполнения отчета.	дифференцированный зачет
2	7	Текущий контроль	Защита ЛР блока 1	1	7	Студент защищает ранее сделанный и зачтенный отчет. Критерии оценки 5 баллов Студент понимает взаимосвязь между всеми физическими величинами и блоками, с которыми он работал при имитационном моделировании, а также устройство, назначение и порядок настройки этих блоков. Ответы на вопросы полные, четкие и ясные. 4 балла Студент понимает взаимосвязь между всеми физическими величинами и блоками, с которыми он работал при имитационном моделировании, а также устройство, назначение и порядок настройки этих блоков. Однако при ответе на вопросы допускает неточности или представляет не полную информацию. 3 балла Студент не всегда понимает взаимосвязь между	дифференцированный зачет

						физическими величинами и блоками, с которыми он работает при имитационном моделировании, а также устройство, назначение и порядок настройки этих блоков. Ответы на вопросы не полные, не четкие или не ясные. 2 балла Студент не знает большинство взаимосвязей между величинами и блоками, а также устройство, назначение и порядок настройки этих блоков. При ответе на вопросы дает только отрывочные сведения. 1 балл Студент продемонстрировал полное непонимание того, что он выполнял во время лабораторных работ. Ответы на вопросы отсутствуют или не соответствуют содержанию вопроса. 0 баллов Задание не выполнено или не зачтено. Два дополнительных балла выставляется при сдаче и защите на положительную оценку (от 3-х до 5- баллов) в срок, установленный в плане для данного вида работы	
3	7	Текущий контроль	ЛР блок 2	1	5	Студент выполняет ЛР во время занятий, во время самостоятельной работы оформляет отчет и сдает его через электронный ЮУрГУ. Баллы выставляются за правильность и полноту отчета	дифференцированный зачет
4	7	Текущий контроль	Защита ЛР блока 2	1	7	Студент защищает ранее сделанный и зачтенный отчет по ЛР блока 2. Критерии оценки 5 баллов Студент понимает взаимосвязь между всеми физическими величинами и блоками, с которыми он работал при имитационном моделировании, а также устройство, назначение и порядок настройки этих блоков. Ответы на вопросы полные, четкие и ясные. 4 балла Студент понимает	дифференцированный зачет

						взаимосвязь между всеми физическими величинами и блоками, с которыми он работал при имитационном моделировании, а также устройство, назначение и порядок настройки этих блоков. Однако при ответе на вопросы допускает неточности или представляет не полную информацию. 3 балла Студент не всегда понимает взаимосвязь между физическими величинами и блоками, с которыми он работает при имитационном моделировании, а также устройство, назначение и порядок настройки этих блоков. Ответы на вопросы не полные, не четкие или не ясные. 2 балла Студент не знает большинство взаимосвязей между величинами и блоками, а также устройство, назначение и порядок настройки этих блоков. При ответе на вопросы дает только отрывочные сведения. 1 балл Студент продемонстрировал полное непонимание того, что он выполнял во время лабораторных работ. Ответы на вопросы отсутствуют или не соответствуют содержанию вопроса. 0 баллов Задание не выполнено или не зачтено. Два дополнительных балла выставляется при сдаче и защите на положительную оценку (от 3-х до 5- баллов) в срок, установленный в плане для данного вида работы	
5	7	Текущий контроль	ПР блок 1	1	5	Студент выполняет индивидуальные задания по практикам блока 1 и сдает отчет через электронный ЮУрГУ. Баллы выставляются за правильность и полноту отчета.	дифференцированный зачет
6	7	Текущий контроль	Защита ПР блока 1	1	7	Студент защищает ранее сделанный и зачтенный отчет по индивидуальным заданиям.	дифференцированный зачет

						Критерии оценки 5 баллов Студент понимает взаимосвязь между всеми физическими величинами и блоками, с которыми он работал при имитационном моделировании, а также устройство, назначение и порядок настройки этих блоков. Ответы на вопросы полные, четкие и ясные. 4 балла Студент понимает взаимосвязь между всеми физическими величинами и блоками, с которыми он работал при имитационном моделировании, а также устройство, назначение и порядок настройки этих блоков. Однако при ответе на вопросы допускает неточности или представляет не полную информацию. 3 балла Студент не всегда понимает взаимосвязь между физическими величинами и блоками, с которыми он работает при имитационном моделировании, а также устройство, назначение и порядок настройки этих блоков. Ответы на вопросы не полные, не четкие или не ясные. 2 балла Студент не знает большинство взаимосвязей между величинами и блоками, а также устройство, назначение и порядок настройки этих блоков. При ответе на вопросы дает только отрывочные сведения. 1 балл Студент продемонстрировал полное непонимание того, что он выполнял во время лабораторных работ. Ответы на вопросы отсутствуют или не соответствуют содержанию вопроса. 0 баллов Задание не выполнено или не зачтено. Два дополнительных балла выставляется при сдаче и защите на положительную оценку (от 3-х до 5- баллов) в	

						срок, установленный в плане для данного вида работы	
7	7	Текущий контроль	ПР блок 2	1	5	Студент выполняет индивидуальные задания по практикам блока 2 и сдает отчет через электронный ЮУрГУ. Баллы выставляются за правильность и полноту отчета.	дифференцированный зачет
8	7	Текущий контроль	Защита ПР блока 2	1	7	Студент защищает ранее сделанный и зачтенный отчет по индивидуальным заданиям. Критерии оценки 5 баллов Студент понимает взаимосвязь между всеми физическими величинами и блоками, с которыми он работал при имитационном моделировании, а также устройство, назначение и порядок настройки этих блоков. Ответы на вопросы полные, четкие и ясные. 4 балла Студент понимает взаимосвязь между всеми физическими величинами и блоками, с которыми он работал при имитационном моделировании, а также устройство, назначение и порядок настройки этих блоков. Однако при ответе на вопросы допускает неточности или представляет не полную информацию. 3 балла Студент не всегда понимает взаимосвязь между физическими величинами и блоками, с которыми он работает при имитационном моделировании, а также устройство, назначение и порядок настройки этих блоков. Ответы на вопросы не полные, не четкие или не ясные. 2 балла Студент не знает большинство взаимосвязей между величинами и блоками, а также устройство, назначение и порядок настройки этих блоков. При ответе на вопросы дает только отрывочные сведения. 1 балл Студент продемонстрировал полное	дифференцированный зачет

						непонимание того, что он выполнял во время лабораторных работ. Ответы на вопросы отсутствуют или не соответствуют содержанию вопроса. 0 баллов Задание не выполнено или не зачтено. Два дополнительных балла выставляется при сдаче и защите на положительную оценку (от 3-х до 5- баллов) в срок, установленный в плане для данного вида работы	
9	8	Текущий контроль	ЛР блок 3	1	5	Студент выполняет ЛР во время занятий, во время самостоятельной работы оформляет отчет и сдает его через электронный ЮУрГУ. Баллы выставляются за правильность и полноту отчета.	экзамен
10	8	Текущий контроль	Защита ЛР блока 3	1	7	Студент защищает ранее сделанный и зачтенный отчет. Критерии оценки 5 баллов Студент понимает взаимосвязь между всеми физическими величинами и блоками, с которыми он работал при имитационном моделировании, а также устройство, назначение и порядок настройки этих блоков. Ответы на вопросы полные, четкие и ясные. 4 балла Студент понимает взаимосвязь между всеми физическими величинами и блоками, с которыми он работал при имитационном моделировании, а также устройство, назначение и порядок настройки этих блоков. Однако при ответе на вопросы допускает неточности или представляет не полную информацию. 3 балла Студент не всегда понимает взаимосвязь между физическими величинами и блоками, с которыми он работает при имитационном моделировании, а также устройство, назначение и порядок настройки этих блоков. Ответы на вопросы не	экзамен

						полные, не четкие или не ясные. 2 балла Студент не знает большинство взаимосвязей между величинами и блоками, а также устройство, назначение и порядок настройки этих блоков. При ответе на вопросы дает только отрывочные сведения. 1 балл Студент продемонстрировал полное непонимание того, что он выполнял во время лабораторных работ. Ответы на вопросы отсутствуют или не соответствуют содержанию вопроса. 0 баллов Задание не выполнено или не зачтено. Два дополнительных балла выставляется при сдаче и защите на положительную оценку (от 3-х до 5- баллов) в срок, установленный в плане для данного вида работы	
11	8	Текущий контроль	ЛР блок 4	1	5	Студент выполняет ЛР во время занятий, во время самостоятельной работы оформляет отчет и сдает его через электронный ЮУрГУ. Баллы выставляются за правильность и полноту отчета	экзамен
12	8	Текущий контроль	Защита ЛР блока 4	1	7	Студент защищает ранее сделанный и зачтенный отчет по ЛР блока 4. Критерии оценки 5 баллов Студент понимает взаимосвязь между всеми физическими величинами и блоками, с которыми он работал при имитационном моделировании, а также устройство, назначение и порядок настройки этих блоков. Ответы на вопросы полные, четкие и ясные. 4 балла Студент понимает взаимосвязь между всеми физическими величинами и блоками, с которыми он работал при имитационном моделировании, а также устройство, назначение и порядок настройки этих	экзамен

						блоков. Однако при ответе на вопросы допускает неточности или представляет не полную информацию. 3 балла Студент не всегда понимает взаимосвязь между физическими величинами и блоками, с которыми он работает при имитационном моделировании, а также устройство, назначение и порядок настройки этих блоков. Ответы на вопросы не полные, не четкие или не ясные. 2 балла Студент не знает большинство взаимосвязей между величинами и блоками, а также устройство, назначение и порядок настройки этих блоков. При ответе на вопросы дает только отрывочные сведения. 1 балл Студент продемонстрировал полное непонимание того, что он выполнял во время лабораторных работ. Ответы на вопросы отсутствуют или не соответствуют содержанию вопроса. 0 баллов Задание не выполнено или не зачтено. Два дополнительных балла выставляется при сдаче и защите на положительную оценку (от 3-х до 5- баллов) в срок, установленный в плане для данного вида работы	
13	8	Текущий контроль	ПР блока 3	1	5	Студент выполняет индивидуальное задание во время занятий, во время самостоятельной работы оформляет отчет и сдает его через электронный ЮУрГУ.	экзамен
14	8	Текущий контроль	Защита ПР блока 3	1	7	Студент защищает ранее сделанное и зачтенное задание. Критерии оценки 5 баллов Студент понимает взаимосвязь между всеми физическими величинами и блоками, с которыми он работал при имитационном моделировании, а также устройство, назначение и порядок настройки этих	экзамен

						блоков. Ответы на вопросы полные, четкие и ясные. 4 балла Студент понимает взаимосвязь между всеми физическими величинами и блоками, с которыми он работал при имитационном моделировании, а также устройство, назначение и порядок настройки этих блоков. Однако при ответе на вопросы допускает неточности или представляет не полную информацию. 3 балла Студент не всегда понимает взаимосвязь между физическими величинами и блоками, с которыми он работает при имитационном моделировании, а также устройство, назначение и порядок настройки этих блоков. Ответы на вопросы не полные, не четкие или не ясные. 2 балла Студент не знает большинство взаимосвязей между величинами и блоками, а также устройство, назначение и порядок настройки этих блоков. При ответе на вопросы дает только отрывочные сведения. 1 балл Студент продемонстрировал полное непонимание того, что он выполнял во время лабораторных работ. Ответы на вопросы отсутствуют или не соответствуют содержанию вопроса. 0 баллов Задание не выполнено или не зачтено. Два дополнительных балла выставляется при сдаче и защите на положительную оценку (от 3-х до 5- баллов) в срок, установленный в плане для данного вида работы	
15	8	Текущий контроль	ПР блок 4	1	5	Студент высылает через электронный ЮУрГУ выполненное индивидуальное задание. Баллы выставляются за правильность и полноту выполнения задания.	экзамен
16	8	Текущий	Защита ПР	1	7	Студент защищает ранее	экзамен

		контроль	блока 4			сделанный и зачтенный отчет. Критерии оценки 5 баллов Студент понимает взаимосвязь между всеми физическими величинами и блоками, с которыми он работал при имитационном моделировании, а также устройство, назначение и порядок настройки этих блоков. Ответы на вопросы полные, четкие и ясные. 4 балла Студент понимает взаимосвязь между всеми физическими величинами и блоками, с которыми он работал при имитационном моделировании, а также устройство, назначение и порядок настройки этих блоков. Однако при ответе на вопросы допускает неточности или представляет не полную информацию. 3 балла Студент не всегда понимает взаимосвязь между физическими величинами и блоками, с которыми он работает при имитационном моделировании, а также устройство, назначение и порядок настройки этих блоков. Ответы на вопросы не полные, не четкие или не ясные. 2 балла Студент не знает большинство взаимосвязей между величинами и блоками, а также устройство, назначение и порядок настройки этих блоков. При ответе на вопросы дает только отрывочные сведения. 1 балл Студент продемонстрировал полное непонимание того, что он выполнял во время лабораторных работ. Ответы на вопросы отсутствуют или не соответствуют содержанию вопроса. 0 баллов Задание не выполнено или не зачтено. Два дополнительных балла выставляется при сдаче и защите на положительную	

						оценку (от 3-х до 5- баллов) в срок, установленный в плане для данного вида работы	
17	8	Проме-жуточная аттестация	Экзамен	-	5	Студент защищает ранее сделанный и зачтенный отчет. Критерии оценки 5 баллов Студент понимает взаимосвязь между всеми физическими величинами и блоками, с которыми он работал при имитационном моделировании, а также устройство, назначение и порядок настройки этих блоков. Ответы на вопросы полные, четкие и ясные. 4 балла Студент понимает взаимосвязь между всеми физическими величинами и блоками, с которыми он работал при имитационном моделировании, а также устройство, назначение и порядок настройки этих блоков. Однако при ответе на вопросы допускает неточности или представляет не полную информацию. 3 балла Студент не всегда понимает взаимосвязь между физическими величинами и блоками, с которыми он работает при имитационном моделировании, а также устройство, назначение и порядок настройки этих блоков. Ответы на вопросы не полные, не четкие или не ясные. 2 балла Студент не знает большинство взаимосвязей между величинами и блоками, а также устройство, назначение и порядок настройки этих блоков. При ответе на вопросы дает только отрывочные сведения. 1 балл Студент продемонстрировал полное непонимание того, что он выполнял во время лабораторных работ. Ответы на вопросы отсутствуют или не соответствуют содержанию вопроса. 0 баллов Задание не	экзамен

						выполнено или не зачтено. Два дополнительных балла выставляется при сдаче и защите на положительную оценку (от 3-х до 5- баллов) в срок, установленный в плане для данного вида работы	

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	Оценка выставляется на основании журнала БРС: от 60 до 75 % - удовлетворительно, от 75 до 85 % - хорошо, более 85 % - отлично. Если студент желает улучшить оценку, то он может сдать экзамен. В этом случае оценка из журнала БРС умножается на 0.6, оценка экзамена умножается на 0.4 и результат округляется.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения
дифференцированный зачет	Оценка выставляется на основании журнала БРС: от 60 до 75% - удовлетворительно, от 75 до 85 % - хорошо, более 85 % - отлично	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ																
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
ПК-1	Знает: Принципы работы, схемы и характеристики вентильных преобразователей		+		+		+		+		+		+	+	+		+	+
ПК-1	Умеет: Выполнять расчеты для выбора схем вентильных преобразователей и их основных элементов				+	+	+	+						+	+	+		+
ПК-1	Имеет практический опыт: Имитационного моделирования систем электроснабжения с вентильными преобразователями в MatLab	+	+	+						+	+	+	+	+				+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Розанов, Ю. К. Силовая электроника [Текст] учеб. для вузов по направлени. "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" Ю. К. Розанов, М. В. Рябчицкий, А. А. Кваснюк. - М.: Издательский дом МЭИ, 2007. - 631, [1] с. ил. 25 см.

б) дополнительная литература:

1. Физические основы электроники [Текст] учеб. пособие к лаб. работам М. В. Гельман и др.; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электропривод и автоматизация пром. установок ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2007. - 94, [2] с. ил.

2. Преобразовательная техника [Текст] учеб. пособие к лаб. работам М. В. Гельман и др.; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электропривод и автоматизация пром. установок ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2008. - 158, [3] с. ил.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Методические указания

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Методические указания

Электронная учебно-методическая документация

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)
2. PTC-MathCAD(бессрочно)
3. Math Works-MATLAB (Simulink R2008a, SYMBOLIC MATH)(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	380 (1)	компьютер, проектор, экран
Лабораторные занятия	153 (1)	Компьютер, проектор, экран. Компьютерный класс с 8-ю компьютерами
Практические занятия и семинары	153 (1)	Компьютер, проектор, экран. Компьютерный класс с 8-ю компьютерами