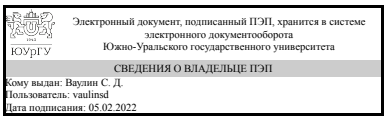
ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Политехнический институт



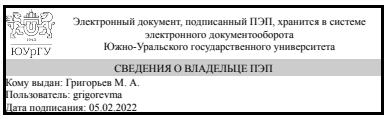
С. Д. Ваулин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П1.17.01 Силовая электроника
для направления 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Электропривод и автоматизация промышленных установок и технологических комплексов
форма обучения заочная
кафедра-разработчик Электропривод и мехатроника

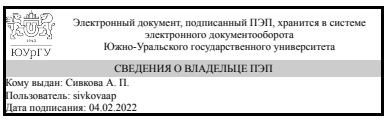
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 144

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



М. А. Григорьев

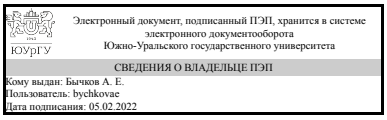
Разработчик программы,
старший преподаватель



А. П. Сивкова

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной
программы
к.техн.н.



А. Е. Бычков

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

Основная цель дисциплины состоит в том, чтобы сформировать навыки: чтения схем вентильных преобразователей; анализа электромагнитных процессов вентильных преобразователей; экспериментального исследования электромагнитных процессов в вентильных преобразователях; изучения научно-технической информации по тематике «Силовая электроника», «Силовые полупроводниковые приборы», «Преобразовательная техника». Для осуществления поставленной цели необходимо выполнить следующие задачи: повторить основы полупроводниковых приборов и методы расчета электрических цепей постоянного и переменного тока; изучить принципы действия, характеристики, параметры, основы расчета, электромагнитные процессы в вентильных преобразователях постоянного и переменного тока; проводить экспериментальные исследования в вентильных преобразователях постоянного и переменного тока.

Краткое содержание дисциплины

В дисциплине «Силовая электроника» изучаются однофазные и многофазные схемы выпрямления, сглаживающие фильтры, управляемые выпрямители тока, инверторы, ведомые сетью, реверсивные преобразователи, системы управления ведомых преобразователей, автономные инверторы тока и напряжения, способы формирования напряжения в трехфазном автономном инверторе напряжения, двухзвенные и непосредственные преобразователи частоты и их основные основные статические и динамические характеристики. В процессе освоения дисциплины практические навыки будут формироваться в форме выполнения лабораторных работ. Каждый студент оформляет отчеты по лабораторным работам с индивидуальным домашним заданием. В течение семестра студенты выполняют семестровые задания. Вид промежуточной аттестации - экзамен.

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, основные понятия, определения, технические характеристики и классификацию силовых полупроводниковых преобразователей постоянного и переменного тока. Умеет: Рассчитывать параметры элементов силовых схем вентильных преобразователей Имеет практический опыт: Разработки простых силовых схем вентильных преобразователей
ПК-3 Способен участвовать в научно-исследовательской работе по видам профессиональной деятельности	Знает: Основы расчета схем вентильных преобразователей Умеет: Выполнять экспериментальные исследования по заданной методике, обрабатывать результаты экспериментов и оформлять отчет Имеет практический опыт: Исследования объектов силовой электроники

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	Помехоустойчивость систем управления преобразователей, Электрические станции и подстанции, Теория нелинейных и импульсных систем регулирования, Теория автоматического управления, Электроэнергетические системы и сети, Преобразовательная техника, Электрический привод, Моделирование электропривода, Электрические машины, Автоматизация типовых технологических процессов, Техника высоких напряжений, Прикладное программирование, Электроснабжение, Микропроцессорные системы управления электроприводов, Силовая полупроводниковая техника в энергетике и электротехнике, Системы управления электроприводов, Методы автоматизированного проектирования электроприводов, Производственная практика, научно-исследовательская работа (7 семестр), Производственная практика, научно-исследовательская работа (8 семестр), Производственная практика, научно-исследовательская работа (6 семестр)

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

Нет

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 ч., 32,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		5
Общая трудоёмкость дисциплины	180	180
Аудиторные занятия:	20	20
Лекции (Л)	8	8

Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	4	4
Лабораторные работы (ЛР)	8	8
Самостоятельная работа (СРС)	147,5	147,5
с применением дистанционных образовательных технологий	0	
Выполнение семестровых заданий (разделы 2, 3)	30	30
Подготовка к экзамену (разделы 1, 2, 3, 4)	42,5	42.5
Подготовка к ЛР (разделы 2, 4)	10	10
Подготовка к практическим занятиям (разделы 2, 3)	10	10
Подготовка и оформление отчетов по лабораторным работам (разделы 2, 4)	20	20
Подготовка к тестированию (разделы 1, 2, 3, 4)	35	35
Консультации и промежуточная аттестация	12,5	12,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Применение полупроводниковой преобразовательной техники – основной способ преобразования параметров электрической энергии	1	1	0	0
2	Ведомые преобразователи	9	3	2	4
3	Автономные инверторы	4	2	2	0
4	Преобразователи частоты	6	2	0	4

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Преобразовательная техника как предмет. Перспективы развития преобразовательной техники. Общая характеристика, назначение и классификация вентильных преобразователей	1
1, 2	2	Выпрямители тока и их классификация. Неуправляемые выпрямители тока. Однофазная мостовая схема Трехфазная нулевая схема. Трехфазная мостовая схема. Управляемые выпрямители тока. Временные диаграммы и основные соотношения в схемах. Влияние анодных индуктивностей на коммутацию тока в управляемых выпрямителях. Инверторы, ведомые сетью. Переход от выпрямительного к инверторному режиму. Рекуперирующий преобразователь. Регулировочные и внешние характеристики.	3
3	3	Классификация и принципы построения автономных инверторов: тока, напряжения, резонансного. Параллельный автономный инвертор тока (АИТ) на однооперационных тиристорах, временные диаграммы, область возможной работы, основные соотношения, внешняя характеристика. Однофазный мостовой и полумостовой автономные инверторы напряжения (АИН) на полностью управляемых вентилях, временные диаграммы, основные соотношения. Импульсная модуляция в АИН: широтно-импульсное регулирование и широтно-импульсная модуляция.	2
4	4	Функциональные схемы двухзвенных преобразователей частоты (ДПЧ): на	2

		основе управляемого выпрямителя и АИН, на основе неуправляемого выпрямителя и АИН с ШИМ, рекуперирующий ДПЧ на основе АИН с ШИМ, рекуперирующий ДПЧ на основе АИТ. Непосредственные преобразователи частоты (НПЧ) на основе реверсивных выпрямителей.	

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	2	Построение временных диаграмм сигналов для однофазной нулевой (мостовой) схемы выпрямления (неуправляемая и управляемая) при активной и активно-индуктивной нагрузках. Расчет основных соотношений в схеме, выбор силового оборудования. Построение временных диаграмм сигналов для трехфазной мостовой схемы выпрямления (неуправляемая и управляемая) в непрерывном режиме без и с учетом коммутации в выпрямительном и инверторном режимах	2
2	3	Построение временных диаграмм сигналов для однофазного мостового и трехфазного мостового автономных инверторов напряжения на полностью управляемых вентилях.	2

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1, 2	2	Исследование тиристора, симистора, запираемого тиристора и однофазных преобразователей на их основе.	4
3, 4	4	Исследование двухзвенного преобразователя частоты	4

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Выполнение семестровых заданий (разделы 2, 3)	Основная литература: [1] Гл. 1 : с.5-8; Гл. 2: с. 12-80: Гл.4 : с.97-120; Гл.5: с.122-133; Гл.6 :с. 136-145; Гл.7: с.148-153; Гл.8: с.155-160; Гл.9: с.162-192; Гл11: с.226-278; Гл.13: с.304-318; Гл.15 с.325-334; [2] Гл.5 с.287-308; Гл.6 с.315-392; Гл.8 с.438-484; [3] Гл.5 с.189-211; Гл.6 с.212-253; Гл.7 с.254-275; Гл.8 с.275-295; Гл.9 Гл.296-313. Электронная учебно-методическая документация: [1] Гл. 1 : с.5-8; Гл. 2: с. 12-80: Гл.4 : с.97-120; Гл.5: с.122-133; Гл.6 :с. 136-145; Гл.7: с.148-153; Гл.8: с.155-160; Гл.9: с.162-192; Гл11: с.226-278; Гл.13: с.304-318; Гл.15 с.325-334; Учебно-методическое обеспечение для СРС [1] , [2]. Программное обеспечение [2].	5	30
Подготовка к экзамену (разделы 1, 2, 3, 4)	Основная литература: [1] Гл. 1 : с.5-8; Гл.	5	42,5

	2: с. 12-80: Гл.4 : с.97-120; Гл.5: с.122-133; Гл.6 :с. 136-145; Гл.7: с.148-153; Гл.8: с.155-160; Гл.9: с.162-192; Гл11: с.226-278; Гл.13: с.304-318; Гл.15 с.325-334; [2] Гл.5 с.287-308; Гл.6 с.315-392; Гл.8 с.438-484; [3] Гл.5 с.189-211; Гл.6 с.212-253; Гл.7 с.254-275; Гл.8 с.275-295; Гл.9 Гл.296-313. Электронная учебно-методическая документация: [1] Гл. 1 : с.5-8; Гл. 2: с. 12-80: Гл.4 : с.97-120; Гл.5: с.122-133; Гл.6 :с. 136-145; Гл.7: с.148-153; Гл.8: с.155-160; Гл.9: с.162-192; Гл11: с.226-278; Гл.13: с.304-318; Гл.15 с.325-334; Отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке [1]. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы [1].		
Подготовка к ЛР (разделы 2, 4)	Основная литература:[1] Гл. 1 : с.5-8; Гл. 2: с. 12-80: Гл.4 : с.97-120; Гл.5: с.122-133; Гл.6 :с. 136-145; Гл.7: с.148-153; Гл.8: с.155-160; Гл.9: с.162-192; Гл11: с.226-278; Гл.13: с.304-318; Гл.15 с.325-334; [4] с.24-61; с.71-93; [5] с.42-50. Электронная учебно-методическая документация: [1] Гл. 1 : с.5-8; Гл. 2: с. 12-80: Гл.4 : с.97-120; Гл.5: с.122-133; Гл.6 :с. 136-145; Гл.7: с.148-153; Гл.8: с.155-160; Гл.9: с.162-192; Гл11: с.226-278; Гл.13: с.304-318; Гл.15 с.325-334; [2] с.24-61; с.71-93; [3] с.42-50. Программное обеспечение [1], [2], [3].	5	10
Подготовка к практическим занятиям (разделы 2, 3)	Основная литература:[1] Гл. 1 : с.5-8; Гл. 2: с. 12-80: Гл.4 : с.97-120; Гл.5: с.122-133; Гл.6 :с. 136-145; Гл.7: с.148-153; Гл.8: с.155-160; Гл.9: с.162-192; Гл11: с.226-278; Гл.13: с.304-318; Гл.15 с.325-334; [2] Гл.5 с.287-308; Гл.6 с.315-392; Гл.8 с.438-484; [3] Гл.5 с.189-211; Гл.6 с.212-253; Гл.7 с.254-275; Гл.8 с.275-295; Гл.9 Гл.296-313. Электронная учебно-методическая документация: [1] Гл. 1 : с.5-8; Гл. 2: с. 12-80: Гл.4 : с.97-120; Гл.5: с.122-133; Гл.6 :с. 136-145; Гл.7: с.148-153; Гл.8: с.155-160; Гл.9: с.162-192; Гл11: с.226-278; Гл.13: с.304-318; Гл.15 с.325-334;	5	10
Подготовка и оформление отчетов по лабораторным работам (разделы 2, 4)	Основная литература:[1] Гл. 1 : с.5-8; Гл. 2: с. 12-80: Гл.4 : с.97-120; Гл.5: с.122-133; Гл.6 :с. 136-145; Гл.7: с.148-153; Гл.8: с.155-160; Гл.9: с.162-192; Гл11: с.226-278; Гл.13: с.304-318; Гл.15 с.325-334; [4] с.24-61; с.71-93; [5] с.42-50. Электронная учебно-методическая документация: [1] Гл. 1 : с.5-8; Гл. 2: с. 12-80: Гл.4 : с.97-120; Гл.5: с.122-133; Гл.6 :с. 136-145; Гл.7: с.148-153; Гл.8: с.155-160; Гл.9: с.162-192;	5	20

	Гл11: с.226-278; Гл.13: с.304-318; Гл.15 с.325-334; [2] с.24-61; с.71-93; [3] с.42-50. Программное обеспечение [1], [2], [3].		
Подготовка к тестированию (разделы 1, 2, 3, 4)	Основная литература: [1] Гл. 1 : с.5-8; Гл. 2: с. 12-80: Гл.4 : с.97-120; Гл.5: с.122-133; Гл.6 :с. 136-145; Гл.7: с.148-153; Гл.8: с.155-160; Гл.9: с.162-192; Гл11: с.226-278; Гл.13: с.304-318; Гл.15 с.325-334; [2] Гл.5 с.287-308; Гл.6 с.315-392; Гл.8 с.438-484; [3] Гл.5 с.189-211; Гл.6 с.212-253; Гл.7 с.254-275; Гл.8 с.275-295; Гл.9 Гл.296-313. Электронная учебно-методическая документация: [1] Гл. 1 : с.5-8; Гл. 2: с. 12-80: Гл.4 : с.97-120; Гл.5: с.122-133; Гл.6 :с. 136-145; Гл.7: с.148-153; Гл.8: с.155-160; Гл.9: с.162-192; Гл11: с.226-278; Гл.13: с.304-318; Гл.15 с.325-334; Отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке [1]. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы [1].	5	35

6. Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация

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	5	Текущий контроль	Отчет по лабораторной работе №1 (раздел 2)	0,3	10	Лабораторная работа №1 (контроль раздела 2) проводится после завершения лекционного курса. Отчет сдается студентом индивидуально через модуль "Задание" в установленный срок. Общий балл при оценке складывается из следующих показателей. 1. Качество оформления (оценивается оформление работы согласно требованиям ГОСТ, в том числе наличие подрисуночных надписей, названия таблиц, координатных осей, масштабов, подписей сигналов на временных диаграммах): - качество оформление работы соответствует требованиям – 1 балл; - качество оформление работы частично соответствует требованиям – 0,5 балла; - качество оформление работы не соответствует требованиям – 0 баллов.	экзамен

						2. Правильность выполнения предварительного домашнего задания: - правильно выполненное предварительное домашнее задание – 3 балла; - предварительное домашнее задание выполнено правильно на 75% – 2,25 балла; - предварительное домашнее задание выполнено правильно на 50% – 1,5 балла; - предварительное домашнее задание выполнено правильно на 25% – 0,75 балла; - предварительное домашнее задание выполнено не верно – 0 баллов. 3. Правильность экспериментальных данных: - экспериментальные данные, графики, временные диаграммы и расчеты выполнены правильно – 4 балла; - экспериментальные данные, графики, временные диаграммы и расчеты выполнены правильно на 75% – 3 балла; - экспериментальные данные, графики, временные диаграммы и расчеты выполнены правильно на 50% – 2 балла; - экспериментальные данные, графики, временные диаграммы и расчеты выполнены правильно на 25% – 1 балл; - экспериментальные данные сняты не верно, большая часть графиков или временных диаграмм не построена – 0 баллов. 4. Правильность выводов: - выводы написаны самостоятельно и логически-обоснованы – 2 балла; - выводы написаны самостоятельно и логически-обоснованы на 75% – 1,5 балла; - выводы написаны самостоятельно и логически-обоснованы на 50% – 1,0 балл; - выводы написаны самостоятельно и логически-обоснованы на 25% – 0,5 балла; - выводы написаны не самостоятельно или неверные – 0 баллов.	
2	5	Текущий контроль	Отчет по лабораторной работе №2 (раздел 4)	0,1	10	Лабораторная работа №2 (контроль раздела 4) проводится после завершения лекционного курса. Отчет сдается студентом индивидуально через модуль "Задание" в установленный срок. Общий балл при оценке складывается из следующих показателей. 1. Качество оформления (оценивается	экзамен

						оформление работы согласно требованиям ГОСТ, в том числе наличие подрисуночных надписей, названия таблиц, координатных осей, масштабов, подписей сигналов на временных диаграммах): - качество оформление работы соответствует требованиям – 1 балл; - качество оформление работы частично соответствует требованиям – 0,5 балла; - качество оформление работы не соответствует требованиям – 0 баллов. 2. Правильность выполнения предварительного домашнего задания: - правильно выполненное предварительное домашнее задание – 3 балла; - предварительное домашнее задание выполнено правильно на 75% – 2,25 балла; - предварительное домашнее задание выполнено правильно на 50% – 1,5 балла; - предварительное домашнее задание выполнено правильно на 25% – 0,75 балла; - предварительное домашнее задание выполнено не верно – 0 баллов. 3. Правильность экспериментальных данных: - экспериментальные данные, графики, временные диаграммы и расчеты выполнены правильно – 4 балла; - экспериментальные данные, графики, временные диаграммы и расчеты выполнены правильно на 75% – 3 балла; - экспериментальные данные, графики, временные диаграммы и расчеты выполнены правильно на 50% – 2 балла; - экспериментальные данные, графики, временные диаграммы и расчеты выполнены правильно на 25% – 1 балл; - экспериментальные данные сняты не верно, большая часть графиков или временных диаграмм не построена – 0 баллов. 4. Правильность выводов: - выводы написаны самостоятельно и логически-обоснованы – 2 балла; - выводы написаны самостоятельно и логически-обоснованы на 75% – 1,5 балла; - выводы написаны самостоятельно и логически-обоснованы на 50% – 1,0 балл; - выводы написаны самостоятельно и	

						логически-обоснованы на 25% – 0,5 балла; - выводы написаны не самостоятельно или неверные – 0 баллов.	
3	5	Текущий контроль	Семестровое задание №1 (раздел 2)	0,2	5	Семестровое задание №1 (контроль раздела 2) сдается в установленный срок через модуль "Задание". Критерии начисления баллов: - работа сдана в срок, расчетная и графическая части выполнены верно – 5 баллов; - работа сдана в срок, расчетная и графическая части выполнены верно, но имеются недочеты не влияющие на конечный результат – 4 балла; - расчетная часть выполнена верно, в графической части есть замечания – 3 балла; - в расчетной части есть замечания, в графической части есть серьезные замечания – 2 балла - в расчетной и графической частях есть грубые замечания, но ход выполнения верен – 1 балл - работа не представлена или содержит грубые ошибки – 0 баллов.	экзамен
4	5	Текущий контроль	Семестровое задание №2 (раздел 2)	0,1	5	Семестровое задание №2 (контроль раздела 2) сдается в установленный срок через модуль "Задание". Критерии начисления баллов: - работа сдана в срок, расчетная и графическая части выполнены верно – 5 баллов; - работа сдана в срок, расчетная и графическая части выполнены верно, но имеются недочеты не влияющие на конечный результат – 4 балла; - расчетная часть выполнена верно, в графической части есть замечания – 3 балла; - в расчетной части есть замечания, в графической части есть серьезные замечания – 2 балла - в расчетной и графической частях есть грубые замечания, но ход выполнения верен – 1 балл - работа не представлена или содержит грубые ошибки – 0 баллов.	экзамен
5	5	Текущий контроль	Семестровое задание №3 (раздел 3)	0,05	5	Семестровое задание №3 (контроль раздела 3) сдается в установленный срок через модуль "Задание". Критерии начисления баллов: - работа сдана в срок, расчетная и графическая части выполнены верно – 5 баллов; - работа сдана в срок, расчетная и	экзамен

						графическая части выполнены верно, но имеются недочеты не влияющие на конечный результат – 4 балла; - расчетная часть выполнена верно, в графической части есть замечания – 3 балла; - в расчетной части есть замечания, в графической части есть серьезные замечания – 2 балла - в расчетной и графической частях есть грубые замечания, но ход выполнения верен – 1 балл - работа не представлена или содержит грубые ошибки – 0 баллов.	
6	5	Текущий контроль	Тест №1 (раздел 2)	0,05	5	Тест №1 (контроль разделов 1, 2) Компьютерное тестирование проводится после завершения лабораторных работ. Тест состоит из 5 вопросов, позволяющих оценить знания студента по контролируемым разделам. На ответы отводится 6 минут. Количество попыток 1. Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 5.	экзамен
7	5	Текущий контроль	Тест №2 (раздел 2)	0,05	5	Тест №2 (контроль раздела 2) Компьютерное тестирование проводится после завершения лабораторных работ. Тест состоит из 5 вопросов, позволяющих оценить знания студента по контролируемым разделам. На ответы отводится 6 минут. Количество попыток 1. Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 5.	экзамен
8	5	Текущий контроль	Тест №3 (разделы 1, 3)	0,05	5	Тест №3 (контроль разделов 1,3) Компьютерное тестирование проводится после завершения лабораторных работ. Тест состоит из 5 вопросов, позволяющих оценить знания студента по контролируемым разделам. На ответы отводится 6 минут. Количество попыток 1. Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 5.	экзамен
9	5	Текущий контроль	Тест №4 (разделы 1, 4)	0,05	5	Тест №4 (контроль разделов 1,4) Компьютерное тестирование проводится после завершения лабораторных работ. Тест состоит из 5 вопросов, позволяющих оценить знания студента по контролируемым разделам. На ответы отводится 6 минут. Количество попыток 1. Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу. Неправильный	экзамен

						ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 5.	
10	5	Текущий контроль	Итоговый тест (разделы 1,2,3,4)	0,05	10	Итоговый тест (контроль разделов 1,2,3,4) Компьютерное тестирование проводится после завершения лабораторных работ и выполнения всех семестровых заданий. Тест состоит из 10 вопросов, позволяющих оценить знания студента по контролируемым разделам. На ответы отводится 12 минут. Количество попыток 1. Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 10.	экзамен
11	5	Проме-жуточная аттестация	Экзамен	-	3	Студенту выдается билет, состоящий из 3-х вопросов, позволяющих оценить сформированность компетенций. На ответы отводится 45 минут. По истечении этого времени преподаватель проверяет ответы, задает при необходимости уточняющие вопросы и выставляет оценку. -Полные, развернутые ответы на поставленные вопросы, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответах прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание по предмету демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответы изложены литературным языком с использованием современной технической терминологии. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответов – 5 баллов; -Полные, развернутые ответы на поставленный вопросы, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответы четко структурированы, логичны, изложены литературным языком с использованием современной технической терминологии. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя – 4 балла; - Недостаточно полные и недостаточно	экзамен

						развернутые ответы. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. В ответах отсутствуют выводы. Умение раскрыть значение обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции – 3 балла; - Ответы представляют собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросам. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемых вопросов по билету с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная, техническая терминология не используется. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента – 2 балла; - Ответ по одному вопросу представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Остальные вопросы полностью не раскрыты - 1 балл. - Вопросы в билете полностью не раскрыты – 0 баллов.	

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	Оценка за экзамен рассчитывается по рейтингу обучающегося по дисциплине Rд на основе рейтинга по текущему контролю Rтек формуле: Rд=Rтек, где Rтек=0,3 КМ1+0,1 КМ2+ 0,2 КМ3+0,1 КМ4 +0,05 КМ5+0.05 КМ6+0.05 КМ7+0.05 КМ8+0.05 КМ9+0.05 КМ10 рассчитывается на основе баллов, набранных обучающимся по результатам текущего контроля с учетом весового коэффициента.(но студент вправе улучшить свой результат при сдаче промежуточной аттестации). Шкала перевода рейтинга в оценку: «Отлично» - Rк = 85…100%; «Хорошо» - Rк = 75…84%; « Удовлетворительно» - Rк = 60…74%; « Неудовлетворительно» - Rк = 0…59%.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

ПК-1	Знает: Принципы работы, основные понятия, определения, технические характеристики и классификацию силовых полупроводниковых преобразователей постоянного и переменного тока.			+	+	+	+	+	+	+	+	+		+
ПК-1	Умеет: Рассчитывать параметры элементов силовых схем вентильных преобразователей			+	+	+						+		+
ПК-1	Имеет практический опыт: Разработки простых силовых схем вентильных преобразователей			+	+	+						+		+
ПК-3	Знает: Основы расчета схем вентильных преобразователей	+	+				+		+	+	+	+		+
ПК-3	Умеет: Выполнять экспериментальные исследования по заданной методике, обрабатывать результаты экспериментов и оформлять отчет	+	+									+		+
ПК-3	Имеет практический опыт: Исследования объектов силовой электроники	+	+									+		+

Фонды оценочных средств по каждому контрольному мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Гельман, М. В. Преобразовательная техника [Текст] учеб. пособие по направлению "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" М. В. Гельман, М. М. Дудкин, К. А. Преображенский ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электропривод и автоматизация пром. установок ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2009. - 423, [1] с. ил. электрон. версия
2. Забродин, Ю. С. Промышленная электроника [Текст] учеб. пособие для энерг. и электромех. специальностей вузов Ю. С. Забродин. - Изд. 2-е, стер. - М.: АльянС, 2008. - 496 с. ил.
3. Горбачев, Г. Н. Промышленная электроника Учеб. для энерг. спец. вузов Под ред. В. А. Лабунцова. - М.: Энергоатомиздат, 1988. - 319,[1] с. ил.
4. 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.
5. 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.

б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

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

1. Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Энергетика Юж.-Урал. гос. ун-т; ЮУрГУ журнал. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2001-

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Гельман, М. В. Физические основы электроники. Преобразовательная техника Программа, метод. указания и контрол. задания для студентов-заоч. М. В. Гельман; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электропривод и автоматизация пром. установок; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электропривод и автоматизация пром. установок; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2002. - 41, [1] с.
2. Сапрунова, Н. М. Промышленная электроника [Текст] программа, метод. указания и контрол. задания для студентов-заочников Н. М. Сапрунова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электропривод и автоматизация пром. установок ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2008. - 43, [1] с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Гельман, М. В. Физические основы электроники. Преобразовательная техника Программа, метод. указания и контрол. задания для студентов-заоч. М. В. Гельман; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электропривод и автоматизация пром. установок; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электропривод и автоматизация пром. установок; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2002. - 41, [1] с.
2. Сапрунова, Н. М. Промышленная электроника [Текст] программа, метод. указания и контрол. задания для студентов-заочников Н. М. Сапрунова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электропривод и автоматизация пром. установок ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2008. - 43, [1] с.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Учебно-методические материалы кафедры	Гельман, М.В. Преобразовательная техника: учебное пособие / М.В. Гельман, М.М. Дудкин, К.А. Преображенский. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2009. – 424 с. https://aep.susu.ru/assets/53_pt.pdf
2	Основная литература	Учебно-методические материалы кафедры	Преобразовательная техника: учебное пособие к лабораторным работам / М.В. Гельман, М.М. Дудкин, Н.М. Сапрунова, О.Г. Терещина. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2008. – 161 с. https://aep.susu.ru/assets/53_pt_lab.pdf
3	Основная литература	Учебно-методические материалы кафедры	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. https://aep.susu.ru/studentu/fizicheskie-osnovy-elektroniki/

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Math Works-MATLAB, Simulink 2013b(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)
3. -Multisim(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -Информационные ресурсы ФИПС(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	255а (1)	В данном классе есть все возможности проведения лекций с использованием возможностей Электронного ЮУрГУ (демонстрационные материалы, видеозапись лекций)
Лабораторные занятия	148 (1)	Для проведения исследований преобразователей электрической энергии используется специальный стенд «Преобразовательная техника». Для измерения параметров и характеристик исследуемых объектов используются электронные двухлучевые осциллографы типа GOS-620, электронные многопредельные мультиметры типа MY67, стрелочные вольтметры и амперметры
Практические занятия и семинары	255а (1)	Суперкомпьютерный класс кафедры ЭПА оснащен 12 мощными ЭВМ повышенной производительности, где осуществляется моделирование процессов в элементах промышленной автоматики с учетом электромагнитной совместимости объектов силовой и информационной электроники.