

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.В.ДВ.04.02  
(индекс дисциплины)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ ДЛЯ СВАРКИ**

по направлению подготовки

**15.03.05 КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВ**

(код и наименование направления подготовки, специальности в соответствии с ФГОС ВПО/ФГОС ВО)

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ**

(направленность (профиль))

Форма обучения: очная

Год набора: 2017

**Распределение часов дисциплины по семестрам и видам занятий (по учебному плану)**

Количество ЗЕТ	6											
Часов по РУП												
Виды контроля в семестрах:	Экзамены			Зачеты			Курсовые проекты		Курсовые работы		Контрольные работы (для заочной формы обучения)	
	5											
	№№ семестров											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Итого
ЗЕТ по семестрам					6							6
Лекции					34							34
Лабораторные					18							18
Практические					18							18
Контактная работа					70							70
Сам. работа					110							110
Контроль <sup>1</sup>					36							36
Итого					216							216

Тольятти, 2017

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВПО/ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки (специальности) 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительного производства

(код и наименование направления подготовки, специальности в соответствии с ФГОС ВПО/ ФГОС ВО)

### Рецензирование рабочей программы дисциплины:

☐ Отсутствует

☐ Учебная (рабочая) программа одобрена на заседании кафедры \_\_\_\_\_  
(протокол заседания № \_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.).

☐ Рецензент

\_\_\_\_\_  
(должность, ученое звание, степень)  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

\_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
(И.О. Фамилия)

Срок действия рабочей программы дисциплины до «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Срок действия утвержденной РПД: для программ бакалавров – 4 года; для программ магистров – 2 года; для программ специалистов – 5 лет.

### Информация об актуализации рабочей программы дисциплины:

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

### СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой Оборудование и технологии машиностроительного производства  
(выпускающей направление (специальность))

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

\_\_\_\_\_  
(подпись)

Н.Ю. Логинов  
(И.О. Фамилия)

### УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой Сварка, обработка материалов давлением и родственные процессы  
азработавшей РПД)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

\_\_\_\_\_  
(подпись)

В.В. Ельцов  
(И.О. Фамилия)

## Структура дисциплины «Источники питания для сварки»

Наименование курса	Семестр изучения	Кол-во ЗЕТ	Кол-во недель, в течение которых реализуется курс	Объем учебного курса и виды учебных мероприятий													Форма контроля	Контроль в часах
				Всего часов по уч. плану	Контактная работа				Самостоятельная работа									
					Всего	Лекции	Лабораторные	Практические	Всего	Лабораторные	Консультации	РГР	Курс. проекты (Курс. работы)	Контрольные работы	Иное	ЦТ		
Источники питания для сварки	5	6	18	216	70	34	18	18	110	20	10	10	0	0		2	Тест. отчет по лаб. и практ. зан	0,25 на 1 Студ.

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.В.ДВ.04.02 Источники питания для сварки**  
(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

---

**1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)**

Цель – обеспечить необходимый уровень компетенции для решения профессиональных задач по созданию, выбору источников питания и эффективной эксплуатации.

Задачи:

- 1.создание на основе курса лекций информационной базы по источникам питания для сварки;
- 2.грамотная эксплуатация нового и действующего сварочного оборудования;
- 3.освоение основных приемов проектирования источников питания;
- 4.освоение методов исследования источников питания для сварки.

**2. Место дисциплины (учебного курса) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (учебный курс) относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)» (вариативная часть, дисциплины по выбору).

Дисциплины, на освоении которых базируется данная дисциплина – высшая математика, физика, электротехника, электроника, информатика, технология сварки плавлением.

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – «Проектирование сварных конструкций», «Технология сварки плавлением».

**3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
– способность участвовать в разработке проектов изделий машиностроения, средств технологического оснащения,	Знать: -работу энергетической системы «источник питания - дуга» при возмущениях по току, длине дуги и напряжению, -о последних достижениях науки в области проектирования ИП; -основы теории сварочных трансформаторов, выпрямителей, генераторов;

<p>автоматизации и диагностики машиностроительных производств, технологических процессов их изготовления и модернизации с учетом технологических, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров и использованием современных информационных технологий и вычислительной техники, а также выбирать эти средства и проводить диагностику объектов машиностроительных производств с применением необходимых методов и средств анализа (ПК-4)</p>	<p>-основные методики, необходимые для определения эксплуатационных свойств источников питания для сварки;</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-экспериментально определять работоспособность источников питания;</li> <li>-пользоваться методами исследований энергетических характеристик ИП;</li> <li>-оценивать эффективность применяемых методов исследований;</li> <li>-вести самостоятельную деятельность в направлении изучения эксплуатационных свойств источников питания для сварки;</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-приемами обработки экспериментальных данных;</li> <li>-приемами работы с измерительной аппаратурой;</li> <li>-вести самостоятельную деятельность в направлении изучения эксплуатационных свойств источников питания для сварки;</li> </ul>
<p>– способность участвовать в проведении предварительного технико-экономического анализа проектных расчетов, разработке (на основе действующих нормативных документов) проектной и рабочей и эксплуатационной</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные методики, необходимые для определения эксплуатационных свойств источников питания для сварки;</li> <li>- функциональные схемы источников питания;</li> <li>-правила эксплуатации источников питания для сварки;</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- экспериментально определять работоспособность источников питания;</li> <li>- вести самостоятельную деятельность в направлении изучения эксплуатационных свойств источников питания для сварки;</li> </ul> <p>Владеть:</p>

<p>технической документации (в том числе в электронном виде)</p> <p>машиностроительных производств, их систем и средств, в мероприятиях по контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации действующим нормативным документам, оформлении законченных проектно-конструкторских работ (ПК-5)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- приемами обработки экспериментальных данных;</li> <li>- приемами работы с измерительной аппаратурой;</li> <li>- методами испытания источников питания в режимах х.х, нагрузки, к.з.</li> </ul>
---	---

### Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Модуль 1. Свойства дуги и устойчивость системы «источник - дуга»	<p>Введение</p> <p>Тема 1. 1. Свойства дуги</p> <p>Тема 1. 2. Статическая устойчивость системы «источник - дуга» при возмущениях</p>
Модуль 2. Источники питания переменного тока для сварки: сварочные трансформаторы и установки	<p>Тема 2.1. Основы теории сварочных трансформаторов</p> <p>Тема 2..2. Основные типы сварочных трансформаторов</p> <p>Тема 2..3. Установки для сварки алюминиевых сплавов</p>
Модуль 3. Источники питания постоянного тока: сварочные выпрямители, генераторы	<p>Тема 3..1. Основы теории св выпрямителей однопостовых и многопостовых</p> <p>Тема 3.2. Основные типы сварочных выпрямителей</p> <p>Тема 3.3. Основы теории сварочных генераторов однопостовых и многопостовых</p> <p>Тема 3.4. Современные конструкции сварочных генераторов</p>
Модуль 4. Инверторы	Тема 4.1. Инверторы для сварки на постоянном

в сварочной технике	токе
	Тема 4.2. Техника безопасности и правила эксплуатации источников питания для сварки

**Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 6 ЗЕТ.**

#### 4. Технологическая карта по учебному курсу «Источники питания для сварки»

Наименование курса	Семестр изучения	Кол-во ЗЕТ	Кол-во недель, в течение которых реализуется курс	Объем учебного курса и виды учебных мероприятий													Форма контроля	Контроль в часах
				Всего часов по уч. плану	Контактная работа				Самостоятельная работа									
					Всего	Лекции	Лабораторные	Практические	Всего	Лабораторные	Консультации	РГР	Курс. проекты (Курс. работы)	Контрольные работы	Иное	ЦТ		
Источники питания для сварки	5	6	18	216	70	34	18	18	110	20	10	10	0	0		2	Тест. отчет по лаб. и практ. зан	0,25 на 1 Студ.

№ недели	№ модуля	Наименование учебного мероприятия	Краткое название типа учебного мероприятия	Описание учебного мероприятия (формы проведения лекций, лабораторных, практических занятий, методы обучения, реализующие применяемую образовательную технологию)	Выставляется в расписание? (+,-)	Ответственный за проведение (ведущий: лектор, преподаватель, ПП)	Максимальное кол-во баллов за задание	Продолжительность учебных мероприятий, проводимых				Требования к ресурсам					Рекомендуемая литература (№ и стр.)
								в аудитории		по индивидуальному графику студента		Тип аудитории	Кол-во аудиторий	Предлагаемое место проведения (№ ауд., др. место)	Максимальное кол-во студентов в аудитории	Требуемое оборудование	
								в часах	в т.ч. в интерактивной форме (с/б)	в часах	в днях						
1	1	Лекция 1	Лек1	Свойства дуги. Рассматриваются ручная дуговая сварка и ее статические характеристики при изменении длины дуги и марки электродов. Рассматривается сварка неплавящимся электродом и ее статические характеристики дуги при изменении длины дуги и защитной среды; сварка плавящимся электродом и ее статические характеристики дуги при изменении скорости подачи электродной проволоки и защитной среды; сварка под слоем флюса и статические характеристики дуги. Приводится обобщенная статическая характеристика дуги.	+	л	-	2	-	4		Лекц ауд.	1	Е309	30	доска	[1,2,]
1	1-4	Сам. изуч . материала	Сам.	Оформление отчетов по лабораторным работам, изучение рекомендаций преподавателя и лекционного материала	-						108				30		[1-14]

1	2	Лаборат. занятие 1	Лаб.31	Исследование сварочного трансформатора с секционированными обмотками ТС-100. Изучить конструкцию трансформатора с секционированными обмотками. Нарисовать электромагнитную и принципиальную схемы. Собрать электрическую схему. Снять внешнюю ВАХ для 3-х положений переключателя числа витков трансформатора. Построить зависимости $U=f(I)$ . для 3-х положений переключателя числа витков трансформатора. Рассчитать КПД X трансформатора. (Работа в малой группе)	+	л		2	+	6		Спец. лаб.	1	E101	14	Св. трансформаторы, 7шт.	[3,9, 13]
2	1	Лекция 2	Лек.2	Устойчивость системы И-Д при возмущениях по току Дается способ образования системы "источник питания-дуга". Изучается поведение системы "источник питания-дуга" при уменьшении или увеличении тока дуга. Рассматривается возможность автоматического возвращения системы в исходное положение и время ее возвращения в точку устойчивого равновесия.	+	л		2	-	2		Лекц ауд.	1	E309	30	доска	[1,5]
2	2	Лаборат. занятие 2	Лаб.32	Изучение сварочного трансформатора с магнитным шунтом 1. Изучить конструкцию трансформатора с магнитным шунтом. Нарисовать электромагнитную и принципиальную схемы. Собрать электрическую схему. Снять внешнюю ВАХ для 3-х положений магнитного шунта в окне магнитопровода трансформатора. Построить зависимости $U=f(I)$ . для 3-х положений магнитного шунта трансформатора. Рассчитать КПД X трансформатора. (Работа в малой группе)	+	л		2	+	2		Спец. лаб.	1	E101	14	Св. трансформаторы, 7шт.	[3,9,13]
3	1	Лекция 3	Лек.3	Устойчивость системы "источник питания- дуга" привозмущении по длине дуги и напряжения сети. Изучается поведение системы "источник питания-дуга" при уменьшении или увеличении длины дуги при сварке неплавящимся и плавящимся электродами. Рассматривается возможность автоматического возвращения системы в исходное положение и время ее возвращения в точку устойчивого равновесия. Изучается поведение системы "И-Д" при уменьшении или увеличении напряжения сети. Рассматривается возможность автоматического возвращения системы в исходное положение и способы уменьшения влияния колебания напряжения сети на величину тока дуги.	+	л		2	-	6		Лекц ауд.	1	E309	30	доска	[1,5]
3	2	Лаборат. занятие 3	Лаб.33	Изучение сварочного трансформатора с магнитным шунтом 2. Продолжение работы Лаб32. Работа в малой группе (по 2 человека).	+	л	10	2	+	2		Спец. лаб.	1	E101	14	Св.тр. 7шт.	[3,9]
4	2	Лекция 4	Лек.4	Основы теории сварочных трансформаторов На примере конструкции сварочного трансформатора с дросселем изучается принцип работы и основные уравнения работы трансформатора в режимах XX, нагрузки, КЗ Изучается упрощенная схема замещения и на ее основе выводится уравнение внешней ВАХ сварочного трансформатора с дросселем и уравнение регулирования величины тока дуги.	+	л		2	-	4		Лекц ауд.	1	E309	30	доска	[2,5]
4	2	Практич. занятие 1	Пр.з.1	На примере сварочного трансформатора с подвижными обмотками произвести расчет падения напряжения $\Delta U$ на свсварочных проводах длиной L. Изучить конструкцию трансформатора с подвижными обмотками. трансформатора. (Работа индивидуально)	+	п		2	+	2		Спец. лаб	1	E101	14	Св.тр.	[2,3,9]
5	2	Лекция 5	Лек.5	Основные типы сварочных трансформаторов Приводятся описания 5 конструкций сварочных трансформаторов с различной формой внешней ВАХ и уравнения внешних ВАХ для каждой из	+	л		2	-	4		Лекц ауд.	1	E309	30	доска	[2,5]

				конструкций.													
5	2	Практич. занятие 2	Пр.3.2	Рассчитать сечение сварочного кабеля, исходя из допустимой плотности тока . Продолжение работы Пр.31 Работа индивидуально.	+	п	10	2	+	2		Спец. лаб	1	E101	14	св.тр.,	[3,5]
6	2	Лекция 6	Лек.6	Установки для сварки алюминиевых сплавов. Рассматриваются особенности сварки Al сплавов в среде аргона и условия возникновения постоянной составляющей тока. которая ухудшает работу сварочного трансформатора. Приводятся способы уменьшения величины постоянной составляющей тока.	+	л		2	-	4		Лекц ауд.	1	E309	30	доска	[1,2,8, 12]
6	2	Лаборат. занятие 4	Лаб.34	Исследование источника питания УДГУ 101. 1. Изучить конструкцию и принципиальную схему источника питания с синусоидальной формой тока УДГУ-101. Нарисовать упрощенную принципиальную схему ИП, ее функциональную схему. Провести эксперименты в режимах ХХ, нагрузки, КЗ. Записать показания приборов по первичной и вторичной цепи ИП. Измерения тока и напряжения выполнить для 3-х значений тока обмотки подмагничивания. Построить зависимости $U=f(I)$ для вторичной стороны. Рассчитать КПД ИП. и X. Снять осциллограммы тока. Сделать выводы.	+	л		2	+	4		Спец. лаб	1	E101	14	Установки для св.Al. 4 шт.	[2,3,9]
7	2	Лекция 7	Лек.7	Установки для сварки Al сплавов в защитной среде. Рассмотрены принципиальные схемы установок для сварки Al сплавов током синусоидальной формы и током прямоугольной формы.	+	л		2	-	4		Лекц ауд.	1	E309	30	доска	[1,3,5, 8,12]
7	2	Лаборат. занятие 5	Лаб.35	Исследование источника питания УДГУ 101. 2. Изучить конструкцию и принципиальную схему источника питания с синусоидальной формой тока УДГУ-101. Нарисовать упрощенную принципиальную схему ИП, ее функциональную схему. Провести эксперименты в режимах ХХ, нагрузки, КЗ. Записать показания приборов по первичной и вторичной цепи ИП. Измерения тока и напряжения выполнить для 3-х значений тока обмотки подмагничивания. Построить зависимости $U=f(I)$ для вторичной стороны. Рассчитать КПД ИП. и X. Снять осциллограммы тока. Сделать выводы. (Работа в малой группе)	+	л	15	2	+	4		Спец. лаб	1	E101	14	Установки для сварки. Al. 4 шт.	[2,9]
8	3	Лекция 8	Лек.8	Основы теории однопостовых сварочных выпрямителей. Основы теории сварочных выпрямителей рассмотрены на примере выпрямителя , собранного на базе 3-х фазного трансформатора, 3-х фазного дросселя. выпрямительного моста на диодах и воздушного дросселя. Рассмотрена упрощенная схема замещения на основании которой выведено уравнение внешней вах.	+	л		2	-	4		Лекц ауд.	1	E309	30	доска	[1,2,7, 8,12]
8	3	Лаборат. занятие 6	Лаб.36	Исследование источника питания ТИР-300. 1. Изучить конструкцию и принципиальную схему источника питания с прямоугольной формой тока ТИР-300. Нарисовать упрощенную принципиальную схему ИП, ее функциональную схему. Провести эксперименты в режимах ХХ, нагрузки, КЗ. Записать показания приборов по первичной и вторичной цепи ИП. Измерения тока и напряжения выполнить для 3-х значений тока обмотки подмагничивания дросселя насыщения. Построить зависимости $U=f(I)$ для вторичной стороны. Рассчитать КПД ИП. и X (работа в малой группе). Снять	+	л		2	+	4		Спец. лаб	1	E101	14	Установки для сварки. Al. 4 шт.	[2,9]

				осциллограммы тока. Сделать выводы. (Работа в малой группе)													
9	3	Лекция	Лек.9	Основы теории многопостовых сварочных выпрямителей. Рассмотрены вопросы формирования внешней ВАХ в сварочных выпрямителях, выпускаемых в России и за рубежом с жесткими внешними ВАХ. Приводятся уравнения внешних ВАХ и способы регулирования тока дуги	+	л		2	-	2		Лекц ауд.	1	Е309	30	доска	[1,2,7]
9	3	Лаборат. занятие 7	Лаб.37	Исследование источника питания ТИР-300. 2. Продолжение лаб.39. Работа малыми группами.	+	л	15	2	+	2		Спец. лаб	1	Е101	14	Установк для св.А1. 4 шт.	[2,9]
10	3	Лекция 10	Лек.10	Основные типы сварочных выпрямителей. Дается описание конструкций и принципиальных схем сварочных выпрямителей с падающими ВАХ ,выпускаемых в России и за рубежом.. Приводятся уравнения внешних ВАХ. Изучаются способы регулирования тока дуги	+	л		2	-	4		Лекц ауд.	1	Е309	30	доска	[1,2,7, 12]
10	3	Практич. занятие 3	Пр..3.3	Построение внешней ВАХ источников переменного тока типа УДГ-101 и ТИР-300 2-я способами (по результатам определения напряжения ХХ и по теор. таннм. )	+	п		2	+	2		Спец. лаб	1	Е101	14	Установк для св.А1.	[2,7]
11	3	Лекция 11	Лек.11	Основные типы сварочных выпрямителей с жесткими внешними ВАХ. Дается описание конструкций и принципиальных схем сварочных выпрямителей с жесткими ВАХ ,выпускаемых в России и за рубежом.. Приводятся уравнения внешних ВАХ. Изучаются способы регулирования тока дуги	+	л		2	-	2		Лекц ауд.	1	Е309	30	доска	[1,2,7, 12]
11	3	Практич. занятие 4	Лаб.з 11	Построение внешней ВАХ источников переменного тока типа УДГ-101 и ТИР-300 2-я способами (по результатам определения напряжения ХХ и по теор. таннм. ) Продолжение работы Пр.33. Работа индивидуально.	+	п	10	2	+	2		Спец. лаб	1	Е101	14	Св. выпрямит бшт	[2,7]
12	3	Лекция 12	Лек.12	Основы теории сварочных генераторов (однопостовых). На примере конструкции сварочного генератора с самовозбуждением изучаются вопросы теории сварочного генератора с падающими внешними ВАХ. Изучаются условия формирования внешней ВАХ	+	л		2	-	2		Лекц ауд.	1	Е309	30	доска	[1,2]
12	3	Лаборат. занятие 8	Лаб.з 18	Исследование сварочного выпрямителя ВСВУ-400. 1. Изучить конструкцию и принципиальную схему сварочного выпрямителя ВСВУ-400. Нарисовать упрощенную принципиальную схему ИП, ее функциональную схему. Провести эксперименты в режимах ХХ, нагрузки, КЗ. Записать показания приборов по первичной и вторичной цепи ИП. Измерения тока и напряжения выполнить для 3-х положений тока управления тиристорами. Построить зависимости $U=f(I)$ для вторичной стороны. Рассчитать КПД ИП и $\chi$ . Снять осциллограмму сварочного тока. Рассчитать коэффициент пульсации выпрямленного тока (работа в малой группе).	+	л		2	+	2		Спец. лаб	1	Е101	14	Св. выпрямит бшт	[2,7]
13	3	Лекция 13	Лек.13	Основы теории сварочных генераторов (многопостовых). На примере конструкции сварочного генератора с независимой обмоткой возбуждения изучаются вопросы теории сварочного генератора с жесткими внешними ВАХ. Изучаются условия формирования внешней ВАХ и способы регулирования тока дуги	+	л		2	-	4		Лекц ауд.	1	Е309	30	доска	[1,2,7]
13	3	Лаборат. занятие 9	Лаб.з 9	Исследование сварочного выпрямителя ВСВУ-400. 2. Продолжение работы лаб312. Работа в малых группах.	+	л	15	2	+	2		Спец. лаб	1	Е101	14	Св. выпрямит	[2,7,9]

																бшт	
14	3	Лекция 14	Лек.14	Современные конструкции сварочных генераторов. Приводится конструкция вентильного сварочного генератора ГД-4006, его принципиальная схема, а также конструкция вентильного генератора фирмы Lincoln Electric, США.	+	л		2	-	4		Лекц ауд.	1	Е309	30	доска	[1,2]
14	3	Практич. занятие 5	Лаб.з 14	Рассчитать коэффициент устойчивости системы «ИП-дуга» по экспериментальным данным, полученным для сварочного выпрямителя ВСВУ-400 для силовой схемы выпрямителя и для источника питания дежурной дуги. (работа индивидуально).	+	п		2	+	2		Спец. лаб	1	Е101	14	Св. выпрямит	[2,7,9]
15	4	Лекция 15	Лек.15	Инверторы для сварки на постоянном токе. Принцип действия инвертора на примере схемы "Форсаж 302". Формирование высокой частоты в схеме. Схема преобразователя. Формирование внешней ВАХ и способ регулирования внешней ВАХ. Энергетические показатели инвертора.	+	л		2	-	2		Лекц ауд.	1	Е309	30	доска	[1,2, 13]
15	4	Практич. занятие 6	Лаб.з 15	Рассчитать коэффициент устойчивости системы «ИП-дуга» по экспериментальным данным, полученным для сварочного выпрямителя ВСВУ-400 для силовой схемы выпрямителя и для источника питания дежурной дуги. (работа индивидуально).	+	п	10	2	+	1		Спец. лаб	1	Е101	14	Св. выпрямит бшт	[2,7,9]
16	4	Лекция 16	Лек.16	Инверторы для сварки. Современные инверторы для сварки фирмы Кетрри, фирмы Vgima. Функциональные схемы инверторов. Принцип действия. Энергетические показатели.	+	л		2	-	4		Лекц ауд.	1	Е309	30	доска	[1,2]
16	4	Практич. занятие 7	Пр.з 7	Рассчитать коэффициент устойчивости системы «ИП-дуга» по экспериментальным данным, полученным для установок переменного тока УДГУ-100, ТИР-300. (работа индивидуально).	+	п		2	+	2		Спец. лаб	1	Е101	14	Св. выпрямит бшт	[13]
		Практич. занятие 8	Пр.з 8	Рассчитать коэффициент устойчивости системы «ИП-дуга» по экспериментальным данным, полученным для установок переменного тока УДГУ-100, ТИР-300. (работа индивидуально).	+	п	10	2	+	1		лаб	1	Е101	14		[2]
17	4	Лекция 17	Лек.17	Техника безопасности и правила безопасной эксплуатации. Основные правила эксплуатации источников питания. Испытания источников питания. Организация обслуживания и ремонта источников питания. Меры безопасности при эксплуатации источников	+	л		2	-	1		Лекц ауд.	1	Е309	30	доска	[1,2]
17	4	Практ.з.9	Пр.з9	На слепой принц. схеме ИП обозначить элементы схемы в соответствии с условными буквенными обозначениями элементов. Нарисовать внешнюю ВАХ ИП.	+	п	5	2	+	1		Лаб. ауд.	1	Е101	30	доска	[1,2]
17		Итоговый тест по курсу через ЦТ			+		100			2		Комп класс общего доступа					
					Итого		100	70	10	110							
					Итого Через ЦТ				2	216							

## 5. Критерии и нормы текущего контроля и промежуточной аттестации

Наименования учебных мероприятий	Типы учебных мероприятий	Количество баллов	Условия допуска	Критерии и нормы оценки
Лабораторные занятия	Лабораторные работы: лабз1-лабз3	10	Выполнение 100% лабораторных работ	8 баллов за выполнение и оформление каждой лабораторной работы 2балла за определение $K_y$
	Лабораторные работы: Лабз4 –лабз9	15	Выполнение 100% лабораторных работ	10 баллов за выполнение и оформление каждой лабораторной работы 2балла за определение $K_y$ 3 балла за написание уравнений ВАХ
Практические занятия	Практические занятия Пр.з 1- Пр.з 8	10	Выполнение 100% практических работ	10 баллов за выполнение и оформление каждой работы
	Практические занятия Пр.з 9	5	Выполнение 100% практических работ	5 баллов за выполнение работы
Тестирование	Лабораторные и практические работы	100 (100%)	Выполнение лаб.раб 3	10 за лабораторную работу
			Выполнение лаб.раб 6	15 за лабораторную работу

Форма проведения промежуточной аттестации	Условия допуска	Критерии и нормы оценки	
Экзамен в форме тестирования	100% выполненных лаб. и практических работ	«отлично»	100% - правильные ответы на вопросы
	100% выполненных лаб. и практических работ	«хорошо»	80% - правильные ответы на вопросы
	70% выполненных лаб. и практических работ	«удовлетворительно»	60% - правильные ответы на вопросы
	0% выполненных лаб. и практических работ	«неудовлетворительно»	Менее 30% - правильные ответы.

## 6. Банк тестовых заданий и регламент проведения тестирований

### 6.1. Банк тестовых заданий для проведения тестирований

Название банка тестовых заданий	Кол-во заданий в банке тестовых заданий	Разработчики
Источники питания для сварки	200	Короткова Г.М.

### 6.2. Регламент проведения тестирований

Название банка тестовых заданий	Кол-во заданий, предъявляемых студенту	Номера и наименования разделов теста	Кол-во заданий в разделе	Время на тестирование, мин.
Источники питания для сварки	10	Модуль 1. Свойства дуги и устойчивость системы И-Д	38	45 мин
		Модуль 2. Источники питания переменного тока для сварки: сварочные трансформаторы и установки	56	
		Модуль 4. Источники питания постоянного тока: сварочные выпрямители, генераторы	68	
		Модуль 4. Инверторы для сварки на постоянном токе	38	

## 7. Критерии и нормы оценки курсовых работ (проектов)

Курсовые работы не предусмотрены

## 8. Примерная тематика письменных работ (курсовых, рефератов, контрольных, расчетно-графических и др.)

## 9. Вопросы к зачету

№ п/п	Вопросы
1	Условия устойчивости системы «источник питания - дуга» при возмущении по длине дуги
2	Условия устойчивости системы «источник питания - дуга» при возмущении по напряжению
3	Условия устойчивости системы «источник питания - дуга» при возмущении по току
4	Сварочный трансформатор с увеличенными потоками рассеяния (с подвижными обмотками). Конструкция. Уравнение внешней вольтамперной характеристики сварочного трансформатора.
5	Режимы работы сварочного трансформатора: х.х., нагрузка, к.з.
6	Сварочный трансформатор с увеличенными потоками рассеяния (с магнитными шунтами). Конструкция. Уравнение внешней вольтамперной характеристики сварочного трансформатора
7	Сварочный трансформатор с увеличенными потоками рассеяния (с электромагнитными шунтами). Конструкция. Уравнение внешней вольтамперной характеристики сварочного трансформатора.
8	Способы формирования внешних вольтамперных характеристик.
9	Требования техники безопасности при работе источников питания для сварки.
10	Упрощенная схема замещения сварочного трансформатора. Основные уравнения.
11	Статические вольтамперные характеристики дуг при сварке плавящимся и неплавящимся электродом
12	Способы формирования внешних вольтамперных характеристик сварочного трансформатора
13	Особенности дуги при сварке плавящимся электродом
14	Сварочные выпрямители с падающими внешними вольтамперными характеристиками. Основные уравнения. Режимы работы.
15	Сварочные выпрямители с жесткими внешними вольтамперными характеристиками. Основные уравнения. Режимы работы.
16	Универсальные сварочные выпрямители. Основные уравнения. Режимы работы.
17	Упрощенная схема замещения сварочного выпрямителя. Основные уравнения
18	Функциональная схема сварочного выпрямителя с жесткими внешними вольтамперными характеристиками.
19	Функциональная схема сварочного выпрямителя с падающими внешними вольтамперными характеристиками.

20	Роль дросселя в цепи постоянного тока сварочного выпрямителя.
21	Многопостовые сварочные выпрямители. Основные уравнения. Схема.
22	Способы начального возбуждения сварочной дуги.
23	Сварочный генератор с жесткой внешней вольтамперной характеристикой. Основные уравнения. Схема генератора.
24	Сварочный генератор с падающей внешней вольтамперной характеристикой. Основные уравнения. Схема генератора.
25	Особенность работы многопостового сварочного выпрямителя.
26	Составить техническую характеристику сварочного ИП.
27	Способы начального возбуждения сварочной дуги.
28	Универсальные сварочные генераторы. Основные уравнения. Схема генератора.
29	Способ формирования падающей внешней вольтамперной характеристики сварочного генератора
30	Способ формирования жесткой внешней вольтамперной характеристики сварочного генератора
31	Условия выбора сечение сварочного кабеля.
32	Фирмы, выпускающие источники питания в России и за рубежом
33	Инверторы постоянного тока. Функциональная схема. Принцип работы.
34	Определение к.п.д. источника питания переменного тока, коэффициента трансформации сварочного трансформатора, кратность регулирования тока.
35	Определение коэффициента пульсации сварочного выпрямителя. Влияние пульсации сварочного тока на процесс формирования шва.
36	Особенность работы инвертора для сварки.
37	Требования пожарной безопасности при работе источников питания для сварки
38	Организация сварочного поста для РДС.
39	Для каких сплавов рекомендуется использовать дугу постоянный ток?
40	Для каких сплавов рекомендуется использовать дугу переменный ток?
41	Особенность источников питания для сварки алюминиевых сплавов.
42	Особенность сварочных выпрямителей для резки.
43	Источники питания для сварки импульсной дугой неплавящимся электродом. Основные уравнения. Схема.
44	Источники питания для сварки 3-х фазной дугой неплавящимся электродом. Основные уравнения. Схема.
45	Особенность источников питания для сварки сжатой дугой на постоянном и переменном токе. Схемы.
46	Безопасная эксплуатация источников питания сварочной дуги.

**10. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

**10.1. Паспорт фонда оценочных средств**

<b>№ п/п</b>	<b>Контролируемые разделы (темы) дисциплины</b>	<b>Код контролируемой компетенции (или ее части)</b>	<b>Наименование оценочного средства <sup>2</sup></b>
1	Свойства дуги и устойчивость системы И-Д	ПК-4	Отчет по лабораторным работам (выводы)
2	Источники питания переменного тока для сварки: сварочные трансформаторы и установки	ПК-4, ПК-5	Отчет по лабораторным работам
3	Источники питания постоянного тока: сварочные выпрямители, генераторы	ПК-5, ПК-4	Отчет по лабораторным работам
4	Инверторы для сварки на постоянном токе	ПК-5	Отчет по лабораторным работам

**10.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**10.2.1. Комплект отчетов по лабораторным работам для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности работы**

**Тема. Источники питания переменного тока для сварки: сварочные трансформаторы.**

Лаб.раб.1-Исследование сварочного трансформатора с секционированными обмотками ТС-100.

Лаб.раб.2,3- Изучение сварочного трансформатора с магнитным шунтом.

### **Тема. Источники питания переменного тока для сварки: сварочные установки.**

Лаб.раб.4,5-Исследование источника питания УДГУ 101 (1,2)

Лаб.раб.6,7-Исследование источника питания ТИР-300 (1,2)

### **Тема. Источники питания постоянного тока: сварочные выпрямители**

Лаб.раб.8,9-Исследование сварочного выпрямителя ВСВУ-400 (1,2)

Лаб.раб.8,9-Исследование сварочного выпрямителя ВДУ-506(1,2) по выбору

#### **Критерии оценки:**

- оценка «отлично» выставляется студенту, если выполнена лаб. и практические раб., оформлены отчеты и сделаны выводы по результатам исследований ИП, 100% правильные ответы на вопросы;
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если выполнены лаб. и практические раб., оформлены отчеты и сделаны выводы по результатам исследований ИП, 80% правильные ответы на вопросы;
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если выполнены 70% лаб. и практические раб., 60% правильные ответы на вопросы;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если выполнены 0% лаб. и практические раб., 30% правильные ответы на вопросы;

### **11. Образовательные технологии и методические указания по освоению дисциплины (учебного курса)**

При реализации дисциплины применяются следующие технологии:

- 1) традиционные, основанные на лекционно-лабораторно-зачетной форме обучения,
- 2) модульное обучение, организация которого построена на основе независимых учебных модулей с учетом индивидуальных возможностей студентов;
- 3) дифференцированное обучение, построенное на различных планируемых уровнях с учетом индивидуальных возможностей студента;
- 4) интерактивное, способствующее активизации деятельности студентов в процессе взаимодействия.

#### **Методические указания преподавателю**

При освоении всех разделов дисциплины необходимо сочетание всех форм учебной деятельности: изучение лекционного материала, выполнение заданий на лабораторных занятиях, как с использованием компьютера, так и без него, самостоятельная работа с рекомендуемой литературой и использование методических указаний, консультации преподавателей.

## 12. Учебно-методическое обеспечение дисциплины (учебного курса)

### 12.1. Обязательная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, аудио-, видеопособия и др.)	Кол-во в библиотеке
1	<b>Технология и оборудование сварки плавлением</b> [Электронный ресурс] : лаб. практикум / В. П. Сидоров [и др.] ; ТГУ ; Ин-т машиностроения ; каф. "Сварка, обработка материалов давлением и родственные процессы" ; под ред. В. П. Сидорова, К. В. Моторина. - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2017. - 392 с. - Библиогр.: с. 379-380. - ISBN 978-5-8259-1019-2.	Лабораторный практикум	Репозиторий ТГУ
2	<b>Короткова Г. М.</b> Элементы систем управления машиностроительным оборудованием [Электронный ресурс] : электрон. учеб. пособие / Г. М. Короткова, К. В. Моторин ; ТГУ ; Ин-т машиностроения ; каф. "Сварка, обработка материалов давлением и родственные процессы". - [2-е изд., испр.] ; ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2016. - 142 с. - Библиогр.: с. 93. - Прил.: с. 94-142. - ISBN 978-5-8259-1004-8.	Электронное учебное пособие	Репозиторий ТГУ
3	<b>Оборудование и основы технологии сварки металлов плавлением и давлением</b> [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Г. Г. Чернышов [и др.] ; под ред. Г. Г. Чернышова, Д. М. Шашина. - Санкт-Петербург : Лань, 2013. - 461 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Электронно-библиотечная система "Лань". - ISBN 978-5-8114-1342-3.	Учебное пособие	ЭБС «Лань»

## 12.2. Дополнительная литература и учебные материалы (аудио-, видеопособия и др.)

- фонд научной библиотеки ТГУ:

п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, аудио-, видеопособия и др.)	Количество в библиотеке
	Милютин, В. С. Источники питания для сварки : учеб. для вузов / В. С. Милютин, М. П. Шалимов, С. М. Шанчуров.- Гриф УМО – М. : АЙРИС-ПРЕСС, 2007. - 379с. : ил.- (Высшее образование).- Библиогр.: с.378-379. - ISBN978-5-8112-2741-9.	Учебник	50
	Технология и оборудование сварки плавлением : лабораторный практикум / В. П. Сидоров [и др.]; ТГУ; каф. «Оборудование и технология сварочного производства» ; [под ред. В. П. Сидорова и др.]. – ТГУ.- Тольятти : ТГУ, 2007. – 363с.: ил. – Библиогр. в конце глав. – Прил.с. 348-359.- ISBN 978-5-8259-0374-3.	Лабораторный практикум	180

СОГЛАСОВАНО

Директор научной библиотеки

«\_\_» \_\_\_\_\_ 201 г.

МП

\_\_\_\_\_  
(подпись)

А.М. Асаева

(И.О. Фамилия)

### 12.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

- ЭБС «Лань» : e.lanbook.com
- ЭБС : <http://edu.tltsu.ru/sites/site/php.s=122&m=42414>
- [электронный ресурс] : ЭБС.- Москва, 2000. – режим доступа <http://edu.tltsu.ru/sites/site/php.s=122&m=42414>
- WebofScience[Электронный ресурс] : мультидисциплинарная реферативная база данных. – Philadelphia: ClarivateAnalytics, 2016– . – Режим доступа : apps.webofknowledge.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- Scopus[Электронный ресурс] : реферативная база данных. – Netherlands: Elsevier, 2004– . – Режим доступа : scopus.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- Elibrary[Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Москва : НЭБ, 2000– . – Режим доступа : elibrary.ru. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- SpringerLink[Электронный ресурс] : [база данных]. – Switzerland: SpringerNature, 1842– . – Режим доступа : link.springer.com. – Загл. с экрана. – Яз. англ.
- 

### 12.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Количество о лицензий	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Windows	1398	Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно
2	Office Standart	1398	Договор № 727 от 20.07.2016г., срок действия - бессрочно

**12.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий	Перечень основного оборудования	Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др.	Площадь, м <sup>2</sup>	Количество посадочных мест
1	Лаборатория "Источники питания технологических установок" E101	Столы ученические двухместные , стулья ученический , стол стулья для преподов.Доска аудиторная (меловая), Реостат балластный РБ-302 , Шкаф газовый с баллоном аргона, Компьютер, Источник питания ИПИД-300М, Рабочие стоил со стендом для измерения , Выпрямитель сварочный ВСВУ-40, Сварочный аппарат, Плазменная установка МПУ-4, Трансформаторы сварочник , Выпрямитель сварочный ВДУ-201, Аппарат сварочный, Установка для сварки УДГУ-101, Выпрямитель сварочный ВСВУ-160, Выпрямитель сварочный ИСВУ-80, Аппарат сварочный АП-5, Выпрямитель сварочный ВСП-160, Установка для сварки.	Белорусская ,16В	64	16
2	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового	Стол преподавательский, Столы ученические двухместные (моноблок) , стулья, доска аудиторная (меловая), кафедра, проектор, экран, процессор	Белорусская ,16В	71,5	66

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий	Перечень основного оборудования	Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др.	Площадь, м <sup>2</sup>	Количество посадочных мест
	проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (Е-309)				
3	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (Е-207)	Столы ученические двухместные (моноблок) , доска аудиторная (меловая), стол преподавательский стул преподавательский.	Белорусская ,16В	36,9	24
4	Компьютерный класс. Помещение для самостоятельной работы. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа.	Столы ученические, стулья ученические, ПК с выходом в сеть Интернет	445020 Г. Тольятти, ул. Белорусская, 14, Г-401 (позиция по ТП № 48, этаж 4)	84,8	16

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий	Перечень основного оборудования	Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др.	Площадь, м <sup>2</sup>	Количество посадочных мест
	Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации (Г-401)				