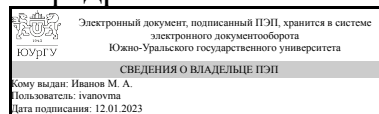


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



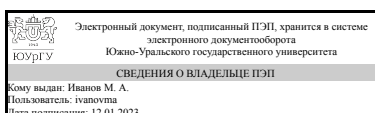
М. А. Иванов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины Блок 1.Ф.П1.12.02 Аттестация сварочного оборудования
для направления 15.03.01 Машиностроение
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Оборудование и технология сварочного производства
форма обучения очная
кафедра-разработчик Оборудование и технология сварочного производства

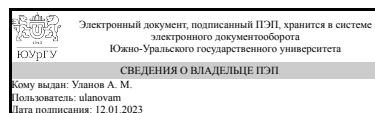
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение, утверждённым приказом Минобрнауки от 09.08.2021 № 727

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
ПК-2 Техническая подготовка и контроль сварочного производства, его обеспечение и нормирование	Знает: Опыт производства и эксплуатации сварочного и вспомогательного оборудования Умеет: Выполнять оптимальный выбор сварочного и вспомогательного оборудования под особенности производства Имеет практический опыт: Производить подбор сварочного оборудования

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Автоматизированные системы в сварке, Сварка пластмасс, Сварка полимерных материалов, Термическая резка металлов, Источники энергии и тепловые процессы при сварке,	Производство сварных конструкций, Проектирование сварных конструкций, Сварка в строительстве, Технология и оборудование сварки плавлением

Роботизированные комплексы в сварочном производстве, Нормативная документация в сварочном производстве	
---	--

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

Дисциплина	Требования
Нормативная документация в сварочном производстве	Знает: Требования научно-технической документации в области промышленной безопасности Умеет: Работать с нормативно-технической документацией по объектам промышленной безопасности Имеет практический опыт: Анализа конструкторской и производственно-технологической документации на соответствие техническим заданиям и нормативным документам
Сварка полимерных материалов	Знает: Передовой отечественный и зарубежный опыт производства сварных конструкций, технологические процессы сварки, сварочное и вспомогательное оборудование Умеет: Выполнять расчеты и определять оптимальные технологические режимы и параметры сварки конструкций (изделий, продукции) любой сложности Имеет практический опыт: Расчет и отработка технологических режимов и параметров сварки конструкций (изделий, продукции) любой сложности
Сварка пластмасс	Знает: Передовой отечественный и зарубежный опыт производства сварных конструкций, технологические процессы сварки, сварочное и вспомогательное оборудование Умеет: Выполнять расчеты и определять оптимальные технологические режимы и параметры сварки конструкций (изделий, продукции) любой сложности Имеет практический опыт: Расчет и отработка технологических режимов и параметров сварки конструкций (изделий, продукции) любой сложности
Автоматизированные системы в сварке	Знает: Нормативы расхода свариваемых и сварочных материалов, инструмента, электроэнергии Умеет: Определять эффективность изготовления сварной конструкции любой сложности Имеет практический опыт: Проведения мероприятий по предупреждению брака и повышению качества сварной конструкции
Источники энергии и тепловые процессы при сварке	Знает: Технологические процессы сварки Умеет: Выполнять расчеты и определять оптимальные технологические режимы и параметры сварки конструкций (изделий, продукции) любой сложности. Определять технологичность

	сварной конструкции любой сложности, доступность и последовательность выполнения сварных швов, включая доступность для выполнения осмотра и неразрушающего контроля. Имеет практический опыт: Анализ причин появления брака и проведение мероприятий по предупреждению брака и повышению качества сварной конструкции (изделий, продукции)Проведение мероприятий по повышению производительности труда, рациональному расходованию материалов, снижению трудоемкости изготовления сварной продукцииАнализ причин появления брака и проведение мероприятий по предупреждению брака и повышению качества сварной конструкции (изделий, продукции).Проведение мероприятий по повышению производительности труда, рациональному расходованию материалов, снижению трудоемкости изготовления сварной продукции. Проведение мероприятий по предупреждению брака и повышению качества выпускаемой сварной конструкции (изделий, продукции).
Термическая резка металлов	Знает: Порядок и методы планирования технической и технологической подготовки производства и выполнения сварочных работ Умеет: Определять возможность, технологичность, доступность и последовательность выполнения термической резки. Имеет практический опыт: Определения необходимого оборудования и режимов резки для производства (изготовления, монтажа, ремонта, реконструкции) сварной конструкции (изделий, продукции) любой сложности
Роботизированные комплексы в сварочном производстве	Знает: Технологию производства сварных конструкций Умеет: Определять технологичность сварной конструкции любой сложности, последовательность выполнения сварных швов Имеет практический опыт: Проведения мероприятий по автоматизации (роботизации) технологии изготовления сварной продукции

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 54,25 ч. контактной работы

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
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	53,75	53,75
Изучение и конспектирование монографий, учебных пособий, хрестоматий и сборников документов	43,75	43,75
Подготовка к зачету	10	10
Консультации и промежуточная аттестация	6,25	6,25
Вид 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	1

		режимов	
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			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Изучение и конспектирование	Литература из раздела "учебно-	6	43,75

монографий, учебных пособий, хрестоматий и сборников документов	методические материалы"		
Подготовка к зачету	Литература из раздела "учебно-методические материалы"	6	10

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	Учитывается в ПА
1	6	Текущий контроль	Контрольная работа №1	1	9	Контрольная работа проводится по вариантам. Каждая контрольная работа содержит по 3 вопроса. В рамках изучения дисциплины планируется проведение не менее 3х контрольных работ. Максимальное количество баллов за контрольные работу без замечаний: 9 баллов; Каждый вопрос оценивается максимально в 3 балла. Если студент отвечает на вопрос контрольной работы своими словами и при этом допускает неточности в формулировках, то ответ на вопрос оценивается в диапазоне от 1,5 до 2,5 баллов; если ответ на вопрос контрольной работы списан из интернета, то он оценивается в диапазоне от 0,5 до 1,5 баллов, в зависимости от точности выполнения задания (понимания задания студентом)	зачет
2	6	Текущий контроль	Контрольная работа №2	1	9	Контрольная работа проводится по вариантам. Каждая контрольная работа содержит по 3 вопроса. В рамках изучения дисциплины планируется проведение не менее 3х контрольных работ. Максимальное количество баллов за контрольные работу без замечаний: 9 баллов; Каждый вопрос оценивается максимально в 3 балла. Если студент отвечает на вопрос контрольной работы своими словами и при этом допускает неточности в формулировках, то ответ на вопрос оценивается в диапазоне от 1,5 до 2,5 баллов; если ответ на вопрос контрольной работы списан из интернета, то он оценивается в диапазоне от 0,5 до 1,5 баллов, в зависимости от точности выполнения задания (понимания задания студентом)	зачет

3	6	Текущий контроль	Контрольная работа №3	1	9	Контрольная работа проводится по вариантам. Каждая контрольная работа содержит по 3 вопроса. В рамках изучения дисциплины планируется проведение не менее 3х контрольных работ. Максимальное количество баллов за контрольные работы без замечаний: 9 баллов; Каждый вопрос оценивается максимально в 3 балла. Если студент отвечает на вопрос контрольной работы своими словами и при этом допускает неточности в формулировках, то ответ на вопрос оценивается в диапазоне от 1,5 до 2,5 баллов; если ответ на вопрос контрольной работы списан из интернета, то он оценивается в диапазоне от 0,5 до 1,5 баллов, в зависимости от точности выполнения задания (понимания задания студентом)	зачет
10	6	Бонус	Бонусное задание	-	15	Студент представляет копии документов, подтверждающие победу или участие в предметных олимпиадах по темам дисциплины. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Максимально возможная величина бонус-рейтинга +15 %	зачет
11	6	Промежуточная аттестация	Зачет	-	5	Зачет проводится в форме устного ответа на вопросы, содержащиеся в билете. Каждый студент в порядке живой очереди вытягивает билет. В билете содержится 2-3 вопроса, из разных разделов, изучаемой дисциплины. Студент в течение 40 минут готовится к ответу. Студенты, готовые отвечать, подходят к преподавателю. Во время зачета студенту разрешено пользоваться его собственным конспектом при подготовке к ответу. Максимальное количество баллов, которое студент может набрать на зачете, составляет 5 баллов. Студент получает 5 баллов, если: – полностью отвечает на вопросы билета, используя при ответе техническую терминологию; – в своем ответе использует логическое, последовательное изложение материала; – показывает глубокое знание материала. Студент получает 4 балла, если: – полностью отвечает на вопросы билета, используя при ответе техническую терминологию; –при ответе на вопросы билета допускает некоторые неточности в формулировке при этом, отвечает на уточняющие вопросы преподавателя; – показывает знание материала. Студент получает 3 балла, если: – не полностью	зачет

					отвечает на вопросы билета; – при ответе на вопросы билета допускает неточности в формулировке, допускает неточности при ответе на уточняющие вопросы преподавателя; – показывает поверхностное знание материала. Студент отправляется на пересдачу если: – студент не отвечает на вопросы билета; – студент показывает не знание материала. Если студент вытягивает сложный для него билет, то до начала подготовки к ответу, он может его заменить при этом максимальный балл, который студент может получить: 4 балла.
--	--	--	--	--	---

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ				
		1	2	3	10	11
ПК-2	Знает: Опыт производства и эксплуатации сварочного и вспомогательного оборудования	+	+	+	+	+
ПК-2	Умеет: Выполнять оптимальный выбор сварочного и вспомогательного оборудования под особенности производства	+	+	+	+	+
ПК-2	Имеет практический опыт: Производить подбор сварочного оборудования	+	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. 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. Методические указания к самостоятельной работе студента по дисциплине "Аттестация сварочного оборудования"
2. 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.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Методические указания к самостоятельной работе студента по дисциплине "Аттестация сварочного оборудования"
2. 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.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	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. https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000270342?base=SUSU_METHOD
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Лупачев, В.Г. Источники питания сварочной дуги. [Электронный ресурс] / В.Г. Лупачев. — Электрон. дан. — Минск : "Вышэйшая школа", 2014. — 20 с. https://e.lanbook.com/book/65556
3	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Гладков, Э.А. Управление технологическими параметрами сварочного процесса. [Электронный ресурс] / Э.А. Гладков, А.В. Малолетков. — Электрон. дан. — М.: Н.Э. Баумана, 2007. — 148 с. https://e.lanbook.com/book/62060

