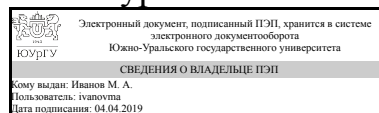


УТВЕРЖДАЮ:  
Декан факультета  
Материаловедение и  
металлургические технологии



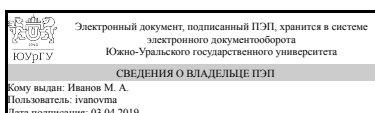
М. А. Иванов

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
к ОП ВО от 26.06.2019 №084-2192**

**дисциплины ДВ.1.06.01 Источники питания для сварки  
для направления 15.03.01 Машиностроение  
уровень бакалавр тип программы Бакалавриат  
профиль подготовки Оборудование и технология сварочного производства  
форма обучения очная  
кафедра-разработчик Оборудование и технология сварочного производства**

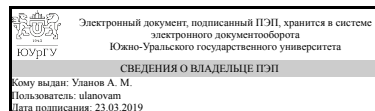
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение, утверждённым приказом Минобрнауки от 03.09.2015 № 957

Зав.кафедрой разработчика,  
к.техн.н., доц.



М. А. Иванов

Разработчик программы,  
старший преподаватель



А. М. Уланов

## 1. Цели и задачи дисциплины

Цель изучения дисциплины: изучить основы теории работы источников питания для дуговой сварки, их устройство, принципы выбора источника в зависимости от способа сварки, особенности эксплуатации источников. Задачи изучения дисциплины: - изучить основные характеристики источников питания, теорию и принципы работы источников разного назначения, - изучить устройство и электросхемы источников питания, - изучить способы регулирования режимов сварки, - изучить настройку оборудования для сварки на заданный режим, - изучить электрические цепи источников питания

## Краткое содержание дисциплины

Дисциплина включает в себя историю возникновения, развития сварочного оборудования с учетом истории появления различных видов сварки. Классификацию источников питания, требования к источникам питания. В дисциплине рассмотрена сварочная дуга и ее характеристики, условия устойчивости горения дуги, регулирование горения дуги изменением значений основных сварочных параметров; рассмотрено влияние особенностей сварочной дуги на выбор источника питания. Подробно рассмотрены группы сварочных источников: сварочные трансформаторы, сварочные выпрямители, сварочные преобразователи, сварочные агрегаты, сварочные источники инверторного типа. Рассмотрены как сильные, так и слабые стороны каждого из них. Даны подробные классификации источников в зависимости от назначения: мощности, роду, используемого тока, форме внешней характеристики дуги. Дисциплина содержит информацию о специализированных источниках питания, а так же основные правила эксплуатации источников и технику безопасности при работе с источниками для сварки.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ПК-13 способностью обеспечивать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования; умением осваивать вводимое оборудование	Знать: основные характеристики источников питания, теорию и принципы работы источников разного назначения, устройство и электросхемы источников питания, питания
	Уметь: регулировать (настраивать) параметры режима сварки, подобрать источник питания для сварки с учетом особенностей сварочного процесса, требований к условиям производства, стабильности горения дуги; освоить новое сварочное оборудование
	Владеть: полученными в процессе обучения знаниями для обеспечения своевременного технического оснащения рабочих мест, для рационального размещения технологического оборудования
ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию	Знать: способы эффективной работы с информацией,
	Уметь: организовывать свою самостоятельную

	работу, Владеть: навыками, позволяющими студенту повышать свой уровень знаний в процессе самостоятельной работы
ПК-1 способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки	Знать: отечественный и зарубежный опыт по разработке и применению в производственной деятельности сварочных источников питания,
	Уметь: систематизировать изученную отечественную и зарубежную научно-техническую информацию,
	Владеть: способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю "Источники питания для сварки"

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Б.1.06 Физика, Б.1.19 Электротехника и электроника	В.1.16.02 Технология и оборудование сварки давлением, В.1.16.01 Технология и оборудование сварки плавлением

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

Дисциплина	Требования
Б.1.06 Физика	Раздел физики по электричеству
Б.1.19 Электротехника и электроника	Знать основные параметры электрической цепи, основные зависимости между параметрами для цепи/участка цепи, знать условные обозначения элементов электрической цепи, уметь рассчитать электрическую цепь

### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		6
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	16	16

Самостоятельная работа (СРС)	60	60
Подготовка к зачету	16	16
Изучение и конспектирование монографий, учебных пособий, хрестоматий и сборников документов	44	44
Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет

## 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Свойства сварочной дуги и требования к источникам питания для дуговой сварки. Режимы работы источников питания.	8	4	0	4
2	Сварочные трансформаторы	14	4	6	4
3	Сварочные выпрямители	14	4	6	4
4	Сварочные генераторы	6	2	2	2
5	Специализированные источники для дуговой сварки и родственных процессов. Эксплуатация источников	6	2	2	2

### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Вводная лекция. Исторический экскурс. Свойства сварочной дуги и требования к источникам питания. Сварочная цепь. Классификация источников, общие требования к ним, внешняя характеристика источника. Сварочная дуга, характеристики дуги.	1
2	1	Устойчивость энергетической системы "Источник – дуга". Коэффициент устойчивости, требования к форме внешней характеристики источника.	2
3	1	Режим работы источников, коэффициент относительной продолжительности нагрузки и включения. Климатические исполнения и категории размещения источников. Структура обозначения источников.	1
4	2	Сварочные трансформаторы. Основы теории работы сварочных трансформаторов, основные уравнения, упрощенная схема замещения. Классификация трансформаторов	2
5	2	Функциональные схемы однопостовых сварочных трансформаторов с подвижными обмотками, подвижными шунтами с витковым регулированием	1
6	2	Сварочные трансформаторы с электрическим регулированием. Электрические схемы и конструкция магнитных систем, регулирование внешних характеристик, регулирование режимов.	1
7	3	Сварочные выпрямители. Классификация и функциональные схемы сварных выпрямительных установок, назначение отдельных узлов. Схема выпрямления	1
8	3	Сварочные выпрямители с внешними характеристиками падающей формы. Функциональные схемы. Назначение и устройство узлов. Регулирование режимов	1
9	3	Сварочные выпрямители с жесткими внешними характеристиками. Функциональные схемы, формирование внешних характеристик, регулирование выходного напряжения	1
10	3	Универсальные сварочные выпрямители ВДУ. Функциональная схема, устройство и назначение основных узлов.	1

11	4	Сварочные генераторы. Основные теории работы сварочных генераторов, электрические схемы.	1
12	4	Устройство коллекторных и вентильных генераторов. Сварочные преобразователи и агрегаты.	1
13	5	Специализированные источники для дуговой сварки и родственных процессов. Инверторные источники питания для сварки. Основные правила эксплуатации источников питания.	2

## 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	2	Сварочные трансформаторы.	2
2	2	Ознакомление со схемами и устройством трансформаторов, принципами регулирования режимов, основными правилами эксплуатации	4
3	3	Сварочные выпрямители.	2
4	3	Изучение схем и конструкции выпрямителей, принципа работы. Правила подключения и эксплуатации	4
5	4	Сварочные преобразователи и специализированные источники, основные узлы и их работа.	2
6	5	Выпрямители инверторного типа. Правила эксплуатации	2

## 5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	1	Расчет источников питания	2
2	1	Расчет трансформатора	2
3	2	Сварочные трансформаторы. Снятие внешних характеристик трансформаторов	2
4	2	Сварочные трансформаторы. Снятие регулировочных характеристик трансформаторов	2
5	3	Сварочные выпрямители. Снятие внешних и регулировочных характеристик выпрямителей	4
6	4	Сварочные генераторы снятие. Внешних и регулировочных характеристик	2
7	5	Изучение основных узлов сварочного инвертора	2

## 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Изучение и конспектирование монографий, учебных пособий, хрестоматий и сборников документов,	Стихин, В. А. Источники питания сварочной дуги : Учеб. пособие / В. А. Стихин; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Оборудование и технология свароч. пр-ва; ЮУрГУ / Челябинск : Издательство ЮУрГУ, 2003 / 40,[1] с. : ил.; разделы: "Сварочные трансформаторы", "Сварочные выпрямители", "Сварочные	44

	генераторы"; с 3 по 40 стр. ; дополнительные учебно-методические источники	
Подготовка к зачету	Стихин, В. А. Источники питания сварочной дуги : Учеб. пособие / В. А. Стихин; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Оборудование и технология свароч. пр-ва; ЮУрГУ / Челябинск : Издательство ЮУрГУ , 2003 / 40,[1] с. : ил.; разделы: "Сварочные трансформаторы", "Сварочные выпрямители", "Сварочные генераторы"; с 3 по 40 стр. ; дополнительные учебно-методические источники	16

## 6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
Мультимедийные лекции	Лекции	презентации, видео по устройству источников питания	6

## Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Не предусмотрены

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: нет

## 7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

### 7.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов дисциплины	Контролируемая компетенция ЗУНЫ	Вид контроля (включая текущий)	№№ заданий
Все разделы	ПК-13 способностью обеспечивать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования; умением осваивать вводимое оборудование	зачет	1-24
Все разделы	ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию	зачет	1-24
Все разделы	ПК-1 способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки	зачет	1-24

### 7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
зачет	сначала письменный ответ на вопросы в билете, затем устный ответ по билету преподавателю	Зачтено: Наличие письменного ответа на вопросы билета, полный устный аргументированный ответ, с использованием технической терминологии, на все вопросы билета; исчерпывающий ответ на дополнительный вопрос преподавателя (по необходимости). Дополнительным условием получения оценки "Зачтено" могут стать успешное выполнение контрольных работ, систематическая активность студента на практических занятиях. Не зачтено: Частичный ответ на вопросы билета в письменном ответе, отсутствие ответа на устные дополнительные вопросы преподавателя

### 7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
зачет	Билеты к зачету по ИП.doc

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Браткова, О. Н. Источники питания сварочной дуги Учебник для вузов по спец. "Оборуд. и технология свароч. пр-ва". - М.: Высшая школа, 1982. - 182 с. ил.
2. Стихин, В. А. Источники питания сварочной дуги. Сварочные генераторы Текст. лекций Челяб. политехн. ин-т им. Ленинского комсомола, Каф. Оборуд. и технология свароч. пр-ва. - Челябинск: ЧПИ, 1987. - 25 с. ил.
3. Стихин, В. А. Источники питания сварочной дуги Учеб. пособие В. А. Стихин; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Оборудование и технология свароч. пр-ва; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2003. - 40,[1] с. ил.

#### б) дополнительная литература:

1. Александров, А. Г. Источники питания для дуговой сварки Учеб. пособие для подгот. рабочих на пр-ве. - М.: Машиностроение, 1982. - 79 с. ил.
2. Шрайбер, Г. 300 схем источников питания: Выпрямители. Импульсные источники питания. Линейные стабилизаторы и преобразователи. - М.: ДМК, 2000. - 213 с. ил.
3. Готтлиб, И. М. Источники питания. Инверторы, конверторы, линейные и импульсные стабилизаторы И. М. Готтлиб. - М.: Постмаркет, 2002. - 541,[1] с. ил.

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

1. - «Сварочное производство», науч.-техн. и произв. журн. Изд.центр "Технология машиностроения" (Фонды библиотеки ЮУрГУ 1955-1969 № 1-12; 1970 № 2, 3, 5-10, 12; 1971-1979 № 1-12; 1980 № 1-10, 12; 1981-1991 № 1-12; 1992 № 1-8, 11; 1993 № 1-6, 8-12; 1994-2000 № 1-12; 2001 № 1, 3-12; 2002-2012 № 1-12; 2013 № 1-6).

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Стихин, В. А. Источники питания сварочной дуги : Учеб. пособие / В. А. Стихин; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Оборудование и технология свароч. пр-ва; ЮУрГУ / Челябинск : Издательство ЮУрГУ , 2003 / 40,[1] с. : ил.

2. Методические указания к самостоятельной работе студента по дисциплине "Источники питания для сварки"

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

3. Стихин, В. А. Источники питания сварочной дуги : Учеб. пособие / В. А. Стихин; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Оборудование и технология свароч. пр-ва; ЮУрГУ / Челябинск : Издательство ЮУрГУ , 2003 / 40,[1] с. : ил.

4. Методические указания к самостоятельной работе студента по дисциплине "Источники питания для сварки"

### Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование разработки	Наименование ресурса в электронной форме	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
1	Основная литература	Стихин, В. А. Источники питания сварочной дуги : Учеб. пособие / В. А. Стихин; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Оборудование и технология свароч. пр-ва; ЮУрГУ / Челябинск : Издательство ЮУрГУ , 2003 / 40,[1] с. : ил.	Электронный каталог ЮУрГУ	Интернет / Авторизованный
2	Основная литература	Лупачев, В.Г. Источники питания сварочной дуги. [Электронный ресурс] / В.Г. Лупачев, С.В. Болотов. — Электрон. дан. — Минск : "Вышэйшая школа", 2014. — 207 с.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
3	Основная литература	Гладков, Э.А. Управление технологическими параметрами сварочного оборудования для дуговой сварки. [Электронный ресурс] / Э.А. Гладков, А.В. Малолетков. — Электрон. дан. — М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2007. — 148 с.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
4	Дополнительная литература	Епифанов, А.П. Электрические машины. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2006. — 272 с.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
5	Дополнительная литература	Новикова, И.Ю. Технология сварочных процессов и сварочное оборудование. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : МГИУ, 2009. — 148 с.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
6	Дополнительная литература	Климов, А.С. Основы технологии и построения оборудования для контактной сварки. [Электронный	Электронно-библиотечная система	Интернет / Авторизованный



	ресурс] / А.С. Климов, И.В. Смирнов, А.К. Кудинов, Г.Э. Кудинова. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2011. — 336 с.	издательства Лань	
--	--	-------------------	--

## 9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых информационных справочных систем:

Нет

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	214(тк) (Т.к.)	Мультимедийное оборудование
Лабораторные занятия	02 (1)	Лаборатория источников питания с действующими источниками: ТДМ-317, ТС-500, ТДЭ-254, ВД-302, ВДУ-504, ВДГ-301, ВС-500, ВДГ-601, ВДУ-7201, ТДФ-1601
Практические занятия и семинары	02 (1)	Макеты оборудования, плакаты.