МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И.
Носова»

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИММиМ
А.С. Савинов

05.02.2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ ДЛЯ СВАРКИ

Направление подготовки (специальность)
15.03.01 Машиностроение

Направленность (профиль/специализация) программы
Оборудование и технология сварочного производства

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт металлургии, машиностроения и материалообработки
Кафедра	Машины и технологии обработки давлением и машиностроения
Курс	3
Семестр	6

Магнитогорск
2026 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение (приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 727)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и машиностроения
27.01.2026, протокол № 4

Зав. кафедрой _____ Є.И. Платов

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ
05.02.2026 г. протокол № 5

Председатель _____ А.С. Савинов

Рабочая программа составлена:
доцент кафедры кафедры МиТОДиМ, канд. техн. наук _____ С.В. Михайлицын

Рецензент:
профессор кафедры ЛПиМ, д-р техн. наук _____ А.Н. Емелюшин

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и

Протокол от __ _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ С.И. Платов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2028 - 2029 учебном году на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и

Протокол от __ _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ С.И. Платов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2029 - 2030 учебном году на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и

Протокол от __ _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ С.И. Платов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2030 - 2031 учебном году на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и

Протокол от __ _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ С.И. Платов

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины (модуля) «Источники питания для сварки» являются: приобретение студентами знаний в области принципов работы, устройства и особенностей эксплуатации источников питания, использующихся в процессах дуговой сварки и в родственных электротехнологических процессах.

Основными задачами дисциплины являются:

- приобретение студентами знаний по связи характеристик источников питания с характеристиками их воздействия на свариваемое изделие, с устойчивостью системы “источник питания – дуга – свариваемое изделие”;
- изучение способов регулирования параметров сварочной дуги при действии различных возмущений, способов формирования вольтамперной характеристики источника питания.
- формирование умения определять назначение источника по его аббревиатуре и выбирать для конкретного технологического процесса наиболее подходящий источник питания;
- изучение типов и конструкций различных источников питания: трансформаторов, выпрямителей, генераторов, инверторных источников питания.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Источники питания для сварки входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Химия

Начертательная геометрия и компьютерная графика

Физико-химическая размерная обработка материалов

Механика сплошной среды

Восстановление и упрочнение деталей машин

Введение в направление

Детали машин

Машиностроительные материалы

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Производственная – преддипломная практика

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Источники питания для сварки» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-1 Способен рассчитывать и отрабатывать технологические режимы и параметры сварки конструкций (изделий, продукции) любой сложности	
ПК-1.1	Определяет необходимый состав и количество сварочного и вспомогательного оборудования, сварочных материалов, технологической оснастки, приспособлений и инструмента для производства (изготовления, монтажа, ремонта, реконструкции) сварной конструкции (изделий, продукции) любой сложности

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 акад. часов, в том числе:

– контактная работа – 46,6 акад. часов:

– аудиторная – 45 акад. часов;

– внеаудиторная – 1,6 акад. часов;

– самостоятельная работа – 61,4 акад. часов;

– в форме практической подготовки – 0 акад. час;

Форма аттестации - зачет

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Основные научно – технические проблемы питания сварочной дуги и управление сварочной дугой, как источником энергии для сварочных процессов;								
1.1 Основные научно – технические проблемы питания сварочной дуги и управление сварочной дугой, как источником энергии для сварочных процессов;	6	10	5		15	Самостоятельное изучение учебной литературы.	Зачет.	ПК-1.1
Итого по разделу		10	5		15			
2. Принципы получения вольт – амперных характеристик сварочных источников питания;								
2.1 Принципы получения вольт – амперных характеристик сварочных источников питания;	6	8			15	Самостоятельное изучение учебной литературы.	зачет.	ПК-1.1
2.2 Лабораторная работа: Построение ВАХ источников питания			5			Подготовка к ЛР, оформление ЛР.	Защита ЛР.	ПК-1.1
Итого по разделу		8	5		15			
3. Особенности конструктивного выполнения сварочных трансформаторов, выпрямителей, генераторов, типы сварочных источников питания, выпускаемых в России и за рубежом;								
3.1 Особенности конструктивного	6	6			15	Самостоятельное изучение	Зачет.	ПК-1.1

выполнения сварочных трансформаторов, выпрямителей, генераторов, типы сварочных источников питания, выпускаемых в России и за рубежом;						учебной литературы.		
Итого по разделу		6			15			
4. Особенности использования сварочных источников питания в реальных технологических процессах								
4.1 Особенности использования сварочных источников питания в реальных технологических процессах	6	6	5		12,5	Самостоятельное изучение учебной литературы. Выполнение расчетного задания.	Зачет. Сдача расчетного задания.	ПК-1.1
Итого по разделу		6	5		12,5			
5. Зачет								
5.1 Зачет	6							ПК-1.1
Итого по разделу					3,9			
Итого за семестр		30	15		57,5		зачёт	
Итого по дисциплине		30	15		61,4		зачет	

5 Образовательные технологии

1. Традиционные образовательные технологии ориентируются на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения). Учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер.

Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

Информационная лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Практическое занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

Лабораторная работа – организация учебной работы с реальными материальными и информационными объектами, экспериментальная работа с аналоговыми моделями реальных объектов.

2. Интерактивные технологии – организация образовательного процесса, которая предполагает активное и нелинейное взаимодействие всех участников, достижение на этой основе личностно- значимого для них образовательного результата. Наряду со специализированными технологиями такого рода принцип интерактивности прослеживается в большинстве современных образовательных технологий. Интерактивность подразумевает субъект-субъектные отношения в ходе образовательного процесса и, как следствие, формирование саморазвивающейся информационно-ресурсной среды.

Семинар-дискуссия – коллективное обсуждение какого-либо спорного вопроса, проблемы, выявление мнений в группе (меж-групповой диалог, дискуссия как спор-диалог).

3. Информационно-коммуникационные образовательные технологии – организация образовательного процесса, основанная на применении специализированных программных сред и технических средств работы с информацией.

Формы учебных занятий с использованием информационно-коммуникационных технологий:

Лекция-визуализация – изложение содержания сопровождается презентацией (демонстрацией учебных материалов, представленных в различных знаковых системах, в т.ч. иллюстративных, графических, аудио и видеоматериалов).

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) Основная литература:

1. Грунтович, Н. В. Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования : учебное пособие / Н.В. Грунтович. — Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2020. — 271 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015611-8. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1124348 (дата обращения: 26.10.2020). – Режим доступа: по подписке.

2. Семенов, Б.Ю Силовая электроника: профессиональные решения / Б.Ю. Семенов. - М. : СОЛОН-Пр., 2017. - 416 с. - (Компоненты и технологии). - ISBN 978-5-

91359-224-8. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1015057 (дата обращения: 26.10.2020). – Режим доступа: по подписке.

б) Дополнительная литература:

1. Клевцов, А. В. Основы рационального потребления электроэнергии : учебное пособие / А. В. Клевцов. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. - 232 с. - ISBN 978-5-9729-0406-8. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1168510 (дата обращения: 26.10.2020). – Режим доступа: по подписке.

в) Методические указания:

1. Интеллектуальные автоматизированные системы управления технологическими объектами: Учебно-практическое пособие / Трофимов В.Б., Кулаков С.М. - Вологда:Инфра-Инженерия, 2016. - 232 с.: ISBN 978-5-9729-0135-7 [Электронное издание]
URL: http://znanium.com/bookread2.php?book=760121
2. Лабораторный практикум по курсу "Электротехника и электроника" [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Б. Воронов [и др.]. — Электрон. дан. — Москва : НИЯУ МИФИ, 2012. — 240 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/75749. — Загл. с экрана.
3. Тимофеев, И. А. Основы электротехники, электроники и автоматики. Лабораторный практикум : учебное пособие / И. А. Тимофеев. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 196 с. — ISBN 978-5-8114-2264-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/87595 (дата обращения: 01.06.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Федеральный образовательный портал – Экономика. Социология. Менеджмент	http://ecsocman.hse.ru/
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	https://host.megaprolib.net/MP0109/Web
Российская Государственная библиотека. Каталоги	https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Электронная база периодических изданий ООО «ИВИС»	https://eivis.ru/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

1. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа: Комплекс тестовых заданий для проведения промежуточных и рубежных контролей.

2. Учебная аудитория для проведения лабораторных работ: Лабораторный корпус с лабораторией сварки и лабораторией резания: комплект печатных и электронных версий методических рекомендаций, учебное пособие, плакаты по темам. Лабораторное оборудование.

3. Учебная аудитория для проведения механических испытаний:

1) Машины универсальные испытательные на растяжение.

2) Мерительный инструмент.

3) Приборы для измерения твердости по методам Бринелля и Роквелла.

4) Микротвердомер.

5) Печи термические.

4. Учебная аудитория для проведения металлографических исследований: Микроскопы МИМ-6, МИМ-7

5. Учебные аудитории для проведения индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: Доска.

6. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: Стеллажи, инструменты для ремонта лабораторного оборудования.

Приложение 1

Вопросы для подготовки к зачету:

1.Как называют источники переменного и постоянного сварочного тока?

2.Чем отличаются конструкции сварочных трансформаторов от конструкций обычных трансформаторов?

3. Как регулируют ток в сварочных трансформаторах, генераторах, выпрямителях?

4. Как устроен сварочный трансформатор с отдельным регулятором?

5. Как устроен сварочный трансформатор с встроенным регулятором?

6. Как устроен сварочный трансформатор с подвижной обмоткой?

7. Как устроен сварочный трансформатор с магнитным шунтом?

8. Как устроен сварочный преобразователь?

9. Как устроен сварочный агрегат?

10. Назначение балластного реостата?

11. Для каких целей предназначены осцилляторы?

12. Особенности инверторного источника питания сварочной дуги.

13. Открытие сварочной дуги в России.

2. Особенности сварочной дуги переменного тока. Требования к источникам переменного тока.

4. Славянова, и в развитии сварки в России.

7.Диалектика развития источников питания для сварочных процессов.

8. Электромагнитная схема трансформатора. Трансформаторы с нормальным рассеиванием. Обеспечение падающих ВАХ.

10. Назначение и основные типы источников питания для дуговой сварки.

11. Трансформаторы с повышенным магнитным рассеиванием. Устройство, принцип работы, способ регулирования параметров.

13.Физические процессы в сварочной дуге. Строение сварочной дуги.

14. Трансформаторы с подмагничиваемым шунтом. Преимущество в сравнении с другими моделями.

16. Распределение потенциала по длине дуги. Строение сварочной дуги.

17. Трансформаторы с подвижными обмотками. Трансформаторы с подвижным магнитным шунтом. Принципы работы, преимущества и недостатки.

19. Классификация сварочных дуг. Процессы переноса электродного металла в дуге.

20.Перспективы развития источников питания в XX1 веке. Проблема снижения энергоемкости источников питания.

26. Источники питания плазменной дуги. УПС - плазменная сварка. УПР - плазменная резка.

28. Источники питания – электрическое устройство для питания дуги электрическим током.

22. Понятие динамических процессов в сварочной дуге. Динамическая вольт-амперная характеристика дуги.

23. Трансформаторы с подвижными обмотками. Трансформаторы с подвижным магнитным шунтом. Принципы работы, преимущества и недостатки.

24. Классификация сварочных дуг. Процессы переноса электродного металла в дуге.

25.Перспективы развития источников питания в XX1 веке. Проблема снижения энергоемкости источников питания.

26. Источники питания плазменной дуги. УПС - плазменная сварка. УПР - плазменная резка.

27. Источники питания – электрическое устройство для питания дуги электрическим током.

28. Понятие динамических процессов в сварочной дуге. Динамическая вольт-амперная характеристика дуги.

29. Источник питания ВДУ-506. Характеристика и область применения.

30. Устройство РБ-302. Характеристика, область применения.

31. Электромагнитная схема трансформатора. Трансформаторы с нормальным рассеиванием. Обеспечение падающих ВАХ.

32. УПР-1210. Характеристика, область применения.

33. УДГУ. Характеристика, область применения.

34. Источники питания ТДМ-209. Характеристика, область применения.

35. Источники питания ВДУ-505. Характеристика, область применения.

36. Источники питания ВД-306. Характеристика, область применения.

37. Источники питания типа УПС. Характеристика и область применения.

38. Инверторный источник MOS. Характеристика, область применения.

39.Технические требования к источникам питания для автоматической сварки и сварки неплавящимся электродом в среде защитных газов.

40. Правила подключения, эксплуатация, обслуживания и ремонта источников питания. Заземление и зануление источников. Техника безопасности при дуговой сварке.

41. Требования к источникам питания сварочной дуги на основе анализа статической и динамической вольт-амперной характеристики сварочной дуги.

Практическое задание на зачете:

Некоторые проблемы сварочных инверторов, трансформаторов трудно выявить без стенда. Установленное на стенде оборудование позволяет производить следующие виды испытаний:

– измерение сопротивления изоляции обмоток относительно корпуса и между обмотками;

– испытание электрической прочности изоляции обмоток относительно корпуса и между обмотками;

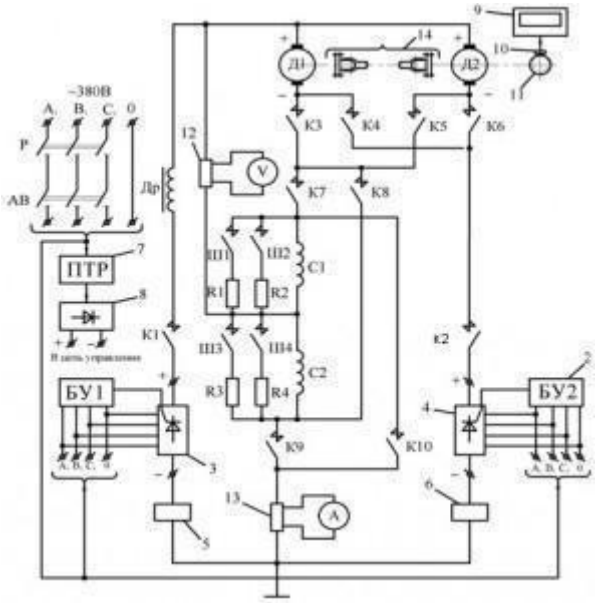
– опыт холостого хода;

– проверка пределов регулирования сварочного тока;

– проверка механической прочности трансформатора (опыт многократного короткого замыкания);

– проверка электрической прочности межвитковой изоляции.

По схеме стенда объясните принцип работы стенда при различных видах испытаний. Укажите на схеме элементы.



Приложение 2

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ПК-1 Способен рассчитывать и отрабатывать технологические режимы и параметры сварки конструкций (изделий, продукции) любой сложности		
ПК-1.1	Определяет необходимый состав и количество сварочного и вспомогательного оборудования, сварочных материалов, технологической оснастки, приспособлений и инструмента для производства (изготовления, монтажа, ремонта, реконструкции) сварной конструкции (изделий, продукции) любой сложности	1.Как называют источники переменного и постоянного сварочного тока? 2.Чем отличаются конструкции сварочных трансформаторов от конструкций обычных трансформаторов? 3. Как регулируют ток в сварочных трансформаторах, генераторах, выпрямителях? 4. Как устроен сварочный трансформатор с отдельным регулятором? 5. Как устроен сварочный трансформатор с встроенным регулятором? 6. Как устроен сварочный трансформатор с подвижной обмоткой? 7. Как устроен сварочный трансформатор с магнитным шунтом? 8. Как устроен сварочный преобразователь? 9. Как устроен сварочный агрегат? 10. Назначение балластного реостата? 11. Для каких целей предназначены осцилляторы? 12. Особенности инверторного источника питания сварочной дуги. 13. Открытие сварочной дуги в России. 14. Особенности сварочной дуги переменного тока. Требования к источникам переменного тока. 15. Славянов, и в развитии сварки в России. 16.Диалектика развития источников питания для сварочных процессов. 17. Электромагнитная схема трансформатора. Трансформаторы с нормальным рассеиванием. Обеспечение падающих ВАХ. 18. Назначение и основные типы источников питания для дуговой сварки. 19. Трансформаторы с повышенным магнитным рассеиванием.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		Устройство, принцип работы, способ регулирования параметров. 20.Физические процессы в сварочной дуге. Строение сварочной дуги. 21. Трансформаторы с подмагничиваемым шунтом. Преимущество в сравнении с другими моделями. 22. Распределение потенциала по длине дуги. Строение сварочной дуги. 23. Трансформаторы с подвижными обмотками. Трансформаторы с подвижным магнитным шунтом. Принципы работы, преимущества и недостатки. 24. Классификация сварочных дуг. Процессы переноса электродного металла в дуге. 25.Перспективы развития источников питания в XX1 веке. Проблема снижения энергоемкости источников питания.

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине «Источники питания для сварки» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета.

– на оценку ***«зачтено»***– обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– на оценку ***«не зачтено»*** – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.