

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Луганский государственный университет имени Владимира Даля»

Институт технологий и инженерной механики
Кафедра обработки металлов давлением и сварки



УТВЕРЖДАЮ:

Директор института

Могильная
(подпись)

Могильная Е.П.

« 18 » 04 2023 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ ДЛЯ СВАРКИ»

По направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение

Профиль: «Оборудование и технология сварочного производства»

Луганск – 2023

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Источники питания для сварки» по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение. – ___ с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Источники питания для сварки» составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 9 августа 2021 года № 727.

СОСТАВИТЕЛЬ:

ст. преподаватель Черноморов М.И.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры обработки металлов давлением и сварки «11» 04 2023 г., протокол № 9

Заведующий кафедрой

обработки металлов давлением и сварки А.С.С. Стоянов А.А.

Переутверждена: «___» _____ 20___ г., протокол № _____

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии института _____
«18» 04 2023 г., протокол № 3.

Председатель учебно-методической

комиссии института технологий и инженерной механики Ясуник С.Н.

Структура и содержание дисциплины

1. Цель и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Цель изучения дисциплины - является предоставление будущим инженерам сварочных специальностей знаний об энергетической системе "источник питания-дуга", конструкцию и работу источников питания для сварки и нанесение покрытия и правила их эксплуатации.

Задачи: ознакомление с условиями обеспечения устойчивого состояния энергетической системы "источник питания - дуга"; изучение конструкции сварочных трансформаторов, генераторов, выпрямителей, многопостовых систем, специализированных источников питания, источников питания электрошлаковой сварки и сварочных инверторов; приобретение навыков настройки режимов работы сварочных источников питания и соблюдения правил их эксплуатации.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО.

Дисциплина «Источники питания для сварки» относится к циклу дисциплин профессиональной и практической подготовки.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «Физика», «Электротехника и электроника», «ТСП», «Физика электротехнологических процессов», «Метрология, стандартизация и сертификация» и служит основой для освоения дисциплин «Технология и оборудование сварки плавлением», «Технология и оборудование сварки давлением», «Технология и оборудование для сварки машиностроительных конструкций» и других.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
ПК-4 Способен осуществлять контроль соблюдения основных параметров сварочного производства и обеспечивать требования технологического процесса для достижения качества выпускаемых изделий; - методы и средства испытаний и контроля качества изделий машиностроения.	ПК-4.1. Знать: требования нормативов времени сварочных работ, расхода свариваемых и сварочных материалов; ПК-4.2 Уметь: анализировать причины основных видов дефектов сварных соединений и предлагает корректирующие мероприятия по их устранению; ПК-4.3 Владеть: методами определений основных технических характеристик сварочного оборудования и проводит верификацию исполнительной документации испытательных лабораторий по контролю качества сварных конструкций.	Знать: свойства сварочной дуги и требования к источникам питания; конструктивные особенности, функциональные схемы и технические характеристики источников питания дуги переменным и постоянным током, специального назначения, многопостовых систем; правила эксплуатации систем энергоснабжения при сварке и нанесении покрытий
		Уметь: выбирать необходимое для осуществления той или иной технологической операции источник питания; настраивать необходимый режим работы источника питания; - выявлять и устранять простые неисправности в ис-

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
		точниках питания; - включать источники на параллельную и последовательную работу
		Владеть: навыками настройки режимов работы сварочных источников питания и соблюдения правил их эксплуатации

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)	
	Очная форма	Заочн. форма
Общая учебная нагрузка (всего)	108 (3,0 зач. ед)	108 (3,0 зач. ед)
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) в том числе:	51	12
Лекции	34	8
Семинарские занятия	-	-
Практические занятия	-	-
Лабораторные работы	17	4
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-
Другие формы и методы организации образовательного процесса	-	-
Самостоятельная работа студента (всего)	57	96
Форма аттестации	зачет	зачет

4.2. Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Характеристики сварочной дуги. система "источник питания-дуга". трансформаторы для сварки.

1.1. Общие сведения об источниках питания.

Предмет и содержание курса "Сварочные источники питания".

1.2. Электрические характеристики дуги и источника.

Электрические процессы в катодной области, столбе и анодной области дуги. Статическая вольт-амперная характеристика дуги и понятия дифференциального сопротивления дуги. Динамическая вольт-амперная характеристика дуги. Статическая характеристика источника. Динамические свойства источника. Понятие дифференциального сопротивления источника. Сварочные свойства источников. Исходное зажигания дуги.

Устойчивость энергетической системы "источник - дуга» и ее коэффициент устойчивости. Устойчивость энергетической системы "источник - дуга» при изменении длины дуги. Разрывная длина дуги, эластичность дугового разряда. Устойчивость при сварке с короткими замыканиями.

Режимы работы сварочных источников (длительный, повторно-кратковременный и перемежающийся). Нагрузочные диаграммы и кривые нагрева. Номинальные значения тока, напряжения, мощности и режима работы.

Определение допустимого тока сварки при отклонении реального режима работы сварочных источников от номинального.

Продолжительность цикла работы при перемежающихся и повторно-кратковременном режимах работы источников для ручной дуговой, механизированной сварки и для универсальных источников. Климатическое исполнение, категория размещения и степень защиты источников.

Стабильность параметров режима сварки. Регулирования (настройки) режима сварки изменением напряжения холостого хода и сопротивления источника. Регулирование параметров режима сварки (тока и напряжения дуги) в системах саморегулирования (АРДС) и автоматического регулирования напряжения дуги (АРНД).

Управление переносом электродного металла. Управление формированием сварного шва. Системы управления сварочными источниками.

Определение понятия "технологические свойства" источника питания. Требования к технологическим свойствам и технико-экономическим показателям источников питания для дуговой сварки.

Тема 2. Трансформаторы для сварки.

2.1. Обозначение и классификация источников питания.

Структура обозначения по ГОСТ источников питания и установок для дуговой сварки. Действующие ГОСТы на источники питания для дуговой сварки.

2.2. Сварочные трансформаторы.

Особенности горения дуги переменного тока. Дуга переменного тока в цепи с активным сопротивлением. Дуга переменного тока в цепи с индуктивным сопротивлением. Способы стабилизации горения дуги переменного тока. Вентильный эффект при сварке на переменном токе, его сущность и способы устранения. Требования к параметрам источника переменного тока. Роль реактивных сопротивлений цепи дуги в повышении устойчивости ее горения. Понятие о трехфазной сварочной дуге. Области ее применения.

Классификация сварочных трансформаторов и их краткая характеристика.

Трансформаторы с нормальным магнитным рассеянием и их работа при холостом ходе, под нагрузкой и при коротком замыкании. Регулирование режима сварки. Конструкция дросселя с регулируемым воздушным зазором. Конструкция дросселя насыщения (подмагничивания).

Трансформаторы с увеличенным магнитным рассеянием и их работа при холостом ходе, под нагрузкой и при коротком замыкании. Формирование падающей внешней характеристики. Регулирование режима изменением числа витков первичной и (или) вторичной обмоток, перемещением магнитного шунта, подмагничиванием магнитного шунта, изменением степени разнесения обмоток, использованием реактивной обмотки, перемещением обмоток, изменением соединения катушек.

Трансформаторы с подвижными обмотками типа ТД и ТДМ-317 У2. Трансформаторы с подвижным магнитным шунтом типа СТШ-500 и ТДМ-401, 402, 503, 504. трансформаторы с магнитным шунтом подмагничивания типа ТДФ. Трансформаторы с разнесенными обмотками типа ТСБ-145, ТДС-140, ТС-50. Трансформатор с индуктивностью и емкостью типа ТСБ- 90-1. Трансформаторы с импульсным стабилизатором типа ТДК-315, Разряд-160, Разряд-250.

Трансформаторы с фазовым управлением (тиристорные трансформаторы). Принципиальная схема тиристорного трансформатора и регулирования режима. Формирования внешних характеристик в тиристорном трансформаторе. Трансформаторы с импульсной стабилизацией типа ТДФЖ-1002 У3, ТДФЖ-2002 У3 и ТДЭ-402. Трансформатор с подпиткой типа ТДЭ-254. Циклоконверторные трансформаторы типа ЦСЭ-201 У3.

2.3. Трансформаторы для сварки трехфазной дугой.

Особенности горения трехфазной дуги. Схемы питания трехфазной дуги с использованием однофазных трансформаторов.

2.4. Источники для электрошлаковой сварки

Электрические характеристики электрошлакового процесса и требования к его источникам питания. Трансформаторы для электрошлаковой сварки (ТШС- 1000-3, ТРМК- 1000-1, ТЭШ-1001).

Тема 3. Выпрямитель для сварки.

3.1. Конструкция трансформаторов в составе сварочных выпрямителей.

Конструкция и классификация сварочных выпрямителей. Конструкция трансформаторов в составе сварочных выпрямителей.

3.2. Конструкция выпрямительных блоков в составе сварочных выпрямителей.

Полупроводниковые вентили, которые используются в сварочных выпрямителях. Схемы выпрямления (однофазная мостовая, трехфазная мостовая, шестифазной с уравнительным дросселем (реактором), шестифазной кольцевая. Принцип работы трехфазной мостовой, шестифазной с уравнительным реактором и шестифазной кольцевой схем выпрямления. Мгновенная коммутация и процесс коммутации при наличии значительных индуктивности в фазах силового трансформатора и в цепи выпрямленного тока. Режимы коммутации. Формы кривых выпрямленных напряжения и тока. Частота пульсации. Роль дросселя в сварочной цепи постоянного тока. Количественные соотношения между величинами напряжений на входе и выходе выпрямительного блока. Внешняя характеристика выпрямительного блока.

Полупроводниковые вентили, которые применяются в сварочных выпрямителях. Неуправляемые (диоды) и управляемые вентили (тиристоры). Особые условия работы вентиля (перегрузка по току, перенапряжения, назначение и схема включения защитных R-C -цепей, параллельное и последовательное включение вентиля).

3.3. Конструкция сварочных выпрямителей.

Формирования внешних характеристик выпрямителя с помощью трансформатора. Выпрямитель, управляемый трансформатором с секционированной

обмотками (типа ВС). Выпрямитель, управляемый трансформатором с магнитной коммутацией (типа ВСЖ). Выпрямитель, управляемый трансформатором с увеличенным рассеянием (типа ВД).

3.4. Тиристорные и транзисторные выпрямители.

Сущность фазового регулирования режима тиристорного выпрямителя. Формирования внешних характеристик в тиристорном выпрямители (типа ВДГ-601, ВДУ). Выпрямители с тиристорным выпрямительным блоком. и их свойства. Выпрямитель с тиристорным регулятором в первичной цепи типа ВДУ-1604. Выпрямитель с транзисторным регулятором.

3.5. Выпрямители с дросселем насыщения.

3.6. Многопостовые выпрямительные системы.

Тема 4. Инверторный источник питания.

4.1. Общие сведения и инверторные источники питания.

Принцип действия инверторного выпрямителя. Преимущества инверторных источников питания.

4.2. Выпрямитель с тиристорным инвертором.

Параллельный инвертор. Последовательный инвертор. Резонансный последовательный инвертор. Тиристорные выпрямители типов ВДУЧ, ДС-140, ФЭБ-350 и др.

4.3. Выпрямители с транзисторным инвертором.

Тема 5. Генераторы для сварки

5.1. Общие сведения о генераторы, преобразователи и агрегаты.

Назначение и классификация генераторов, преобразователей и агрегатов.

5.2. Коллекторные генераторы.

Конструкция коллекторного генератора. Генератор независимого возбуждения с последовательной обмоткой размагничивания. Генератор с самовозбуждением и последовательной обмоткой размагничивания типа ГСО. Универсальные генераторы типа ГД-304 УЗ, ГД-502 и ГСУМ-400.

5.3. Вентильные генераторы.

Конструкция вентильных генераторов и их классификация. Вентильный генератор с крутопадающие характеристикой ГД-316 У2. Основные узлы вентильного генератора: индукторный синхронный генератор повышенной частоты и бесконтактный выпрямительный устройство (электрическая схема питания обмотки возбуждения). Формирования внешних характеристик нисходящей формы за счет больших реактивных сопротивлений фаз обмотки статора. Регулирование сварочного тока. Свойства, технические данные, технико-экономические показатели и области применения.

Тема 6. Специализированные источники питания.

6.1. Источники для сварки неплавящимся электродом в инертном газе.

Особенности горения дуги и требования к источникам питания (источник постоянного тока, источник переменного тока, импульсный источник, источник разнополярных импульсов, высокочастотное источник).

6.2. Вспомогательные устройства специализированных источников питания.

Осцилляторы и возбудители. Импульсный стабилизатор горения дуги переменного тока. Устройства компенсации постоянной составляющей переменного тока. Регулятор снижения сварочного тока в конце сварки.

6.3. Специализированные источники питания различного назначения.

Источники постоянного тока (УДГ-350, УДГ-1601, УДГ-2504, ТИР-ВЧ-250). Источники переменного тока (УДГ-301, УДГ-501). Универсальные по роду тока источника (УдГУ-302, ТИР-300ДМ). Источники разнополярных импульсов (И126). Высокочастотные источники (ИПИД-80).

Источники питания сжатой дуги. Особенности горения сжатой дуги и требования к источникам (плазменная сварка, наплавка, напыление, термообработка, резка).

Источники для плазменной сварки (УПНС-304, УПВ-301 УПО-302, УПС-301, УПС-503, ВСВУ). Источники для микроплазменной сварки (МПУ-4, МПУ-7, МПА-160). Источники для плазменной резки (АПР-404, АПР-405).

Источники для сварки плавящимся электродом. Классификация и требования к источникам питания для импульсно-дуговой сварки в инертных газах и для сварки с управляемым металопереносом в углекислом газе. Тиристорные источники (ВДГИ-302). Источники с полупроводниковыми коммутаторами.

Сварочные источники питания для СМТ технологии фирмы Fronius.

Тема 7. Основные правила эксплуатации источников питания.

7.1. Правила эксплуатации источников питания.

Методика выбора источников. Размещение и электроснабжения сварочных источников питания. Аппаратура защиты их от перегрузок. Требования правил техники безопасности при эксплуатации сварочных источников. Защитное заземление. Применение устройств для снижения напряжения холостого хода.

7.2. Соединение источников на параллельную и последовательную работу.

Особенности включения на параллельную работу сварочных трансформаторов, генераторов независимого возбуждения и самовозбуждения с последовательной обмоткой размагничивания.

7.3. Налаживание сварочных источников питания.

Проверка без подачи напряжения, проверка с подачей напряжения только в цепи управления, проверка с подачей напряжения в сварочные цепи, приемосдаточные испытания. Организация обслуживания и ремонта сварочных источников питания.

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Характеристики сварочной дуги. система "источник питания-дуга". трансформаторы для сварки.	4	1,5
2	Трансформаторы для сварки.	8	1,5
3	Выпрямитель для сварки.	8	1
4	Инверторный источник питания.	6	1

5	Генераторы для сварки	4	1
6	Специализированные источники питания	4	1
7	Основные правила эксплуатации источников питания	4	1
Итого:		34	8

4.4. Практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

4.5. Лабораторные работы

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1.	Изучение конструкции и исследование работы однопостовой сварочного трансформатора СТШ- 500.	2	1
2.	Изучение конструкции и исследование работы сварочного трансформатора типа ТДФ-1001.	2	0.5
3.	Изучение конструкции и исследование работы однопостовой сварочного выпрямителя ВДУ-504.	4	0.5
4.	Изучение конструкции и исследование работы многопостовыми системы питания сварочных постов.	2	0.5
5.	Изучение конструкции и исследование работы сварочного инверторного выпрямителя.	2	0,5
6.	Изучение конструкции и исследование работы сварочной установки УДГ-301.	3	0,5
7.	Изучение конструкции и исследование работы сварочных выпрямителей типа ВД-306 в параллельном режиме включения.	2	0,5
Итого:		17	4

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
1	Устойчивость энергетической системы "источник питания - дуга".	Поиск, анализ, структурирование и изучение информации по темам. Выполнения индивидуальной работы. Подготовка к зачету	9	10
2	Дуга переменного тока и способы повышения устойчивости ее горения.		5	10
3	Вентильный эффект при сварке на переменном токе и способы компенсации постоянной составляющей Потребляемый ток дуги.		8	10
4	Выпрямительные элементы и схемы выпрямления сварочной цепи.		6	7
5	Управление металлопереносом в сварочных источниках питания. Сварочные инверторные источники питания с управлением процессом металлопереноса (технологии STT разработки фирмы Lincoln Electric и FastROOT компании Kemppi).		6	7
6	Регулирование режимов сварки ин-		6	7

	верторных выпрямлячив.			
7	Правила включения на параллельную работу сварочных выпрямлячив и генераторов.		6	5
8	Осцилляторы (возбудители дуги), правила их подключения. Стабилизаторы горения дуги. Регуляторы снижения сварочного тока в конце сварки.		6	5
9	Назначение и правила заземления сварочных источников питания.		5	5
10	Выполнение индивидуального задания			30
Итого:			54	96

4.7. Курсовые проекты

Учебным планом курсовая работа не предусмотрена.

5. Образовательные технологии

В процессе обучения для достижения планируемых результатов освоения дисциплины **Ошибка! Ошибка связи.** используются следующие образовательные технологии:

- традиционные объяснительно-иллюстративные технологии, которые обеспечивают доступность учебного материала для большинства студентов, системность, отработанность организационных форм и привычных методов, относительно малые затраты времени;
- информационно-коммуникационная технология, в том числе визуализация, создание электронных учебных материалов;
- использование электронных образовательных ресурсов при подготовке к лекциям, практическим и лабораторным занятиям;
- технология проблемного обучения, в том числе в рамках разбора проблемных ситуаций;
- технология развивающего обучения, в том числе постановка и решение задач от менее сложных к более сложным, развивающих компетенции студентов.

В рамках перечисленных технологий основными методами обучения являются: работа в команде; самостоятельная работа.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература

1. Лупачев А. В., Источники питания и оборудование сварки плавлением: учеб. пособие / Лупачев А. В. - Минск: РИПО, 2018. - 288 с. - ISBN 978-985-503-811-6 -. Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789855038116.html>

2. Лупачёв В.Г., Источники питания сварочной дуги: пособие / В.Г. Лупачёв, С.В. Болотов - Минск: Выш. шк., 2013. - 207 с. - ISBN 978-985-06-2366-9 -

Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789850623669.html>

б) дополнительная литература

3. Электродуговая и газовая сварка [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.Х. Гаспарян, Л.С. Денисов - Минск: Выш. шк., 2016. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789850627704.html>

4. Справочник мастера строительно-монтажных работ [Электронный ресурс]: Учебно-практическое пособие / Под ред. В.А. Иванова - М.: Инфра-Инженерия, 2007. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5972900114.html>

5. Быковский О.Г., Справочник сварщика. / Быковский О. Г., Петренко В. Р., Пешков В. В. - М.: Машиностроение, 2011. – 336 с. - ISBN 978-5-94275-557-7 - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785942755577.html>

6. Сварка в машиностроении [Текст]: Справочник в 4-х томах. - М.: Машиностроение, 1979. - Т.4 /Под ред. Ю. Н. Зорина /. -512с. Текст: печатный//— URL: <http://biblio.dahluniver.ru/>

в) методические указания

1. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Источники питания по сварке» (для студентов, обучающихся по направлению подготовки – 15.03.01 Машиностроение, профиль – «Оборудование и технология сварочного производства») [Электронный ресурс] / Сост. М.И. Черноморов. – Луганск: изд-во ВНУ им. В. Даля, 201_. – 56 с.

2. Методические указания к самостоятельной работе студентов по курсу «Источники питания по сварке» (для студентов, обучающихся по направлению подготовки – 15.03.01 Машиностроение, профиль – «Оборудование и технология сварочного производства») [Электронный ресурс] / Сост. М.И. Черноморов. – Луганск: изд-во ВНУ им. В. Даля, 201_. – 15 с.

г) Интернет-ресурсы:

Министерство образования и науки Луганской Народной Республики – <https://minobr.su>

Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>

ГОСТы и стандарты – <https://standartgost.ru/>

Союз сварщиков России – <https://сварщики-россии.рф/>

Электронные библиотечные системы и ресурсы

Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>

Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – <https://www.studmed.ru>

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации

Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>

7. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Источники питания для сварки» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Лекционные занятия: демонстрационный материал; аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Лабораторные занятия: оборудование в лаборатории кафедры «ОМДиС»: источники питания: сварочные трансформаторы СТШ-500, ТД-401, ТДФ-1001-У3, ТД-500-У2; сварочные выпрямители: ВД-306, ВСЖ-303У3.1, ВКСМ-1000-1-1, ВДУ-504-У3, ВД-301, УПС-301, ВДУ-1201, БР-301, УДГ-301.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет, рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Браузер	Firefox Mozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Браузер	Opera	http://www.opera.com
Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird
Файл-менеджер	Far Manager	http://www.farmanager.com/download.php
Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8 http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP
Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator

8. Оценочные средства по дисциплине

Паспорт оценочных средств по учебной дисциплине

«Источники питания для сварки»

Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в результате освоения учебной дисциплины (модуля) или практики

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Контролируемые Темы учебной дисциплины, практики	Этапы формирования (семестр изучения)
1	ПК-4	ПК-4 Способен осуществлять контроль соблюдения основных параметров сварочного производства и обеспечивать требования технологического процесса для достижения качества выпускаемых изделий; методы и средства испытаний и контроля качества изделий машиностроения.	ПК-4.1. Знать: требования нормативов времени сварочных работ, расхода свариваемых и сварочных материалов; ПК-4.2 Уметь: анализировать причины основных видов дефектов сварных соединений и предлагает корректирующие мероприятия по их устранению; ПК-4.3 Владеть: методами определений основных технических характеристик сварочного оборудования и проводит верификацию исполнительной документации испытательных лабораторий по контролю качества сварных конструкций.	Тема 1. Характеристики сварочной дуги. система "источник питания-дуга". трансформаторы для сварки.	5
				Тема 2. Трансформаторы для сварки.	5
				Тема 3. Выпрямитель для сварки.	5
				Тема 4. Инверторный источник питания.	5
				Тема 5. Генераторы для сварки	5
				Тема 6. Специализированные источники питания	5
				Тема 7. Основные правила эксплуатации источников питания	5

Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1.	ПК-4 Способен осуществлять контроль соблюдения основных параметров сварочного производства и обеспечивать требования технологического процесса для достижения качества выпускаемых изделий; методы и средства испытаний и контроля качества изделий машиностроения.	ПК-4.1. Знать: требования нормативов времени сварочных работ, расхода свариваемых и сварочных материалов; ПК-4.2 Уметь: анализировать причины основных видов дефектов сварных соединений и предлагает корректирующие мероприятия по их устранению; ПК-4.3 Владеть: методами определений основных технических характеристик сварочного оборудования и проводит верификацию исполнительной документации испытательных лабораторий по контролю качества сварных конструкций.	Знать: основные положения и понятия сварки давлением; методы контроля качества изделий; методы исправления дефектных изделий; основные и вспомогательные материалы для различных способов сварки давлением; построение и принципы работы оборудования для сварки давлением. Уметь: оценить соответствие качества сварного соединения полученной с помощью сварки давлением техническим требованиям; назначить основные и вспомогательные материалы в случае необходимости для сварки давлением; выбрать типичное оборудование и назначать его для сварки давлением в зависимости от избранных режимов, выбрать прототип аппарата или установки для сварки давлением при отсутствии типичного, разработать функциональные	Тема 1. Тема 2. Тема 3. Тема 4. Тема 5. Тема 6. Тема 7	Вопросы для комбинированного контроля усвоения теоретического материала, задания по лабораторным работам, контрольная работа, зачет

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
			(структурные) схемы соответствующих установок. Владеть: навыками логико-инструментарием для решения задач оценки качества сварного соединения; информацией о прогрессивном технологическом оборудовании для определения адекватных способов и методов решения задач.		

**Вопросы для комбинированного контроля усвоения
теоретического материала (устно или письменно):**

1. Назовите способы возбуждения дугового разряда.
2. В какой области дугового разряда образуются свободные электроны?
3. В какой области дугового разряда напряженность электрического поля наибольшая?
4. Что является источником нагрева материала катода?
5. Объясните причину свечения столба дугового разряда.
6. Что такое автоэлектронная эмиссия и в какой области дугового разряда она проявляется?
7. В какой области дугового разряда напряжение не зависит от материала электрода и состава газовой среды?
8. В какой области вольт-амперной характеристики дуги ее динамическое сопротивление отрицательно?
9. Как изменится положение кривой вольт-амперной характеристики дуги при увеличении межэлектродного расстояния?
10. Как повлияет на устойчивость горения сварочной дуги переменного тока увеличение напряжения повторного возбуждения (зажигания)?
11. Как повлияет на устойчивость горения сварочной дуги переменного тока включение в сварочный контур индуктивного сопротивления (дресселя)?
12. Как повлияет на устойчивость горения сварочной дуги переменного тока включение в сварочную цепь активного сопротивления (балластного реостата)?

13. Как повлияет на устойчивость горения сварочной дуги переменного тока при замене схемы ее питания с однофазной на трехфазную?
14. Чем обусловлено появление вентильного эффекта при сварке на переменном токе?
15. Как влияет вентильный эффект на величину мощности, потребляемой трансформатором из сети?
16. Перечислите способы уменьшения влияния вентильного эффекта на устойчивость горения дуги переменного тока.
17. Чем характеризуется устойчивость энергетической системы «источник питания – дуга»?
18. Назовите сочетание формы ВАХ и ВХИП, при которых устойчивость энергетической системы "источник питания - дуга" будет наибольшей.
19. Какую роль выполняет дроссель в сварочной цепи переменного тока?
20. Охарактеризуйте недостатки конструкции дросселя с подвижным магнитным пакетом.
21. Как повлияет увеличение воздушного зазора в магнитопроводе дросселя на величину тока дуги?
22. Как регулируется индуктивное сопротивление дросселя подмагничивания?

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству –
комбинированный контроль усвоения теоретического материала

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
зачтено	Ответ дан на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.)
незачтено	Ответ дан на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

Задания по лабораторным работам:

1. Изучение конструкции и исследование работы однопостовой сварочного трансформатора СТШ- 500.
2. Изучение конструкции и исследование работы сварочного трансформатора типа ТДФ-1001.
3. Изучение конструкции и исследование работы однопостовой сварочного выпрямителя ВДУ-504.
4. Изучение конструкции и исследование работы многопостовыми системы питания сварочных постов.
5. Изучение конструкции и исследование работы сварочного инверторного выпрямителя.
6. Изучение конструкции и исследование работы сварочной установки УДГ - 301.

7. Изучение конструкции и исследование работы сварочных выпрямителей типа ВД-306 в параллельном режиме включения.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству –
задания по лабораторным работам

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
зачтено	Ответ дан на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.)
незачтено	Ответ дан на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

Контрольная работа

Контрольная работа должна быть выполнена в соответствии с требованиями ГОСТа. Работу студент подписывает и датирует. Следует обосновать выбор, выбрать и описать конкретный источник питания, нарисовать схему сварочного поста, указать порядок настройки заданного режима по току и напряжению дуги, определить технико-экономические показатели и предусмотреть обеспечение требований электробезопасности для случая сварки, указанного в табл. 1.

Таблица 1

Но- мер ва- ри- анта	Технологический способ сварки	Наличие вспомогательных устройств	Продолжительность включения, ПВ, %
1	Однопостовая ручная дуговая сварка на постоянном токе	Устройство для снижения напряжения холостого хода	60
2	Однопостовая ручная дуговая сварка на постоянном токе	Устройство для снижения напряжения холостого хода	40
3	Однопостовая ручная дуговая сварка на постоянном токе	Устройство для снижения напряжения холостого хода	20
4	Однопостовая ручная дуговая сварка на переменном токе	Устройство для снижения напряжения холостого хода, импульсный стабилизатор	60
5	Однопостовая ручная дуговая сварка на переменном токе	Устройство для снижения напряжения холостого хода, импульсный стабилизатор	40
6	Однопостовая ручная дуговая сварка на переменном токе	Устройство для снижения напряжения холостого хода, импульсный стабилизатор	20
7	Механизированная дуговая сварка под флюсом на переменном токе в составе автомата с АРДС	Устройство для заварки кратера	80
8	Механизированная дуговая сварка под флюсом на переменном токе в	Устройство для заварки кратера	60

	среде CO ₂ в составе автомата с АРДС		
26	Механизированная дуговая сварка в среде CO ₂ в составе автомата с АРДС	Устройство для заварки кратера	20
27	Механизированная дуговая сварка в среде Ar + CO ₂ в составе автомата с АРДС	Устройство для заварки кратера	80
28	Механизированная дуговая сварка в среде Ar + CO ₂ в составе автомата с АРДС	Устройство для заварки кратера	60
29	Механизированная дуговая сварка в среде Ar + CO ₂ в составе автомата с АРДС	Устройство для заварки кратера	40
30	Механизированная дуговая сварка в среде Ar + CO ₂ в составе автомата с АРДС	Устройство для заварки кратера	20
31	Механизированная дуговая сварка в среде CO ₂ в составе автомата с АРНД	Устройство для заварки кратера	80
32	Механизированная дуговая сварка в среде CO ₂ в составе автомата с АРНД	Устройство для заварки кратера	60
33	Механизированная дуговая сварка в среде CO ₂ в составе автомата с АРНД	Устройство для заварки кратера	40
34	Механизированная дуговая сварка в среде CO ₂ в составе автомата с АРНД	Устройство для заварки кратера	20
35	Механизированная дуговая сварка в среде Ar + CO ₂ в составе автомата с АРНД	Устройство для заварки кратера	80
36	Механизированная дуговая сварка в среде Ar + CO ₂ в составе автомата с АРНД	Устройство для заварки кратера	60
37	Механизированная дуговая сварка в среде Ar + CO ₂ в составе автомата с АРНД	Устройство для заварки кратера	40
38	Механизированная дуговая сварка в среде Ar + CO ₂ в составе автомата с АРНД	Устройство для заварки кратера	20
39	Многопостовая ручная дуговая сварка постоянным током	Импульсный стабилизатор	60
40	Многопостовая механизированная дуговая сварка в среде CO ₂ постоянным током	Устройство для заварки кратера	80
41	Ручная дуговая сварка в среде инертного газа алюминиевых сплавов вольфрамовым электродом на переменном токе	Осциллятор, импульсный стабилизатор, устройство снижения постоянной составляющей переменного тока, устройство для заварки кратера	60
42	Ручная дуговая сварка в среде	Осциллятор, импульсный стаби-	40

	инертного газа алюминиевых сплавов вольфрамовым электродом на переменном токе	лизатор, устройство снижения постоянной составляющей переменного тока, устройство для заварки кратера	
43	Ручная дуговая сварка в среде инертного газа алюминиевых сплавов вольфрамовым электродом на переменном токе	Осциллятор, импульсный стабилизатор, устройство снижения постоянной составляющей переменного тока, устройство для заварки кратера	20
44	Механизированная дуговая сварка в среде инертного газа алюминиевых сплавов вольфрамовым электродом на переменном токе	Осциллятор, импульсный стабилизатор, устройство снижения постоянной составляющей переменного тока, устройство для заварки кратера	80
45	Механизированная дуговая сварка в среде инертного газа алюминиевых сплавов вольфрамовым электродом на переменном токе	Осциллятор, импульсный стабилизатор, устройство снижения постоянной составляющей переменного тока, устройство для заварки кратера	60
46	Механизированная дуговая сварка в среде инертного газа алюминиевых сплавов вольфрамовым электродом на переменном токе	Осциллятор, импульсный стабилизатор, устройство снижения постоянной составляющей переменного тока, устройство для заварки кратера	40
47	Механизированная плазменная сварка алюминиевых сплавов -	Осциллятор, устройство для заварки кратера	80
48	Механизированная плазменная сварка алюминиевых сплавов	Осциллятор, устройство для заварки кратера	60
49	Механизированная плазменная сварка алюминиевых сплавов	Осциллятор, устройство для заварки кратера	40
50	Ручная воздушно-плазменная резка металлов	Возбудитель дуги	60
51	Механизированная воздушно-плазменная резка металлов	Возбудитель дуги	100
52	Трехфазная механизированная сварка плавящимся электродом (использовать два однофазных трансформатора)	Возбудитель дуги, устройство для заварки кратера	100
53	Трехфазная ручная сварка плавящимся электродом (использовать два однофазных трансформатора)	Возбудитель дуги, устройство для снижения напряжения холостого хода	60
54	Однопостовая ручная сварка металлов малых толщин импульсной дугой	Осциллятор, устройство для заварки кратера	80
55	Однопостовая механизированная дуговая сварка алюминиевых сплавов в среде инертных газов плавящимся электродом	Устройство для заварки кратера, устройство для управления металлопереносом	80

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству
Контрольная работа

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
зачтено	Ответ дан на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.)
незачтено	Ответ дан на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

Тесты к зачету

1	Проявляется ли саморегулирование дуги при сварке неплавящимся электродом? 1. Да. 2. Нет. 3. Только при сварке на обратной полярности.
2	Проявляется ли саморегулирование дуги при механизированной сварке плавящимся электродом? 1. Да. 2. Нет. 3. Только при сварке на обратной полярности.
3	Управляющим воздействием на какой параметр поддерживается постоянная длина дуги при АРНД? 1. Напряжение источника питания. 2. Скорость подачи проволоки. 3. Скорость сварки.
4	При каком режиме работы источника питания не требуется наличие перерывов для его охлаждения? 1. Продолжительный. 2. Перемежающийся. 3. Повторно-кратковременный.
5	При каком режиме работы источника питания он во время пауз отключается от сети? 1. Продолжительный. 2. Перемежающийся. 3. Повторно-кратковременный.
6	При каком режиме работы источника питания он во время пауз находится в режиме холостого хода? 1. Продолжительный. 2. Перемежающийся. 3. Повторно-кратковременный.
7	Какую роль выполняет дроссель в сварочном трансформаторе типа СТЭ? 1. Формирует крутопадающую внешнюю характеристику. 2. Обеспечивает плавную регулировку режима сварки. 3. Стабилизирует горение дуги переменного тока.
8	Какая связь между трансформатором типа СТЭ и его дросселем? 1. Магнитная. 2. Электрическая. 3. Трансформатор не имеет дросселя.
9	Каким недостатком обладает дроссель с подвижным пакетом? 1. Большие потоки рассеяния. 2. Высокая температура нагрева обмотки. 3. Вибрация подвижного пакета и износ механизма его перемещения.
10	Как повлияет увеличение воздушного зазора в магнитопроводе дросселя трансформатора СТЭ на величину тока дуги? 1. Ток увеличивается. 2. Ток уменьшается. 3. Не повлияет.
11	Как осуществляется плавная регулировка режима в трансформаторе типа ТД? 1. Дросселем насыщения. 2. Дросселем с подвижным пакетом. 3. Изменением расстояния между первичными и вторичными обмотками.
12	Как осуществляется ступенчатая регулировка режима в трансформаторе типа ТД? 1. Переключением числа витков первичной обмотки. 2. Параллельным или последовательным соединением катушек первичной и вторичной обмоток. 3. Переключением числа витков вторичной обмотки.
13	Как осуществляется плавная регулировка режима в трансформаторе типа ТДФ? 1. Изменением величины тока в обмотке неподвижного шунта. 2. Изменением ве-

	личины воздушного зазора в магнитопроводе шунта. 3. Изменением расстояния между обмотками шунта.
14	Какая обмотка в конструкции трансформатора ТДФ получает питание от тиристорного регулятора тока? 1. Первичная. 2. Вторичная. 3. Обмотка шунта.
15	Изменится ли режим сварки при изменении сетевого питающего напряжения при использовании в качестве источника энергии трансформатора ТДФ? 1. Да. 2. Нет. 3. Изменится, если величина тока дуги будет более 300 А.
16	Какая форма внешней характеристики трансформатора типа СТН? 1. Жесткая. 2. Падающая. 3. Возрастающая.
17	Как осуществляется плавная регулировка режима в трансформаторе типа СТН? 1. Регулировкой величины воздушного зазора в магнитопроводе дросселя. 2. Изменением расстояния между шунтом и магнитопроводом трансформатора. 3. Изменением расстояния между первичной и вторичной обмотками трансформатора.
18	Изменится ли режим сварки при изменении сетевого питающего напряжения при использовании в качестве источника энергии трансформатора типа СТН? 1. Да. 2. Нет. 3. Изменится, если величина тока будет более 100А.
19	Какова функция дросселя в сварочной цепи постоянного тока? 1. Регулировать режим сварки. 2. Уменьшать разбрызгивание металла при сварке. 3. Сглаживать пульсации выпрямленного тока.
20	Как защищаются силовые полупроводниковые вентили и тиристоры сварочных выпрямителей от перенапряжений? 1. Включением шунтирующей R-С-цепочки. 2. Включением дросселя. 3. Включением балластного реостата.
21	Каково назначение дросселя в сварочной цепи выпрямленного тока? 1. Ограничивать ток короткого замыкания. 2. Уменьшить разбрызгивание металла. 3. Сглаживать пульсацию выпрямленного тока.
22	В какой схеме выпрямления самая простая конструкция трансформатора? 1. В шестифазной кольцевой. 2. В шестифазной с уравнительным реактором. 3. В трехфазной мостовой.
23	В какой схеме выпрямления наилучшие условия работы вентилях или тиристоров? 1. В шестифазной кольцевой. 2. В шестифазной с уравнительным реактором. 3. В трехфазной мостовой.
24	Как осуществляется плавная регулировка режима в выпрямителе типа ВД? 1. Изменением сетевого напряжения. 2. Включение дросселя. 3. Изменением расстояния между катушками первичной и вторичной обмоток трансформатора.
25	Как осуществляется ступенчатая регулировка режима в выпрямителе типа ВД? 1. Включением катушек первичной и вторичной обмоток трансформатора звездой или треугольником. 2. Изменением коэффициента трансформации за счет использования отводов первичной обмотки трансформатора. 3. Изменением коэффициентом трансформации за счет использования отводов вторичной обмотки трансформатора.
26	Какая схема выпрямления используется в выпрямителе типа ВД? 1. Шестифазная кольцевая. 2. Шестифазная с уравнительным реактором. 3. Трехфазная мостовая.
27	Как осуществляется плавная регулировка режима в выпрямителе типа ВС? 1. Включением в сварочную цепь дросселя. 2. Включением в сварочную цепь балластного реостата. 3. Изменением коэффициента трансформации трансформатора.
28	Как осуществляется ступенчатая регулировка режима в выпрямителе типа ВС?

	1. Включением в сварочную цепь дросселя. 2. Включением в сварочную цепь балластного реостата. 3. Изменением коэффициента трансформации трансформатора.
29	Каково назначение дросселя в сварочной цепи выпрямленного тока выпрямителя типа ВС? 1. Для уменьшения разбрызгивания металла. 2. Для сглаживания пульсаций выпрямленного тока. 3. Для регулировки режима сварки.
30	Как осуществляется плавная регулировка выходного напряжения в выпрямителе типа ВДГ с дроссельным управлением? 1. Трехфазным дросселем насыщения. 2. Линейным дросселем. 3. Изменением коэффициента трансформации трансформатора.
31	Каково назначение дросселя в сварочной цепи выпрямленного тока выпрямителя типа ВДГ? 1. Для уменьшения разбрызгивания металла ванны. 2. Для регулировки режима сварки. 3. Для сглаживания пульсаций выпрямленного тока.
32	В каком выпрямителе выходное напряжение стабилизировано при изменении напряжения сети? 1. ВДГ с дроссельным управлением. 2. ВДГ с тиристорным управлением. 3. Не стабилизировано ни в одном из них.
33	За счет чего обеспечена стабилизация выходного напряжения выпрямителя типа ВСЖ при изменении сетевого напряжения? 1. За счет изменения коэффициента трансформации трансформатора. 2. За счет изменения проводимости выпрямительного блока. 3. За счет изменения магнитной проводимости верхнего и среднего ярм силового трансформатора.
34	Какую форму внешней характеристики имеют универсальные выпрямители типа ВДУ? 1. Падающую. 2. Жесткую. 3. Падающую или жесткую (регулируемую).
36	За счет чего обеспечена стабилизация выходного напряжения выпрямителя типа ВДУ при изменении напряжения сети? 1. За счет изменения угла открытия тириستоров. 2. За счет изменения индуктивности линейного дросселя. 3. За счет изменения коэффициента трансформации трансформатора
36	Какая форма внешней характеристики многопостового выпрямителя? 1. Падающая. 2. Возрастающая. 3. Жесткая.
37	Какая схема выпрямления используется в многопостовых выпрямителях типа ВДМ? 1. Трехфазная мостовая. 2. Шестифазная кольцевая. 3. Шестифазная с уравнительным реактором.
38	Какая схема выпрямления используется в многопостовых выпрямителях типа ВМГ-5000? 1. Трехфазная мостовая. 2. Шестифазная кольцевая. 3. Шестифазная с уравнительным реактором.
39	Как осуществляется ступенчатая регулировка режима в генераторе ГСО независимого возбуждения? 1. Регулировкой тока намагничивающей обмотки. 2. Изменением числа витков размагничивающей обмотки. 3. Изменением скорости вращения двигателя привода генератора.
40	Как осуществляется плавная регулировка режима в генераторе ГСО независимого возбуждения? 1. Регулировкой тока намагничивающей обмотки. 2. Регулировкой тока размагничивающей обмотки.

	3. Изменением скорости вращения двигателя привода генератора.
41	Как осуществляется ступенчатая регулировка режима в генераторе ГСО самовозбуждения? 1. Регулировкой тока намагничивающей обмотки. 2. Изменением числа витков размагничивающей обмотки. 3. Изменением скорости вращения двигателя привода генератора.
42	Как осуществляется плавная регулировка режима в генераторе ГСО самовозбуждения? 1. Регулировкой тока намагничивающей обмотки. 2. Регулировкой тока размагничивающей обмотки. 3. Изменением скорости вращения двигателя привода генератора.
43	Как осуществляется ступенчатая регулировка режима в вентильном генераторе? 1. Регулировкой тока намагничивающей обмотки. 2. Изменением числа витков размагничивающей обмотки. 3. Переключением статорной обмотки.
44	Как осуществляется плавная регулировка режима в вентильном генераторе? 1. Регулировкой тока намагничивающей обмотки. 2. Изменением числа витков размагничивающей обмотки. 3. Переключением статорной обмотки.
45	Как осуществляется возбуждение дежурной дуги в установках типа УПС? 1. Коротким замыканием электрода на сопло плазмотрона. 2. Осциллятором (возбудителем). 3. Введением в межэлектродный промежуток элементов с низким потенциалом ионизации.
46	Как осуществляется заварка кратера в установках типа УПС? 1. Плавным снижением сварочного тока. 2. Дополнительной подачей присадочной проволоки. 3. Плавным снижением скорости сварки.
47	Как осуществляется возбуждение дуги в установках со специализированным выпрямителем типа ВСВ? 1. Коротким замыканием электрода на изделие. 2. Осциллятором (возбудителем). 3. Введением в межэлектродный промежуток элементов с низким потенциалом ионизации.
48	Как осуществляется возбуждение дуги в установках со специализированным выпрямителем типа ВСП? 1. Осциллятором (возбудителем). 2. Коротким замыканием электрода на изделие. 3. Введением в межэлектродный промежуток элементов с низким потенциалом ионизации.
49	Какова роль дросселя в сварочной цепи установки со специализированным выпрямителем ВПР? 1. Уменьшение разбрызгивания металла. 2. Сглаживание пульсаций выпрямленного тока. 3. Регулирование режима сварки.
50	Как следует соединить два сварочных трансформатора для увеличения тока дуги в два раза? 1. Последовательно. 2. Параллельно. 3. Встречно.
51	Как следует соединить два сварочных выпрямителя для увеличения тока дуги в два раза? 1. Последовательно. 2. Встречно. 3. Параллельно.
52	Как следует соединить два сварочных генератора для увеличения тока дуги в два раза? 1. Последовательно. 2. Параллельно. 3. Встречно.
53	Как следует соединить два сварочных трансформатора для увеличения напряжения в два раза?

	1. Встречно. 2. Последовательно. 3. Параллельно.
54	Как следует соединить два сварочных генератора для увеличения напряжения в два раза? 1. Последовательно. 2. Встречно. 3. Параллельно.
55	Как следует соединить два сварочных выпрямителя для увеличения напряжения в два раза? 1. Встречно. 2. Последовательно. 3. Параллельно.
56	При соединении на параллельную работу каких сварочных генераторов используется «перекрестное» соединение их обмоток возбуждения? 1. Независимого возбуждения с последовательной размагничивающей обмоткой. 2. Самовозбуждения с последовательной размагничивающей обмоткой. 3. Вентильных.
57	В каком случае допускается работа сварочных источников питания без заземления? 1. Никогда. 2. Если источник новый. 3. Если источник эксплуатируется в закрытом помещении.
58	В каком случае допускается работа источников питания для ручной дуговой сварки без устройства ограничения напряжения холостого хода? 1. Если источник новый. 2. Никогда. 3. Если источник эксплуатируется в закрытом помещении.
59	Какую форму внешней характеристики должен иметь сварочный выпрямитель для сварки в среде углекислого газа? 1. Крутопадающую. 2. Комбинированную. 3. Жесткую.
60	Каково максимальное допустимое значение сопротивления заземляющего контура в электроустановках напряжением до 1000 В? 1. 20 Ом. 2. 10 Ом. 3. 4 Ом.
61	Какой сварочный источник питания обладает минимальными массо – габаритными показателями? 1. Генератор. 2. Инвертор. 2. Выпрямитель.
62	Чем обусловлена высокая стоимость современных сварочных инверторных источников питания? 1. Стоимостью трансформатора. 2. Стоимостью полупроводниковых приборов. 3. Стоимостью индуктивных и емкостных элементов.
63	Какой источник питания используется для электрошлаковой сварки? 1. Выпрямитель. 2. Генератор. 3. Трансформатор.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству –зачет

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
зачтено	Ответ дан на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.)
незачтено	Ответ дан на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков

Дисциплина «Источники питания для сварки» предусматривает лабораторные занятия, контрольную работу и самостоятельную работу студентов.

Текущий контроль осуществляется в процессе проведения лабораторных занятий, выполнения контрольной работы, используя приведенные выше способы оценивания освоения дисциплины по усмотрению преподавателя и в соответствии с рабочей программой учебной дисциплины.

Промежуточный контроль осуществляется в соответствии с графиком учебного процесса в письменной форме.

Форма листа изменений и дополнений, внесенных в ФОС

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)