Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 12.10.2023 17:31:22
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** /
«13» 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
Очная

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 составили:
к.т.н., доц. /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

«13» сентября 2021 г., протокол № 14-2

Председатель комиссии _____/ Васильев А.Н./

Присвоен регистрационный номер: 15.05.01.01/01.2021/*Б.1.2.9*

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:

- Физика в производственных и технологических процессах
- 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**	**Код и наименование индикатора достижения компетенции в результате изучения дисциплины**
ОПК-9. Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование	ИОПК-9.1. Демонстрирует знание основных характеристик машиностроительного производства, технических характеристик технологического оборудования, знает правила	***знать:*** - методы проверки технического состояния и остаточного ресурса технологического оборудования; - методы организации профилактических осмотров и текущих ремонтов технологических машин и оборудования.

	эксплуатации технологического оборудования ИОПК-9.2. Умеет разрабатывать технологические схемы технологических процессов, соблюдать требования по размещению машиностроительного оборудования, средств технологического оснащения и технологического сопровождения ИОПК-9.3. Уметь проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт 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.
ПК-1 - Способен технически подготавливать сварочное производство, его обеспечение и нормирование	***ИПК-1.1.*** Рассчитывает и отрабатывает технологические режимы и параметры сварки конструкций (изделий, продукции) любой сложности ***ИПК-1.2.*** Определяет необходимый состав и количество сварочного и вспомогательного оборудования, технологической оснастки, приспособлений и инструмента для производства (изготовления, монтажа, ремонта, реконструкции) сварной конструкции (изделий, продукции) ***ИПК-1.3.*** Формулирует требования к методам планирования технической и технологической подготовки производства и выполнения сварочных работ	**Знать** особенности конструктивного исполнения сварочных источников питания , особенности использования источников питания в реальных технологических процессах **Уметь** выбрать необходимый источник питания для реального технологического процесса сварки, собрать сварочную цепь с использованием выбранного источника питания **Владеть** умением выбирать технологическое оборудование и проводить его текущий ремонт

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 – 36 ч., семинары и практические занятия – 18 ч, лабораторные работы - 18 ч. (Приложение 2), самостоятельная работа студента – 72 ч.

Форма контроля – зачет (5-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 «Источник питания для сварки» и реализация компетентного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работы с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся:

- лекции, в том числе с постановкой проблемы и обсуждением путей ее решения;
- лабораторные работы и практические занятия, предусматривающие исследовательский метод при работе с физической установкой или математической моделью, в результате, которого, студент самостоятельно проводит измерение изучаемых параметров, обработку полученных результатов и выбор методов решения;
- командные формы проведения практических занятий;
- индивидуальные консультации, в том числе с использованием компьютерных технологий;
- организация и проведение текущего контроля знаний студентов в форме бланкового тестирования.

Эти технологии обеспечивают формирование у студента общекультурных и профессиональных компетенций (п.3), и выполнение требований ФГОС ВО, предъявляемых к объему занятий, проводимых в интерактивных формах (см. п. 4).

Методика преподавания дисциплины «Источник питания для сварки» и реализация компетентного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работы с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся:

- чтение лекции с демонстрацией слайдов презентации и видеороликов посредством мультимедийного оборудования с ведением конспекта лекций студентом;
- практические занятия с использованием информационных технологий с постановкой проблемы и обсуждением путей ее решения;
- возможность взаимодействия, взаимного обучения и взаимного контроля обучающихся в процессе практических работ, формирование навыков командной работы и формирование лидерских компетенций отдельных обучающихся;
- ***использование технологий электронного обучения*** **https://online.mospolytech.ru/enrol/index.php?id=3794;**
- индивидуальные консультации, в том числе с использованием компьютерных технологий и специализированного сообщества в социальной сети;
- выполнение курсового проекта с использованием информационных технологий;
- оппонирование студентами курсовых проектов друг друга;
- освоение теоретического курса по учебникам и нормативно техническим документам;
- организация и проведение текущего контроля знаний студентов в форме балльно-рейтингового оценивания и практико-ориентированного зачета.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определен главной целью образовательной программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием дисциплины и в целом по дисциплине составляет 50% аудиторных занятий. Занятия лекционного типа составляют 33,3 % от объема аудиторных занятий.

Эти технологии обеспечивают формирование у студента общекультурных и профессиональных компетенций (п.3), и выполнение требований ФГОС ВО, предъявляемых к объему занятий, проводимых в интерактивных формах (см. п. 4).

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.

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
ОПК-9	Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование

ПК-1	Способен технически подготавливать сварочное производство, его обеспечение и нормирование

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.

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

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий с учетом форм контроля

Перечень компетенций	Виды занятий				Формы контроля
	Л	ЛР	ПР	СРС	
ОПК-9	+	+	+	+	Устный ответ на лекции, лабораторные работы или практическом занятии. Письменный опрос на контрольной работе. Проведение письменного зачета. Итоговое тестирование. Тестирование по темам курса Защита лабораторных работ. Выполнение контрольных заданий
ПК-1	+	+	+	+	Устный ответ на лекции, лабораторные работы или практическом занятии. Письменный опрос на контрольной работе. Проведение письменного зачета. Итоговое тестирование. Тестирование по темам курса Защита лабораторных работ. Выполнение контрольных заданий.

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).

ОПК-9. Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование				
Показатель	**Критерии оценивания**			
	2	**3**	**4**	**5**
знать: - методы проверки технического состояния и остаточного ресурса технологического оборудования; - методы организации профилактических осмотров и текущих ремонтов	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: методы проектирования технического оснащения рабочих мест с размещением	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: методы проектирования технического оснащения рабочих мест с размещением технологического оборудования;	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: основные и методы проектирования технического оснащения рабочих мест с размещением технологического оборудования;	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: методы проектирования технического оснащения рабочих мест с размещением технологического

технологических машин и оборудования.	технологического оборудования; методы освоения вводимого 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.	методы освоения вводимого оборудования, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	оборудования; методы освоения вводимого 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: проектировать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования; осваивать применяемое технологическое оборудование.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: проектировать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования; осваивать применяемое технологическое оборудование. 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: проектировать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования; осваивать применяемое технологическое оборудование. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: проектировать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования; осваивать применяемое технологическое оборудование. 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 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-1 - Способен технически подготавливать сварочное производство, его обеспечение и нормирование				

знать: особенности конструктивного исполнения сварочных источников питания , особенности использования источников питания в реальных технологических процессах	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: выбрать необходимый источник питания для реального технологического процесса сварки, собрать сварочную цепь с использованием выбранного источника питания	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.

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 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

Семинары 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).

6.2.4. Сроки выполнения текущего контроля и шкала и критерии оценивания результатов

Тестирование в бланковой или компьютерной форме проводится 2 раза в семестр.

Промежуточная аттестация (зачет, экзамен) проводится в сроки, установленные утвержденным расписанием зачётно-экзаменационной сессии.

До даты проведения промежуточной аттестации студент должен выполнить все работы, предусмотренные настоящей рабочей программой дисциплины.

Тесты для проведения рубежного контроля по разделам программы дисциплины

1. Назначение: Используются для проведения текущей промежуточной аттестации по дисциплине «Источник питания для сварки».
2. Тестирование может проводиться в виде электронного или бланкового тестирования. Тестовое задание содержит 25 вопросов.
3. Время на выполнение теста 20 мин.
4. Шкала оценивания:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если он правильно ответил на 15 и более вопросов.
- оценка «не зачтено», если правильно ответил на 14 и менее вопросов.

*Если не выполнен один или более видов учебной работы, указанных в таблице, преподаватель имеет право выставить неудовлетворительную оценку по итогам промежуточной аттестации.

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Промежуточная аттестация обучающихся проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине.

Промежуточная аттестация при применении балльно-рейтинговой системы (БРС) проводится по результатам выполнения всех видов учебной нагрузки, предусмотренной учебным планом и по количеству баллов, набранных обучающимся.

При несогласии студента с оценкой, полученной по результатам БРС он имеет право в день промежуточной аттестации пройти аттестацию в виде письменного зачета или компьютерного тестирования в системе СДО Московского Политеха **https://online.mospolytech.ru/enrol/index.php?id=3794**.

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 предлагается вопроса, из которых необходимо ответить на 3. - зачет студенту, если даны исчерпывающие ответы на все 3 вопросов; - не зачет выставляется студенту, если не даны ответы на два вопроса.

Шкала оценивания	**Описание**
Зачтено	Более 70 б, набранных по БРС 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. или Более 70% правильных ответов в итоговом тесте
Не зачтено	Менее 70б, набранных по БРС Не выполнен не один из видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует отсутствие знаний, умений, навыков приведенных в таблицах показателей. И Менее 70% правильных ответов в итоговом тесте

Промежуточная аттестация обучающихся в форме ***экзамена*** проводится по билетам в письменной форме.

Регламент проведения аттестации:

- время для подготовки ответа на вопросы (не более 40 мин.);
- время на выполнение задания;
- время на доклад (ответ) на заданный вопрос (тему).

Примеры тем для самостоятельной работы:

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

(тема для подготовки реферата).

Примеры тем для рефератов и докладов:

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

Групповые лабораторные работы

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

Примеры контрольных вопросов для зачёта

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

24. Устройство и принцип работы однопостовых коллекторных сварочных генераторов.

25. Способы регулирования сварочных машинных генераторов.

26. Общая схема сварочного выпрямителя. Вентили, применяемые в них.

27. Основные типы источников питания дуги постоянным током.

28. Устройство и назначение дросселя, как составной части сварочного трансформатора.

29. Пути повышения устойчивости горения сварочной дуги при питании ее переменным током.

30. Системы для подавления постоянной составляющей в источниках питания для сварки неплавящимся электродом алюминиевых сплавов.

31. Способы получения падающей характеристики в источниках питания сварочной дуги.

32. Источники питания импульсной дуги без накопления энергии.

33. Способы регулирования сварочных выпрямителей.

34. Источники питания импульсной дуги с накопителями энергии.

35. Назначение импульсного возбудителя сварочной дуги и сварочного осциллятора.

36. Источники питания для электрошлаковой сварки.

37. Понятие об условиях устойчивого горения сварочной дуги. Соответствие вольт-амперной характеристики сварочной дуги и сварочного источника питания.

38. Источники питания для установок электронно-лучевой сварки.

39. Назначение коллектора в сварочном генераторе.

40. Инверторные источники питания для дуговой сварки.

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 получения образования обучающимися и направлена на:

 изучение теоретического материала, подготовку к лекционным и семинарским (практическим) занятиям;

 подготовку к тестированию;

 подготовку презентации по предложенной теме.

Самостоятельная работа студентов представляет собой важнейшее звено учебного процесса, без правильной организации которого обучающийся не может быть высококвалифицированным выпускником.

Студент должен помнить, что проводить самостоятельные занятия следует регулярно. Очень важно приложить максимум усилий, воли, чтобы заставить себя работать с полной нагрузкой с первого дня.

Не следует откладывать работу также из-за нерабочего настроения или отсутствия вдохновения. Настроение нужно создавать самому. Понимание необходимости выполнения работы, знание цели, осмысление перспективы благоприятно влияют на настроение.

Каждый студент должен сам планировать свою самостоятельную работу, исходя из своих возможностей и приоритетов. Это стимулирует выполнение работы, создает более спокойную обстановку, что в итоге положительно сказывается на усвоении материала.

Важно полнее учесть обстоятельства своей работы, уяснить, что является главным на данном этапе, какую последовательность работы выбрать, чтобы выполнить ее лучше и с наименьшими затратами времени и энергии.

Для плодотворной работы немаловажное значение имеет обстановка, организация рабочего места. Нужно добиться, чтобы место работы по возможности было постоянным. Работа на привычном месте делает ее более плодотворной. Продуктивность работы зависит от правильного чередования труда и отдыха. Поэтому каждые час или два следует делать перерыв на 10-15 минут. Выходные дни лучше посвятить активному отдыху, занятиям спортом, прогулками на свежем воздухе и т.д. Даже переключение с одного вида умственной работы на другой может служить активным отдыхом.

Студент должен помнить, что в процессе обучения важнейшую роль играет самостоятельная работа с книгой. Научиться работать с книгой – важнейшая задача студента. Без этого навыка будет чрезвычайно трудно изучать программный материал, и много времени будет потрачено нерационально. Работа с книгой складывается из умения подобрать необходимые книги, разобраться в них, законспектировать, выбрать главное, усвоить и применить на практике.

10. Методические рекомендации для преподавателя

Основным требованием к преподаванию дисциплины является творческий, проблемно-диалоговый интерактивный подход, позволяющий повысить интерес студентов к содержанию учебного материала.

Основная форма изучения и закрепления знаний по этой дисциплине – лекционная и практическая. Преподаватель должен последовательно вычитать студентам ряд лекций, в ходе которых следует сосредоточить внимание на ключевых моментах конкретного теоретического материала, а также организовать проведение практических занятий таким образом, чтобы активизировать мышление студентов, стимулировать самостоятельное извлечение ими необходимой информации из различных источников, сравнительный анализ методов решений, сопоставление полученных результатов, формулировку и аргументацию собственных взглядов на многие спорные проблемы.

Основу учебных занятий по дисциплине составляют лекции. В процессе обучения студентов используются различные виды учебных занятий (аудиторных и внеаудиторных): лекции,

семинарские занятия, консультации и т.д. На первом занятии по данной учебной дисциплине необходимо ознакомить студентов с порядком ее изучения, раскрыть место и роль дисциплины в системе наук, ее практическое значение, довести до студентов требования кафедры, ответить на вопросы.

При подготовке к лекционным занятиям по курсу «Теория сварочного производства» необходимо продумать план его проведения, содержание вступительной, основной и заключительной части лекции, ознакомиться с новинками учебной и методической литературы, публикациями периодической печати по теме лекционного занятия, определить средства материально-технического обеспечения лекционного занятия и порядок их использования в ходе чтения лекции. Уточнить план проведения практического занятия по теме лекции.

В ходе лекционного занятия преподаватель должен назвать тему, учебные вопросы, ознакомить студентов с перечнем основной и дополнительной литературы по теме занятия.

Во вступительной части лекции обосновать место и роль изучаемой темы в учебной дисциплине, раскрыть ее практическое значение. Если читается не первая лекция, то необходимо увязать ее тему с предыдущей, не нарушая логики изложения учебного материала. Лекцию следует начинать, только чётко обозначив её характер, тему и круг тех вопросов, которые в её ходе будут рассмотрены.

В основной части лекции следует раскрывать содержание учебных вопросов, акцентировать внимание студентов на основных категориях, явлениях и процессах, особенностях их протекания. Раскрывать сущность и содержание различных точек зрения и научных подходов к объяснению тех или иных явлений и процессов. Следует аргументировано обосновать собственную позицию по спорным теоретическим вопросам. Приводить примеры. Задавать по ходу изложения лекционного материала риторические вопросы и самому давать на них ответ. Это способствует активизации мыслительной деятельности студентов, повышению их внимания и интереса к материалу лекции, ее содержанию. Преподаватель должен руководить работой студентов по конспектированию лекционного материала, подчеркивать необходимость отражения в конспектах основных положений изучаемой темы, особо выделяя категорийный аппарат.

В заключительной части лекции необходимо сформулировать общие выводы по теме, раскрывающие содержание всех вопросов, поставленных в лекции. Объявить план очередного семинарского или лабораторного занятия, дать краткие рекомендации по подготовке студентов к семинару или лабораторной работе. Определить место и время консультации студентам, пожелавшим выступить на семинаре с докладами и рефератами по актуальным вопросам обсуждаемой темы.

При этом во всех частях лекции необходимо вести диалог со студентами и давать студентам возможность дискутировать между собой.

Цель практических занятий обеспечить контроль усвоения учебного материала студентами, расширение и углубление знаний, полученных ими на лекциях и в ходе самостоятельной работы. Повышение эффективности практических занятий достигается посредством создания творческой обстановки, располагающей студентов к высказыванию собственных взглядов и суждений по обсуждаемым вопросам, желанию у студентов поработать у доски при решении задач.

После каждого лекционного и практического занятия сделать соответствующую запись в журналах учета посещаемости занятий студентами, выяснить у старост учебных групп причины отсутствия студентов на занятиях. Проводить групповые и индивидуальные консультации студентов по вопросам, возникающим у студентов в ходе их подготовки к текущей и промежуточной аттестации по учебной дисциплине, рекомендовать в помощь учебные и другие материалы, а также справочную литературу.

В лекционных или практических необходимо вести диалог со студентами и давать студентам возможность дискутировать между собой.

Преподаватель, принимающий зачёт, лично несет ответственность за правильность выставления оценки.

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:

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, 2022 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**				
ОПК-9. Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование	ИОПК-9.1. Демонстрирует знание основных характеристик машиностроительного производства, технических характеристик технологического оборудования, знает правила эксплуатации технологического оборудования ИОПК-9.2. Умеет разрабатывать технологические схемы технологических процессов, соблюдать требования по размещению машиностроительного оборудования, средств технологического оснащения и технологического	***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	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

	сопровождения ИОПК-9.3. Уметь проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт оборудования	организации профилактических осмотров и текущих ремонтов технологических машин и оборудования.			недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении
ПК-1 - Способен технически подготавливать сварочное производство, его обеспечение и нормирование	***ИПК-1.1.*** Рассчитывает и отрабатывает технологические режимы и параметры сварки конструкций (изделий, продукции) любой сложности ***ИПК-1.2.*** Определяет необходимый состав и количество сварочного и вспомогательного оборудования, технологической оснастки, приспособлений и инструмента для производства (изготовления, монтажа, ремонта, реконструкции) сварной конструкции (изделий, продукции) ***ИПК-1.3.*** Формулирует требования к методам планирования технической и технологической	**Знать** особенности конструктивного исполнения сварочных источников питания , особенности использования источников питания в реальных технологических процессах **Уметь** выбрать необходимый источник питания для реального технологического процесса сварки, собрать сварочную цепь с использованием выбранного источника питания **Владеть** умением выбирать технологическое оборудование и проводить его текущий ремонт	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

	подготовки производства и выполнения сварочных работ				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 (З - зачёт)	Диалог преподавателя со студентом, цель которого – систематизация и уточнение имеющихся у студента знаний, проверка его индивидуальных возможностей усвоения материала	Вопросы к зачёту
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).
2. Современные источники питания для сварки плавлением (тема для подготовки к практическому занятию).
3. Вспомогательные устройства в источниках питания для сварки плавлением (тема для подготовки к лабораторной работе).
4. Источники питания сварочной дуги при работе в полевых условиях (тема для подготовки реферата).

Примеры тем для рефератов:

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

Примеры контрольных вопросов для промежуточной аттестации (звчёт):

1. Технологические требования к источникам питания сварочной дуги.
2. Вспомогательные системы, применяемые в источниках питания сварочной

дуги переменным и постоянным током.

3. Система обозначения источников питания для дуговой сварки.

4. Назначение и принцип работы импульсного стабилизатора горения дуги (ИСГД) в сварочных источниках переменного тока.

5.Основные характеристики перемежающегося и повторно-кратковременного режима работы сварочного источника питания.

6. Назначение и принцип работы осциллятора.

7. Сварочные трансформаторы с подвижными катушками (тип ТД).

8. Назначение и принцип работы регулятора плавного снижения сварочного тока.

9. Понятие об условиях устойчивого горения сварочной дуги. Соответствие внешней вольт-амперной характеристики сварочного источника и вольт-амперной характеристики сварочной дуги.

11.Сварочные трансформаторы с встроенным дросселем.

11. Основные пути повышения устойчивости горения сварочной дуги при питании ее переменным током.

12. Сварочные трансформаторы с магнитным шунтом (тип ТДФ).

13. Классификация источников питания сварочной дуги и их основные параметры.

14. Сварочные выпрямители с вольтодобавочными трансформаторами.

16.Основные способы получения падающей вольт-амперной характеристики в источниках питания сварочной дуги постоянным током.

16. Сварочные выпрямители с дроссельным регулированием тока (тип ВДГ).

17. Основные способы получения падающей вольт-амперной характеристики в сварочных источниках питания переменным током.

18. Устройство и принцип работы однопостовых коллекторных сварочных генераторов с независимым возбуждением.

19. Особенности горения сварочной дуги при питании ее переменным током.

20. Сварочные выпрямители с тиристорным управлением (на примере выпрямителей ВСВУ или ВДУ).

21. Способы регулирования сварочных трансформаторов.

22. Принцип работы однопостовых вентильных сварочных генераторов.

23. Способы регулирования сварочных выпрямителей.

24. Устройство и принцип работы однопостовых коллекторных сварочных генераторов.

25. Способы регулирования сварочных машинных генераторов.

26. Общая схема сварочного выпрямителя. Вентили, применяемые в них.

27. Основные типы источников питания дуги постоянным током.

28. Устройство и назначение дросселя, как составной части сварочного трансформатора.

29. Пути повышения устойчивости горения сварочной дуги при питании ее переменным током.

31. Системы для подавления постоянной составляющей в источниках питания для сварки неплавящимся электродом алюминиевых сплавов.

31. Способы получения падающей характеристики в источниках питания сварочной дуги.

32. Источники питания импульсной дуги без накопления энергии.

33. Способы регулирования сварочных выпрямителей.

34. Источники питания импульсной дуги с накопителями энергии.

35. Назначение импульсного возбудителя сварочной дуги и сварочного осциллятора.

36. Источники питания для электрошлаковой сварки.

37. Понятие об условиях устойчивого горения сварочной дуги. Соответствие вольт-амперной характеристики сварочной дуги и сварочного источника питания.
38. Источники питания для установок электронно-лучевой сварки.
41. Назначение коллектора в сварочном генераторе.
42. Инверторные источники питания для дуговой сварки.

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

5 семестр - 18 часов

Лабораторная 1. "Исследование источника питания TETRIX 270 AC/DC". – 4 час.

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

Лабораторная 2. "Исследование универсального сварочного выпрямителя ВСВУ-315". – 4 час.

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

Лабораторная 3. "Исследование универсального сварочного выпрямителя Sapron S3 Vobile". – 5 час.

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

Лабораторная 4. "Исследование универсального сварочного выпрямителя PHOENIX 330 Expert". – 5 час.

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.	5	1,2	6	3	3	12								
2	Трансформаторы с нормальным магнитным рассеянием. Трансформаторы с увеличенным магнитным рассеянием.	5	3,4	6	3	3	12								

3	Сварочные выпрямители с различными регуляторами тока (трансформаторными, дроссельными, тиристорными, транзисторными). Инверторные источники. Машинные генераторы.	5	5-8	6	3	3	12								
4	Простейшие ИПИД без накопления энергии. Генераторы импульсов с емкостными накопителями энергии.	5	9-12	6	3	3	12								
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.	5	13-15	6	3	3	12								
6	Источники питания для электрошлаковой сварки. Источники питания для электроннолучевой сварки. Другие виды источников питания.	5	16-18	6	3	3	12								
	Итого:			36	18	18	72								+