Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 11.10.2023 12:19:54
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета машиностроения

_____ /**Е. В. Сафонов** /
“ 02 ” сентября 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Источники питания для сварки

Направления подготовки:
15.03.01 «Машиностроение»

Профиль подготовки
Оборудование и технология сварочного производства

Квалификация выпускника
бакалавр

Форма обучения
заочная

Москва, 2021

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению и профилю подготовки **15.03.01 «Машиностроение», «Оборудование и технология сварочного производства».**

Программу составил

доц., к.т.н. /Андреева Л. П./

доц., к.т.н. /Латыпова Г.Р./

Программа утверждена на заседании кафедры «Оборудование и технология сварочного производства»

«30» 06_ 2021 г., протокол № 13

Заведующий кафедрой «ОиТСП» _____/Сафонов Е.В./

Программа согласована с руководителем образовательной программы _____/Андреева Л.П./

Программа утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета машиностроения

«01» 07 2021 г., протокол № 8-21

Председатель комиссии _____/ Васильев А.Н./

Присвоен регистрационный номер: 15.05.01.01/01.2021/Б.1.2.16

1. Цели освоения дисциплины:

Целью освоения дисциплины «Источники питания для сварки» является:

– подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой специалиста по направлению;

– освоение методов выбора технологий и материалов, используемых в машиностроении;

– изучение механических, технологических и эксплуатационных свойств металлов и сплавов;

– формирование умения практического применения методологии выбора материалов и технологий машиностроения.

Изучение курса «Источники питания для сварки» способствует расширению научного кругозора в области технических наук, дает тот минимум фундаментальных знаний, на базе которых будущий специалист сможет самостоятельно овладевать всем новым, с чем ему придется столкнуться в профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Источники питания для сварки» является частью профессионального цикла дисциплин подготовки студентов по направлению «Машиностроение». Дисциплина реализуется на машиностроительном факультете кафедрой «ОиТСП».

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением принципов действия источников питания для дуговых, электрошлаковых и электронно-лучевых процессов сварки**.**

Дисциплина направлена на формирование профессиональных компетенций выпускника, сформулированных в ФГОС.

Изучение курса основывается на знаниях, полученных при изучении цикла математических и естественнонаучных дисциплин:

В базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)»:

- Физика в производственных и технологических процессах

В вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)»:

- технология и оборудование сварки плавлением;
- автоматизация сварочных процессов;
- технология и оборудование контактной сварки

Знания, полученные при изучении курса «Источники питания для сварки» быть использованы при выполнении курсового проекта, а также для выпускной квалификационной работы.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Согласно ФГОС по направлению «Машиностроение», применительно к дисциплине «Источники питания для сварки», выпускник должен обладать профессиональными компетенциями

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-13	Способность обеспечивать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования; умением осваивать вводимое оборудование	***знать:*** - методы проектирования технического оснащения рабочих мест с размещением технологического оборудования; - методы освоения вводимого оборудования. ***уметь:*** - проектировать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования; - осваивать применяемое технологическое оборудование. ***владеть:*** - методами проектирования технического оснащения рабочих мест с размещением технологического оборудования; - методами и способами освоения применяемого технологического оборудования.
ПК-15	Уметь проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт оборудования	***знать:*** - методы проверки технического состояния и остаточного ресурса технологического оборудования; - методы организации профилактических осмотров и текущих ремонтов технологических машин и оборудования. ***уметь:*** - проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования; - организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования. ***владеть:*** - методами проверки технического состояния и остаточного ресурса технологического оборудования; - методами организации профилактических осмотров и текущих ремонтов технологических машин и оборудования.

Студент должен **применять** полученные знания в практической деятельности.

Студент должен уметь решать следующие задачи – оценить целесообразность применения полученных знаний для применения при изготовлении конкретного изделия.

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 ак. часа.)

Программой дисциплины предусмотрены лекции – 9 ч., лабораторные работы - 9 ч. (Приложение 2), самостоятельная работа студента – 126 ч.

Форма контроля – зачет (6-ой семестр).

Наличие конспектов к лекциям в письменном виде обязательно.

Содержание разделов дисциплины

Введение

Состояние перспективы развития источников питания для сварочных процессов.

Общие вопросы применения источников питания для сварочных процессов

Технологические и технико-экономические требования к источникам питания для сварочных процессов. Режимы работы сварочных источников питания. Классификация сварочных источников питания. Системы обозначения сварочных источников. Особенности горения дуги при питании ее переменным током.

Источники питания дуги переменным током

Трансформаторы с нормальным магнитным рассеянием. Трансформаторы с увеличенным магнитным рассеянием.

Источники питания дуги постоянным током

Сварочные выпрямители с различными регуляторами тока (трансформаторными, дроссельными, тиристорными, транзисторными). Инверторные источники. Машинные генераторы.

Источники питания импульсной дуги (ИПИД)

Простейшие ИПИД без накопления энергии. Генераторы импульсов с емкостными накопителями энергии.

Вспомогательные устройства источников питания

Устройства, облегчающие зажигание дуги и повышающие устойчивость ее горения на переменном токе. Регулятор снижения сварочного тока в конце сварки (РССТ). Системы подавления постоянной составляющей при сварке на переменном токе.

Источники питания для недуговых процессов

Источники питания для электрошлаковой сварки. Источники питания для электроннолучевой сварки. Другие виды источников питания.

5. Образовательные технологии.

Методика преподавания дисциплины «Источники питания для сварки» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных и внеаудиторных занятий:

− чтение лекций сопровождается раздаточным материалом и показом слайдов с помощью компьютерной и проекторной техники и иллюстрируется наглядными пособиями;

– обсуждение и защита докладов по дисциплине;

- защита и индивидуальное обсуждение выполняемых этапов лабораторных работ;

- проведение контрольных работ;

- использование интерактивных форм текущего контроля в форме аудиторного и внеаудиторного интернет – тестирования.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

В процессе обучения используются оценочные средства рубежного контроля успеваемости и промежуточных аттестаций и следующие виды самостоятельной работы: тестирование, рефераты, доклады на СНТК.

Контроль успеваемости и качества подготовки проводится в соответствии с требованиями "Положения об организации образовательного процесса в московском политехническом университете".

Для контроля успеваемости и качества освоения дисциплины настоящей программой предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости;

- промежуточная аттестация.

6.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

6.1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Код компетенции	**В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать**

ПК-13	Способность обеспечивать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования; умением осваивать вводимое оборудование
ПК-15	Уметь проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт оборудования

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

6.1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

ПК-13 - Способность обеспечивать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования; умением осваивать вводимое оборудование

Показатель	**Критерии оценивания**			
	2	**3**	**4**	**5**
знать: - методы проектирования технического оснащения рабочих мест с размещением технологического оборудования; - методы освоения вводимого оборудования.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: методы проектирования технического оснащения рабочих мест с размещением технологического оборудования; методы освоения вводимого оборудования.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: методы проектирования технического оснащения рабочих мест с размещением технологического оборудования; методы освоения вводимого оборудования. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: основные и методы проектирования технического оснащения рабочих мест с размещением технологического оборудования; методы освоения вводимого оборудования, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: методы проектирования технического оснащения рабочих мест с размещением технологического оборудования; методы освоения вводимого оборудования, свободно оперирует приобретенными знаниями.
уметь: - проектировать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования; - осваивать применяемое технологическое оборудование.	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет: проектировать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования; осваивать применяемое	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: проектировать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования; осваивать применяемое	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: проектировать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования; осваивать применяемое	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: проектировать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологиче-

	технологическое оборудование.	технологическое оборудование. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	технологическое оборудование. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	ского оборудования; осваивать применяемое технологическое оборудование. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
владеть: - методами проектирования технического оснащения рабочих мест с размещением технологического оборудования; - методами и способами освоения применяемого технологического оборудования.	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками: методами проектирования технического оснащения рабочих мест с размещением технологического оборудования; методами и способами освоения применяемого технологического оборудования	Обучающийся владеет навыками проектирования технического оснащения рабочих мест с размещением технологического оборудования; методами и способами освоения применяемого технологического оборудования. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет навыками проектирования технического оснащения рабочих мест с размещением технологического оборудования; методами и способами освоения применяемого технологического оборудования, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме владеет навыками проектирования технического оснащения рабочих мест с размещением технологического оборудования; методами и способами освоения применяемого технологического оборудования, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.
ПК-15 - Уметь проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт оборудования				
знать: - методы проверки технического состояния и остаточного ресурса технологического оборудования; - методы организации профилактических осмотров и текущих ремонтов технологических машин и оборудования.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: методы проверки технического состояния и остаточного ресурса технологического оборудования; методы организации профилактических осмотров и текущих ремонтов технологических машин и оборудования.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: методы проверки технического состояния и остаточного ресурса технологического оборудования; методы организации профилактических осмотров и текущих ремонтов технологических машин и оборудования. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: методы проверки технического состояния и остаточного ресурса технологического оборудования; методы организации профилактических осмотров и текущих ремонтов технологических машин и оборудования, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: методы методы проверки технического состояния и остаточного ресурса технологического оборудования; методы организации профилактических осмотров и текущих ремонтов технологических машин и оборудования, свободно оперирует приобретенными знаниями.

уметь: - проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования; - организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования.	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования; организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования; организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования; организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования; организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
владеть: - методами проверки технического состояния и остаточного ресурса технологического оборудования; - методами организации профилактических осмотров и текущих ремонтов технологических машин и оборудования.	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методами проверки технического состояния и остаточного ресурса технологического оборудования; методами организации профилактических осмотров и текущих ремонтов технологических машин и оборудования.	Обучающийся владеет методами проверки технического состояния и остаточного ресурса технологического оборудования; методами организации профилактических осмотров и текущих ремонтов технологических машин и оборудования. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет методами проверки технического состояния и остаточного ресурса технологического оборудования; методами организации профилактических осмотров и текущих ремонтов технологических машин и оборудования, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме владеет методами проверки технического состояния и остаточного ресурса технологического оборудования; методами организации профилактических осмотров и текущих ремонтов технологических машин и оборудования, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

6.2. Организация и порядок проведения текущего контроля

6.2.1. Формы проведения контроля

Для проведения текущего контроля применяются следующие формы:

- лабораторные работы,
- контрольные работы,
- сообщение по темам семинаров.;
- тестирование.

6.2.2. Содержание текущего контроля

Все лабораторные и практические работы, предусмотренные данной рабочей программой должны быть отработаны. По каждой работе студенту необходимо самостоятельно составить отчет, который должен включать: название работы, расчеты, рисунки, таблицы, графики, выводы, указанные в описании работы.

По каждой работе студент получает зачет, который отмечается в журнале преподавателя и, при необходимости, в журнале успеваемости группы.

Контрольные работы проводятся на лекциях по текущей теме. По каждой контрольной работе студент получает зачет, который отмечается в журнале преподавателя и, при необходимости, в журнале успеваемости группы.

По темам семинаров студент готовит сообщение (с презентацией или без нее) по приведенным в рабочей программе вопросам или по другим вопросам по согласованию с преподавателем.

За каждое сообщение студент получает зачет, который отмечается в журнале преподавателя и, при необходимости, в журнале успеваемости группы.

6.2.3. Сроки выполнения текущего контроля и критерии оценивания результатов

Лабораторные работы должны быть отработаны, оформлены и зачтены в течение текущего семестра до промежуточной аттестации.

Контрольные работы могут быть выполнены при прохождении промежуточной аттестации (на зачете или экзамене).

Критерии оценивания результатов изложены в приложении к рабочей программе "Фонд оценочных средств" (приложение В).

6.3. Организация и порядок проведения промежуточной аттестации

6.3.1. Форма проведения промежуточной аттестации

Учебным планом предусмотрены следующие виды промежуточной аттестации:

5 семестр - экзамен.

Промежуточная аттестация проводится в сроки, установленные утвержденным расписанием зачётно-экзаменационной сессии.

До даты проведения промежуточной аттестации студент должен получить зачеты по всем этапам текущего контроля.

Перечень обязательных работ и форма отчетности по ним представлены в таблице :

Вид работы	Форма отчетности и текущего контроля
Лабораторные или практические работы (перечень лабораторных работ в приложении В)	Оформленные отчеты выполненных самостоятельно лабораторных или практических работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины, включающие все необходимые материалы (рисунки, графики, выводы и др.), изложенные в приложении В.
Контрольная работа	Ответы на вопросы задания

Если студентом не пройден один или более видов текущего контроля, преподаватель имеет право выставить ему оценку «не зачтено» или «неудовлетворительно» на промежуточной аттестации.

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание
Форма промежуточной аттестации: экзамен.

При проведении групповых лабораторных работ проводится Проверка готовности студентов к их выполнению

После выполнения лабораторной работы происходит ее защита и предоставлением отчета по работе. Оценка защиты лабораторных работ учитывает качество представленных студентом отчетных материалов. Критерием оценки является:

оценка «зачтено» выставляется студенту, если все работа выполнена и защищена;

оценка «незачтено» выставляется студенту, если не выполнена, или не защищена.

Выполнение всех лабораторных работ и их защита является допуском к итоговой аттестации.

Примеры тем для самостоятельной работы:

1. Классификация сварочных источников питания. Обзор состояния вопроса (тема для подготовки к лекционному занятию). (ПК-13, ПК-15)
2. Современные источники питания для сварки плавлением (тема для подготовки к практическому занятию). (ПК-13, ПК-15)
3. Вспомогательные устройства в источниках питания для сварки плавлением (тема для подготовки к лабораторной работе). (ПК-13, ПК-15)
4. Источники питания сварочной дуги при работе в полевых условиях (тема для подготовки реферата). (ПК-13, ПК-15)

При проведении групповых лабораторных работ проводится Проверка готовности студентов к их выполнению

После выполнения лабораторной работы происходит ее защита и предоставлением отчета по работе. Оценка защиты лабораторных работ учитывает качество представленных студентом отчетных материалов. Критерием оценки является:

оценка «зачтено» выставляется студенту, если все работа выполнена и защищена;

оценка «незачтено» выставляется студенту, если не выполнена, или не защищена.

Выполнение всех лабораторных работ и их защита является допуском к итоговой аттестации.

На зачете студенту предлагаются вопросы, из которых необходимо ответить на 3.

- зачет студенту, если даны исчерпывающие ответы на все три вопроса;
- не зачет выставляется студенту, если не даны ответы на два вопроса.

Шкала оценивания	**Описание**
Зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При

	этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Не зачтено	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Примеры тем для рефератов и докладов:

1. Современные источники питания сварочной дуги переменным током. (ПК-13, ПК-15)
2. Современные источники питания сварочной дуги постоянным током. (ПК-13, ПК-15)
3. Особенности конструкций инверторных источников питания. (ПК-13, ПК-15)
4. Источники питания сварочной дуги при работе в полевых условиях. (ПК-13, ПК-15)
5. Вспомогательные устройства, используемые в сварочных источниках питания. (ПК-13, ПК-15)

Групповые лабораторные работы

1. "Исследование источника питания TETRIX 270 AC/DC" (ПК-13, ПК-15)
2. "Исследование универсального сварочного выпрямителя ВСВУ-315" (ПК-13, ПК-15)
3. "Исследование универсального сварочного выпрямителя Sapron S3 Vobile" (ПК-13, ПК-15)
4. "Исследование универсального сварочного выпрямителя PHOENIX 330 Expert" (ПК-13, ПК-15)

Примеры контрольных вопросов для экзамена:

1. Технологические требования к источникам питания сварочной дуги. (ПК-13, ПК-15)
2. Вспомогательные системы, применяемые в источниках питания сварочной дуги переменным и постоянным током. (ПК-13, ПК-15)
3. Система обозначения источников питания для дуговой сварки. (ПК-13, ПК-15)
4. Назначение и принцип работы импульсного стабилизатора горения дуги (ИСГД) в сварочных источниках переменного тока. (ПК-13, ПК-15)
5. Основные характеристики перемежающегося и повторно-кратковременного режима работы сварочного источника питания. (ПК-13, ПК-15)
6. Назначение и принцип работы осциллятора. (ПК-13, ПК-15)
7. Сварочные трансформаторы с подвижными катушками (тип ТД). (ПК-13, ПК-15)
8. Назначение и принцип работы регулятора плавного снижения сварочного тока. (ПК-13, ПК-15)
9. Понятие об условиях устойчивого горения сварочной дуги. Соответствие внешней вольт-амперной характеристики сварочного источника и вольт-амперной характеристики сварочной дуги. (ПК-13, ПК-15)
10. Сварочные трансформаторы с встроенным дросселем. (ПК-13, ПК-15)

11. Основные пути повышения устойчивости горения сварочной дуги при питании ее переменным током. (ПК-13, ПК-15)

12. Сварочные трансформаторы с магнитным шунтом (тип ТДФ). (ПК-13, ПК-15)

13. Классификация источников питания сварочной дуги и их основные параметры. (ПК-13, ПК-15)

14. Сварочные выпрямители с вольтодобавочными трансформаторами. (ПК-13, ПК-15)

15. Основные способы получения падающей вольт-амперной характеристики в источниках питания сварочной дуги постоянным током. (ПК-13, ПК-15)

16. Сварочные выпрямители с дроссельным регулированием тока (тип ВДГ). (ПК-13, ПК-15)

17. Основные способы получения падающей вольт-амперной характеристики в сварочных источниках питания переменным током. (ПК-13, ПК-15)

18. Устройство и принцип работы однопостовых коллекторных сварочных генераторов с независимым возбуждением. (ПК-13, ПК-15)

19. Особенности горения сварочной дуги при питании ее переменным током. (ПК-13, ПК-15)

20. Сварочные выпрямители с тиристорным управлением (на примере выпрямителей ВСВУ или ВДУ). (ПК-13, ПК-15)

21. Способы регулирования сварочных трансформаторов. (ПК-13, ПК-15)

22. Принцип работы однопостовых вентильных сварочных генераторов. (ПК-13, ПК-15)

23. Способы регулирования сварочных выпрямителей. (ПК-13, ПК-15)

24. Устройство и принцип работы однопостовых коллекторных сварочных генераторов. (ПК-13, ПК-15)

25. Способы регулирования сварочных машинных генераторов. (ПК-13, ПК-15)

26. Общая схема сварочного выпрямителя. Вентили, применяемые в них. (ПК-13, ПК-15)

27. Основные типы источников питания дуги постоянным током. (ПК-13, ПК-15)

28. Устройство и назначение дросселя, как составной части сварочного трансформатора. (ПК-13, ПК-15)

29. Пути повышения устойчивости горения сварочной дуги при питании ее переменным током. (ПК-13, ПК-15)

30. Системы для подавления постоянной составляющей в источниках питания для сварки неплавящимся электродом алюминиевых сплавов. (ПК-13, ПК-15)

31. Способы получения падающей характеристики в источниках питания сварочной дуги. (ПК-13, ПК-15)

32. Источники питания импульсной дуги без накопления энергии. (ПК-13, ПК-15)

33. Способы регулирования сварочных выпрямителей. (ПК-13, ПК-15)

34. Источники питания импульсной дуги с накопителями энергии. (ПК-13, ПК-15)

35. Назначение импульсного возбудителя сварочной дуги и сварочного осциллятора. (ПК-13, ПК-15)

36. Источники питания для электрошлаковой сварки. (ПК-13, ПК-15)

37. Понятие об условиях устойчивого горения сварочной дуги. Соответствие вольт-амперной характеристики сварочной дуги и сварочного источника питания. (ПК-13, ПК-15)

38. Источники питания для установок электронно-лучевой сварки. (ПК-13, ПК-15)

39. Назначение коллектора в сварочном генераторе. (ПК-13, ПК-15)

40. Инверторные источники питания для дуговой сварки. (ПК-13, ПК-15)

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

Основная литература

1. Инверторные источники питания для дуговой сварки: учеб. пособие Соколов О.И. М.: МГИУ, 2008 (31 шт)

2. Александров А.Г. Милютин В.С. Источники питания для дуговой сварки: М. :Машиностроение ,1982 .-79с. (56 шт)

Дополнительная литература

1. Источники питания для дуговой сварки: учеб. пособие Соколов О.И. М.: МГИУ, 2011 (47 шт)

2. Источники питания для дуговой сварки: лаб. практикум Соколов О.И. М.: МГИУ, 2009

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Специализированные учебные аудитории АВ2502, АВ2503, АВ2505 и лаборатория кафедры АВ2101 «Оборудование и технология сварочного производства».

1. Раздаточные материалы по разделам курса;

2. Плакаты, слайды, демонстрационные материалы и учебные фильмы по разделам курса.

3. В ауд. 2101 Лаборатории кафедры «Оборудование и технология сварочного производства» оборудование и аппаратура на которой проводятся лабораторные работы

- контактная машина МТ1614
- машина для шовной сварки МШ2002
- машина МС502
- машина разрывная
- контактная машина МТП-1409 - 4Регуляторы цикла сварки РКМ-805
- Участок сварки плавлением. Основное оборудование: сварочный инвертор ISI 5 CL, автомат для дуговой сварки АДФ-1202, сварочный трансформатор ТД-200, сварочный выпрямитель ВДУ-1202, полуавтомат сварочный МП3-4А с источником ВДУ- 3020, сварочный автомат АДГ-502, преобразователь сварочный ПС-200, универсальный электростатический фильтр ЭФВА 1-06

9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий. Цель самостоятельной работы – практическое усвоение студентами вопросов метрологии, стандартизации и сертификации, рассматриваемых в процессе изучения дисциплины.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия

Задачи самостоятельной работы студента:

- развитие навыков самостоятельной учебной работы;
- освоение содержания дисциплины;
- углубление содержания и осознание основных понятий дисциплины;
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий для эффективной подготовки к экзамену.

Виды внеаудиторной самостоятельной работы:

- самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины;
- подготовка к лекционным занятиям;
- подготовка к практическим работам;
- выполнение домашних заданий по закреплению тем;
- составление и оформление докладов и рефератов по отдельным темам программы;
- участие в тематических дискуссиях, олимпиадах.

Для выполнения любого вида самостоятельной работы необходимо пройти следующие этапы:

- определение цели самостоятельной работы;
- конкретизация познавательной задачи;

- самооценка готовности к самостоятельной работе;
- выбор адекватного способа действия, ведущего к решению задачи;
- планирование работы (самостоятельной или с помощью преподавателя) над заданием;
- осуществление в процессе выполнения самостоятельной работы самоконтроля (промежуточного и конечного) результатов работы и корректировка выполнения работы;
- презентация работы.

10. Методические рекомендации для преподавателя

Основное внимание при изучении дисциплины «Источники питания для сварки» следует уделять освоению методов выбора технологий и материалов, используемых в машиностроении, формирование умения практического применения методологии выбора материалов и технологий машиностроения.

Изучение курса «Источники питания для сварки» способствует расширению научного кругозора в области технических наук, дает тот минимум фундаментальных знаний, на базе которых будущий специалист сможет самостоятельно овладевать всем новым, с чем ему придется столкнуться в профессиональной деятельности.

При изучении раздела «Источники питания для сварки» основное внимание необходимо уделять основным понятиям в области оценки соответствия, терминам и определениям.

Теоретическое изучение основных вопросов разделов дисциплины должно завершаться практической работой.

Для активизации учебного процесса при изучении дисциплины эффективно применение презентаций по различным темам лекций семинарских занятий и практических работ.

Для проведения занятий по дисциплине используются средства обучения:
- учебники, информационные ресурсы Интернета;
- справочные материалы и нормативно-техническая документация.

Фонды оценочных средств представлены в Приложении 1 к рабочей программе.

Приложение 1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Направление подготовки: 15.03.01 МАШИНОСТРОЕНИЕ
ОП (профиль): «Оборудование и технология сварочного производства»
Форма обучения: очная
Вид профессиональной деятельности:
(производственно-технологическая, проектно-конструкторская, научно-исследовательская)

Кафедра: Оборудование и технология сварочного производства

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Источники питания для сварки

Состав: 1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Описание оценочных средств:
примерный перечень вопросов для экзамена
перечень лабораторных работ

Составители:

к.т.н., доц. Латыпова Г.Р.

Москва, 2021 год

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Таблица 1

ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ ДЛЯ СВАРКИ					
ФГОС ВО **15.03.01 «Машиностроение»**					
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие **профессиональные компетенции**:					
КОМПЕТЕНЦИИ		**Перечень компонентов**	**Технология формирования компетенций**	**Форма оценочного средства****	**Степени уровней освоения компетенций**
ИНДЕКС	**ФОРМУЛИРОВКА**				
ПК-13	Способность обеспечивать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования; умением осваивать вводимое оборудование	***знать:*** - методы проектирования технического оснащения рабочих мест с размещением технологического оборудования; - методы освоения вводимого оборудования. ***уметь:*** - проектировать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования; - осваивать применяемое технологическое оборудование. ***владеть:*** - методами проектирования технического оснащения рабочих мест с размещением технологического оборудования; - методами и способами освоения применяемого технологического оборудования.	лекция, самостоятельная работа, лабораторные работы	Э, ЛР, Р	**Базовый уровень:** воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля; умение решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам **Повышенный уровень:** практическое применение полученных знаний в процессе выполнения лабораторных работ и курсовой работы; готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении

ПК-15	Уметь проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт оборудования	***знать:*** - методы проверки технического состояния и остаточного ресурса технологического оборудования; - методы организации профилактических осмотров и текущих ремонтов технологических машин и оборудования. ***уметь:*** - проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования; - организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования. ***владеть:*** - методами проверки технического состояния и остаточного ресурса технологического оборудования; - методами организации профилактических осмотров и текущих ремонтов технологических машин и оборудования.	лекция, самостоятельная работа, лабораторные работы	Э, ЛР, Р	**Базовый уровень:** воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля; умение решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам **Повышенный уровень:** практическое применение полученных знаний в процессе выполнения лабораторных работ и курсовой работы; готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении

**- Сокращения форм оценочных средств см. в приложении 2 к рабочей программе.

Приложение 2

Перечень оценочных средств по дисциплине «Источники питания для сварки»

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Устный опрос (зачет)	Диалог преподавателя со студентом, цель которого – систематизация и уточнение имеющихся у студента знаний, проверка его индивидуальных возможностей усвоения материала	Вопросы по зачету
2	Лабораторные работы (ЛР)	Оценка способности студента применить полученные ранее знания для проведения анализа, опыта, эксперимента и выполнения последующих расчетов, а также составления выводов	Перечень лабораторных работ и их оснащение; журнал лабораторных работ
3	Реферат (Р)	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно- исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее	Темы рефератов

Примеры тем для самостоятельной работы:

1. Классификация сварочных источников питания. Обзор состояния вопроса (тема для подготовки к лекционному занятию). (ПК-13, ПК-15)
2. Современные источники питания для сварки плавлением (тема для подготовки к практическому занятию). (ПК-13, ПК-15)
3. Вспомогательные устройства в источниках питания для сварки плавлением (тема для подготовки к лабораторной работе). (ПК-13, ПК-15)
4. Источники питания сварочной дуги при работе в полевых условиях (тема для подготовки реферата). (ПК-13, ПК-15)

Примеры тем для рефератов:

1. Современные источники питания сварочной дуги переменным током. (ПК-13, ПК-15)
2. Современные источники питания сварочной дуги постоянным током. (ПК-13, ПК-15)
3. Особенности конструкций инверторных источников питания. (ПК-13, ПК-15)
4. Источники питания сварочной дуги при работе в полевых условиях. (ПК-13, ПК-15)
5. Вспомогательные устройства, используемые в сварочных источниках питания. (ПК-13, ПК-15)

Примеры контрольных вопросов для промежуточной аттестации (экзамен):

1. Технологические требования к источникам питания сварочной дуги. (ПК-13, ПК-15)
2. Вспомогательные системы, применяемые в источниках питания сварочной дуги переменным и постоянным током. (ПК-13, ПК-15)
3. Система обозначения источников питания для дуговой сварки. (ПК-13, ПК-15)
4. Назначение и принцип работы импульсного стабилизатора горения дуги (ИСГД) в сварочных источниках переменного тока. (ПК-13, ПК-15)
5. Основные характеристики перемежающегося и повторно-кратковременного режима работы сварочного источника питания. (ПК-13, ПК-15)
6. Назначение и принцип работы осциллятора. (ПК-13, ПК-15)
7. Сварочные трансформаторы с подвижными катушками (тип ТД). (ПК-13, ПК-15)
8. Назначение и принцип работы регулятора плавного снижения сварочного тока. (ПК-13, ПК-15)
9. Понятие об условиях устойчивого горения сварочной дуги. Соответствие внешней вольт-амперной характеристики сварочного источника и вольт-амперной характеристики сварочной дуги. (ПК-13, ПК-15)
11. Сварочные трансформаторы с встроенным дросселем. (ПК-13, ПК-15)
11. Основные пути повышения устойчивости горения сварочной дуги при питании ее переменным током. (ПК-13, ПК-15)
12. Сварочные трансформаторы с магнитным шунтом (тип ТДФ). (ПК-13, ПК-15)
13. Классификация источников питания сварочной дуги и их основные параметры. (ПК-13, ПК-15)
14. Сварочные выпрямители с вольтодобавочными трансформаторами. (ПК-13, ПК-15)
16. Основные способы получения падающей вольт-амперной характеристики в источниках питания сварочной дуги постоянным током. (ПК-13, ПК-15)
16. Сварочные выпрямители с дроссельным регулированием тока (тип ВДГ). (ПК-13, ПК-15)
17. Основные способы получения падающей вольт-амперной характеристики в сварочных источниках питания переменным током. (ПК-13, ПК-15)
18. Устройство и принцип работы однопостовых коллекторных сварочных генераторов с независимым возбуждением. (ПК-13, ПК-15)
19. Особенности горения сварочной дуги при питании ее переменным током. (ПК-13, ПК-15)
20. Сварочные выпрямители с тиристорным управлением (на примере выпрямителей ВСВУ или ВДУ). (ПК-13, ПК-15)
21. Способы регулирования сварочных трансформаторов. (ПК-13, ПК-15)
22. Принцип работы однопостовых вентильных сварочных генераторов. (ПК-13, ПК-15)
23. Способы регулирования сварочных выпрямителей. (ПК-13, ПК-15)
24. Устройство и принцип работы однопостовых коллекторных сварочных генераторов. (ПК-13, ПК-15)
25. Способы регулирования сварочных машинных генераторов. (ПК-13, ПК-15)
26. Общая схема сварочного выпрямителя. Вентили, применяемые в них. (ПК-13, ПК-15)
27. Основные типы источников питания дуги постоянным током. (ПК-13, ПК-15)
28. Устройство и назначение дросселя, как составной части сварочного трансформатора. (ПК-13, ПК-15)
29. Пути повышения устойчивости горения сварочной дуги при питании ее переменным током. (ПК-13, ПК-15)

31. Системы для подавления постоянной составляющей в источниках питания для сварки неплавящимся электродом алюминиевых сплавов. (ПК-13, ПК-15)

31. Способы получения падающей характеристики в источниках питания сварочной дуги. (ПК-13, ПК-15)

32. Источники питания импульсной дуги без накопления энергии. (ПК-13, ПК-15)

33. Способы регулирования сварочных выпрямителей. (ПК-13, ПК-15)

34. Источники питания импульсной дуги с накопителями энергии. (ПК-13, ПК-15)

35. Назначение импульсного возбудителя сварочной дуги и сварочного осциллятора. (ПК-13, ПК-15)

36. Источники питания для электрошлаковой сварки. (ПК-13, ПК-15)

37. Понятие об условиях устойчивого горения сварочной дуги. Соответствие вольт-амперной характеристики сварочной дуги и сварочного источника питания. (ПК-13, ПК-15)

38. Источники питания для установок электронно-лучевой сварки. (ПК-13, ПК-15)

41. Назначение коллектора в сварочном генераторе. (ПК-13, ПК-15)

42. Инверторные источники питания для дуговой сварки. (ПК-13, ПК-15)

Приложение 2.

Тематика практических работ по дисциплине «**Источники питания для сварки**»

Направление подготовки **15.03.01 Машиностроение**

Профиль подготовки

Оборудование и технология сварочного производства

(бакалавр)

очная форма обучения

Практическая 1. "Исследование источника питания TETRIX 270 AC/DC". – 4 час. (ПК-13, ПК-15)

Оснащение:

- контактная машина МТ1614
- машина для шовной сварки МШ2002
- машина МС502
- машина разрывная
- контактная машина МТП-1409 - 4Регуляторы цикла сварки РКМ-805
- Участок сварки плавлением. Основное оборудование: сварочный инвертор ISI 5 CL, автомат для дуговой сварки АДФ-1202, сварочный трансформатор ТД-200, сварочный выпрямитель ВДУ-1202, полуавтомат сварочный МПЗ-4А с источником ВДУ- 3020, сварочный автомат АДГ-502, преобразователь сварочный ПС-200, универсальный электростатический фильтр ЭФВА 1-06

Практическая 2. "Исследование универсального сварочного выпрямителя ВСВУ-315". – 4 час. (ПК-13, ПК-15)

Оснащение:

- контактная машина МТ1614
- машина для шовной сварки МШ2002
- машина МС502
- машина разрывная
- контактная машина МТП-1409 - 4Регуляторы цикла сварки РКМ-805
- Участок сварки плавлением. Основное оборудование: сварочный инвертор ISI 5 CL, автомат для дуговой сварки АДФ-1202, сварочный трансформатор ТД-200, сварочный выпрямитель ВДУ-1202, полуавтомат сварочный МПЗ-4А с источником ВДУ- 3020, сварочный автомат АДГ-502, преобразователь сварочный ПС-200, универсальный электростатический фильтр ЭФВА 1-06

Практическая 3. "Исследование универсального сварочного выпрямителя Sapron S3 Vobile". – 5 час. (ПК-13, ПК-15)

Оснащение:

- контактная машина МТ1614
- машина для шовной сварки МШ2002
- машина МС502
- машина разрывная
- контактная машина МТП-1409 - 4Регуляторы цикла сварки РКМ-805

- Участок сварки плавлением. Основное оборудование: сварочный инвертор ISI 5 CL, автомат для дуговой сварки АДФ-1202, сварочный трансформатор ТД-200, сварочный выпрямитель ВДУ-1202, полуавтомат сварочный МП3-4А с источником ВДУ- 3020, сварочный автомат АДГ-502, преобразователь сварочный ПС-200, универсальный электростатический фильтр ЭФВА 1-06

Практическая 4. "Исследование универсального сварочного выпрямителя PHOENIX 330 Expert". – 5 час. (ПК-13, ПК-15)

Оснащение:

- контактная машина МТ1614
- машина для шовной сварки МШ2002
- машина МС502
- машина разрывная
- контактная машина МТП-1409 - 4Регуляторы цикла сварки РКМ-805
- Участок сварки плавлением. Основное оборудование: сварочный инвертор ISI 5 CL, автомат для дуговой сварки АДФ-1202, сварочный трансформатор ТД-200, сварочный выпрямитель ВДУ-1202, полуавтомат сварочный МП3-4А с источником ВДУ- 3020, сварочный автомат АДГ-502, преобразователь сварочный ПС-200, универсальный электростатический фильтр ЭФВА 1-06

Составитель: к.т.н., доц. Латыпова Г.Р.

Структура и содержание дисциплины «Источники питания для сварки»
по направлениям подготовки 15.03.01 «Машиностроение»
(Образовательная программа «Оборудование и технология сварочного производства»)
Квалификация выпускника
бакалавр
Форма обучения
Очная

n/n	Раздел	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы студентов					Формы аттестации	
				Л	П/С	Лаб	СРС	КСР	К.Р.	К.П.	РГР	Реферат	К/р	Э	З
1	Введение. Общие вопросы применения источников питания для сварочных процессов Технологические и технико-экономические требования к источникам питания для сварочных процессов. Режимы работы сварочных источников питания. Классификация сварочных источников питания. Системы обозначения сварочных источников. Особенности горения дуги при питании ее переменным током.														
2	Трансформаторы с нормальным магнитным рассеянием. Трансформаторы с увеличенным магнитным рассеянием.														

3	Сварочные выпрямители с различными регуляторами тока (трансформаторными, дроссельными, тиристорными, транзисторными). Инверторные источники. Машинные генераторы.														
4	Простейшие ИПИД без накопления энергии. Генераторы импульсов с емкостными накопителями энергии.														
5	Устройства, облегчающие зажигание дуги и повышающие устойчивость ее горения на переменном токе. Регулятор снижения сварочного тока в конце сварки (РССТ). Системы подавления постоянной составляющей при сварке на переменном токе.														
6	Источники питания для электрошлаковой сварки. Источники питания для электроннолучевой сварки. Другие виды источников питания.														
	Итого:			9		9	126							+	