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 /**
“ ” _____ 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Ресурсосберегающие технологии в сварочном производстве

Направления подготовки:

15.03.01 «Машиностроение»

Профиль подготовки
Оборудование и технология сварочного производства

Квалификация выпускника
бакалавр

Форма обучения
Очная

Москва, 2022

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению и профилю подготовки **15.04.01 «Машиностроение», «Оборудование и технологии сварочного производства».**

Программу составил
доц., к.т.н. кафедры «Оборудование
и технологии сварочного производства» /Латыпова Г.Р./

«30» 06_ 2022 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 2022 г., протокол № 14-22

Председатель комиссии _____/ Васильев А.Н./

1. Цели освоения дисциплины:

Целью освоения дисциплины «Ресурсосберегающие технологии в сварочном производстве» является:

- ознакомление с методами и средствами ресурсосберегающей техники, безотходной и энергосберегающей технологии, комплексной переработки сырья и утилизации вторичных ресурсов в металлургии и других отраслях промышленности.

- умение решать задачи по разработке и внедрению безотходных и малоотходных процессов во всех отраслях промышленности.

- приобретение навыков наиболее рационального использования природных ресурсов и энергии, разработки техники для защиты окружающей среды.

Изучение курса «Технология и оборудование металлизации сварочными методами» способствует расширению кругозора в области технических наук, дает тот минимум фундаментальных знаний, на базе которых будущий бакалавр сможет самостоятельно овладевать всем новым, с чем ему придется столкнуться в профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Ресурсосберегающие технологии в сварочном производстве» является частью профессионального цикла дисциплин подготовки студентов по направлению «Машиностроение». Дисциплина реализуется на Машиностроительном факультете кафедрой «ОиТСП».

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

Изучение курса основывается на знаниях, полученных при изучении базовых дисциплин и дисциплин профессионального цикла.

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

- теория сварочных процессов;
- технология и оборудование сварки плавлением;
- технология и оборудование сварки давлением;
- технология и оборудование контактной сварки

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

- контроль качества сварных соединений

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Согласно ФГОС по направлению «Машиностроение» применительно к дисциплине «Ресурсосберегающие технологии в сварочном производстве» 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 эксплуатации технологического оборудования ИОПК-9.2. Умеет разрабатывать технологические схемы технологических процессов, соблюдать требования по размещению машиностроительного оборудования, средств	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 оснащения и технологического сопровождения ИОПК-9.3. Уметь проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт оборудования	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
ОПК-5. - Способен работать с нормативно технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил;	ИОПК-5.1. Демонстрирует знание порядка разработки, утверждения и внедрения стандартов, технических условий и другой нормативно-технической документации в области стандартизации и сертификации; знание нормативно-технических и руководящих материалов в области технологичности; требования нормативно-технических и руководящих материалов по оформлению технологической и конструкторской документации ИОПК-5.2. Демонстрирует навыки работы со справочной	*знать:* - методы разработки рабочей проектной и технической документации, оформление законченных проектно-конструкторских работ. *уметь:* - разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы. *владеть:* - методиками разработки рабочей проектной и технической документации, оформление законченных проектно-конструкторских работ.

	литературой, соблюдает требования стандартов, норм и правил	

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

Студент должен уметь решать следующие задачи – применять полученные знаний для анализа и освоения конкретного сварочного оборудования.

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144ч.).

Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия – 36 ч., семинарские занятия –26 ч., самостоятельная работа студента - 82 ч.

Форма контроля – зачёт (8-ой семестр).

Наличие конспектов к лекциям в письменном виде обязательно.

Структура и содержание дисциплины представлены в Приложении 3.

Содержание разделов дисциплины:

Антропогенное воздействие на биосферу и основы безотходных технологий

Биосфера, ее определение. Атмосфера, литосфера и гидросфера. Антропогенные воздействия на биосферу и нарушение естественного равновесия в природе. Загрязнение окружающей среды металлургической промышленностью. Эпоха ноосферы, разумное ограничение выбросов производства. Безотходные и малоотходные технологии.

Экологические и экономические аспекты отходов производства

Экономия материалов, энергии и топлива как метод снижения вредных выбросов. Улавливание, очистка и переработка отходов и выбросов производства. Экономические аспекты эффективности использования отходов.

Отходы производства, их классификация и характеристика

Материальные отходы, их классификация. Нормативы материальных отходов. Металлургические шлаки, шламы, пыли, окалина, металлоотходы, огнеупорные отходы. Способы использования и переработки отходов. Современное состояние использования отходов как вторичных материальных ресурсов.

Энергетические отходы, их классификация. Нормативы материальных отходов. Энергетические отходы как вторичные энергетические ресурсы. Утилизация тепла дымовых газов в рекуператорах и котлах-утилизаторах. Использование топливных энергетических ресурсов. Энерготехнологическое комбинирование.

Пути создания безотходных производств. Показатели безотходности

Разработка новых экологически чистых технологий. Совершенствование существующих технологий путем улучшения и замены технологических агрегатов. Повышение степени очистки и улавливания пылевых, газовых и других выбросов в атмосферу и гидросферу. Комплексная переработка сырья. Оборотные циклы по воде и дымовым газам.

Показатели безотходности и использования отходов. Рейтинговые эколого-топливные, эколого-энергетические, эколого-эксергетические и эколого-экономические показатели, их расчет и численные пределы для оценки безотходных и малоотходных технологических процессов. Энергоемкостный показатель безотходности.

Технико-экономические показатели природоохранных мероприятий и использование отходов металлургического производства. Расчет экономической эффективности снижения вредных выбросов в атмосферу. Определение экономической эффективности использования вторичных материальных ресурсов.

Термодинамика теплосиловых установок

Бездоменное производство железа и стали. Развитие новых технологий получения металла, конверторное и электросталеплавильное производство. Развитие автогенных, гидрометаллургических других методов переработки сырья. Внедрение автоматического управления производством.

Внепечная обработка металлов. Непрерывная разливка металла и ее сочетание с последующими видами обработки давлением до полного остывания. Нагрев металла в защитных атмосферах. Производство экономичного проката, биметаллов и металлов с защитными покрытиями. Некоторые конструкции топливосжигательных устройств. Многостадийное и многоступенчатое сжигание топлива. Применение новых теплоизоляционных и огнеупорных материалов, новых методов очистки дымовых газов.

5. Образовательные технологии.

Методика преподавания дисциплины «Ресурсосберегающие технологии в сварочном производстве» 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, показом слайдов с помощью компьютерной и проекторной техники и иллюстрируется наглядными пособиями;
- обсуждение и защита докладов по дисциплине;
- 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.

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
ОПК-5	Способен работать с нормативно технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил;
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.

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 – 1 Способен технически подготавливать сварочное производство, его обеспечение и нормирование				
Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5
ИПК-1.1. Рассчитывает и отрабатывает технологические режимы и параметры сварки конструкций (изделий, продукции) любой сложности	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: работ по составлению научных отчетов и внедрению результатов исследований и разработок в области технологических машинах и оборудования.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: работ по составлению научных отчетов и внедрению результатов исследований и разработок в области технологических машинах 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: работ по составлению научных отчетов и внедрению результатов исследований и разработок в области технологических машинах и оборудования, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: работ по составлению научных отчетов и внедрению результатов исследований и разработок в области технологических машинах и оборудования, свободно оперирует приобретенными знаниями.
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)	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет: проводить работы по составлению научных отчетов и внедрению результатов исследований и разработок в области технологических машинах и оборудования.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: проводить работы по составлению научных отчетов и внедрению результатов исследований и разработок в области технологических машинах и оборудования. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные за-	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: проводить работы по составлению научных отчетов и внедрению результатов исследований и разработок в области технологических машинах и оборудования. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе уме-	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: проводить работы по составлению научных отчетов и внедрению результатов исследований и разработок в области технологических машинах и оборудования. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

		трудности при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	ний на новые, нестандартные ситуации.	
ИПК-1.3. Формулирует требования к методам планирования технической и технологической подготовки производства и выполнения сварочных работ	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методами проведения работ по составлению научных отчетов и внедрению результатов исследований и разработок в области технологических машинах и оборудования	Обучающийся владеет методами проведения работ по составлению научных отчетов и внедрению результатов исследований и разработок в области технологических машинах и оборудования. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет методами проведения работ по составлению научных отчетов и внедрению результатов исследований и разработок в области технологических машинах 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 проведения работ по составлению научных отчетов и внедрению результатов исследований и разработок в области технологических машинах и оборудования, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.
ОПК-9. Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование				
Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5
ИОПК-9.1. Демонстрирует знание основных характеристик машиностроительного производства, технических характеристик технологического оборудования, знает правила эксплуатации технологического оборудования	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: методы разработки технологической и производственной документации с использованием современных инструментальных средств.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний методы разработки технологической и производственной документации с использованием современных инструментальных средств. 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 разработки технологической и производственной документации с использованием современных инструментальных средств, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: методы разработки технологической и производственной документации с использованием современных инструментальных средств свободно оперирует приобретенными знаниями.

ИОПК-9.2. Умеет разрабатывать технологические схемы технологических процессов, соблюдать требования по размещению машиностроительного оборудования, средств технологического оснащения и технологического сопровождения	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет: разрабатывать технологическую и производственную документацию с использованием современных инструментальных средств.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: разрабатывать технологическую и производственную документацию с использованием современных инструментальных средств. 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: самостоятельно разрабатывать технологическую и производственную документацию с использованием современных инструментальных средств. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: разрабатывать технологическую и производственную документацию с использованием современных инструментальных средств. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
ИОПК-9.3. Уметь проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт оборудования	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками: методами разработки технологической и производственной документации с использованием современных инструментальных средств	Обучающийся владеет методами разработки технологической и производственной документации с использованием современных инструментальных средств. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет методами разработки технологической и производственной документации с использованием современных инструментальных средств, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме владеет методами разработки технологической и производственной документации с использованием современных инструментальных средств, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.
ОПК-5. - Способен работать с нормативно технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил;				
ИОПК-5.1. Демонстрирует знание порядка разработки, утверждения и внедрения стандартов, технических условий и другой нормативно-технической документации в области стандартизации и сертификации; зна-	- Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий в. Допускаются	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых

ние нормативно-технических и руководящих материалов в области технологичности; требования нормативно-технических и руководящих материалов по оформлению технологической и конструкторской документации	материалов и готовых изделий.	значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	используемых материалов и готовых изделий. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	материалов и готовых изделий приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
ИОПК-5.2. Демонстрирует навыки работы со справочной литературой, соблюдает требования стандартов, норм и правил	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методами стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий.	Обучающийся владеет методами стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет методами стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме владеет методами стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

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 «Технология и оборудование сварки давлением».
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.

Итоговая аттестация по дисциплине осуществляется в форме устного зачета.

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	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.

Вопросы для зачета

1. Биосфера, ее определение. Атмосфера, литосфера и гидросфера.
2. Антропогенные воздействия на биосферу и нарушение естественного равновесия в природе.
3. Загрязнение окружающей среды металлургической промышленностью.
4. Эпоха ноосферы, разумное ограничение выбросов производства.
5. Безотходные и малоотходные технологии.
6. Экономия материалов, энергии и топлива как метод снижения вредных выбросов.
7. Улавливание, очистка и переработка отходов и выбросов производства.
8. Экономические аспекты эффективности использования отходов.
9. Материальные отходы, их классификация.
10. Нормативы материальных отходов.
11. Металлургические шлаки, шламы, пыли, окалина, металлоотходы, огнеупорные отходы.
12. Способы использования и переработки отходов.
13. Современное состояние использования отходов как вторичных материальных ресурсов.
14. Энергетические отходы, их классификация.
15. Нормативы материальных отходов.
16. Энергетические отходы как вторичные энергетические ресурсы.
17. Утилизация тепла дымовых газов в рекуператорах и котлах-утилизаторах.
18. Использование топливных энергетических ресурсов.
19. Энерготехнологическое комбинирование.
20. Разработка новых экологически чистых технологий.
21. Совершенствование существующих технологий путем улучшения и замены технологических агрегатов.

22. Повышение степени очистки и улавливания пылевых, газовых и других выбросов в атмосферу и гидросферу.

23. Комплексная переработка сырья. Оборотные циклы по воде и дымовым газам.

24. Показатели безотходности и использования отходов.

25. Рейтинговые эколого-топливные, эколого-энергетические, эколого-эксергетические и эколого-экономические показатели, их расчет и численные пределы для оценки безотходных и малоотходных технологических процессов.

26. Энергоемкостный показатель безотходности.

27. Технико-экономические показатели природоохранных мероприятий и использование отходов металлургического производства.

28. Расчет экономической эффективности снижения вредных выбросов в атмосферу.

29. Определение экономической эффективности использования вторичных материальных ресурсов.

30. Бездоменное производство железа и стали.

31. Развитие новых технологий получения металла, конверторное и электросталеплавильное производство.

32. Развитие автогенных, гидрометаллургических других методов переработки сырья.

33. Внедрение автоматического управления производством.

34. Внепечная обработка металлов.

35. Непрерывная разливка металла и ее сочетание с последующими видами обработки давлением до полного остывания.

36. Нагрев металла в защитных атмосферах.

37. Производство экономичного проката, биметаллов и металлов с защитными покрытиями.

38. Некоторые конструкции топливосжигательных устройств.

39. Многостадийное и многоступенчатое сжигание топлива.

40. Применение новых теплоизоляционных и огнеупорных материалов, новых методов очистки дымовых газов.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

а) Основная литература:

1. Росляков П.В. Методы защиты окружающей среды. - М.: Издательский дом МЭИ, 2007 г., 336с.

2. Данилов О.Л., Гаряев А.Б., Яковлев И.В., Клименко А.В., Вакулко А.Г. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях. - М.: Издательский дом МЭИ, 2010 г., 424с.

3. Ефимычев Ю. И. Организация ресурсосберегающих производств на промышленных предприятиях: теория и практика. Монография. - Нижний Новгород : НФ МГЭИ , 2013 г., 320 с.

б) Дополнительная литература:

1. Колобков П.С., Осипенко В.Д. Использование вторичных энергоресурсов в черной металлургии. Киев: Техника, 1979.

2. Шульц Л.А. Теоретические основы снижения вредных выбросов в атмосферу, образующихся при горении топлива. Учебное пособие, МГРИ, 1984.

3. Шульц Л.А. Элементы безотходной технологии в металлургии. М.; Металлургия, 1991.

4. Семенко Н.А., Куперман Л.И., Романский С.А. и др. Вторичные энергоресурсы и энерготехнологическое комбинирование в промышленности. Учебник. Киев: Высшая школа, 1979.

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.

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 дифференцированному зачету и экзамену.

Виды внеаудиторной самостоятельной работы:

- самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины;
- подготовка к лекционным занятиям;
- подготовка к лабораторным работам;
- выполнение домашних заданий по закреплению тем;
- выполнение домашних заданий по решению типичных задач и упражнений;
- составление и оформление докладов и рефератов по отдельным темам программы;
- научно-исследовательская работа студентов;
- 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;
- рефлексия;
- презентация работы.

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

Ресурсосберегающие технологии в сварочном производстве

Состав: 1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Описание оценочных средств:
примерный перечень вопросов для зачета

Составители:

к.т.н., доц. Латыпова Г.Р.

Москва, 2022 год

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Таблица 1

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	***знать:*** - методы разработки технологической и производственной документации с использованием современных инструментальных средств. ***уметь:*** - разрабатывать технологическую и производственную документацию с использованием современных инструментальных средств. ***владеть:*** - методами разработки технологической и производственной документации с использованием современных инструментальных средств.	лекция, самостоятельная работа	З	**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-1	Способен технически подготавливать сварочное производство, его обеспечение и нормирование.	***знать:*** - методы проверки технического состояния и остаточного ресурса технологического оборудования; - методы организации профилактических осмотров и текущих ремонтов технологических машин и оборудования.	лекция, самостоятельная работа	З	**Базовый уровень:** воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля; умение решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам

		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.			**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
ОПК-5	Способен работать с нормативно технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил	***знать:*** - основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов. ***уметь:*** - выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов. ***владеть:*** - методами выбора основных и вспомогательных материалов, способами реализации технологических процессов.	лекция, самостоятельная работа	3	**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 «Ресурсосберегающие технологии в сварочном производстве»

№ ОС	Наименование оценочногосредства	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	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
3	Доклад, сообщение (ДС)	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно- практической, учебно-исследовательской или научнойтемы	Темы докладов, сообщений
4	Устный опроссобеседование, (УО)	Средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
3	Практические работы (ПР)	Метод репродуктивного обучения, обеспечивающий связь теории и практики, содействующий выработке у студентов умений и навыков применения знаний, полученных на лекции и в ходе самостоятельной работы; оценивается способность студента к решению различных прикладных задач, образцы которых были даны на лекциях	Перечень практических работ
4	Презентация (ПР)	Представление студентом наработанной информации по заданной тематике в виде набора слайдов и спецэффектов, подготовленных в выбранной программе	Темы презентаций

Вопросы для зачета

1. Биосфера, ее определение. Атмосфера, литосфера и гидросфера.
2. Антропогенные воздействия на биосферу и нарушение естественного равновесия в природе.
3. Загрязнение окружающей среды металлургической промышленностью.
4. Эпоха ноосферы, разумное ограничение выбросов производства.
5. Безотходные и малоотходные технологии.
6. Экономия материалов, энергии и топлива как метод снижения вредных выбросов.
7. Улавливание, очистка и переработка отходов и выбросов производства.
8. Экономические аспекты эффективности использования отходов.
9. Материальные отходы, их классификация.
10. Нормативы материальных отходов.
11. Металлургические шлаки, шламы, пыли, окалина, металлоотходы, огнеупорные отходы.
12. Способы использования и переработки отходов.
13. Современное состояние использования отходов как вторичных материальных ресурсов.
14. Энергетические отходы, их классификация.
15. Нормативы материальных отходов.
16. Энергетические отходы как вторичные энергетические ресурсы.
17. Утилизация тепла дымовых газов в рекуператорах и котлах-утилизаторах.
18. Использование топливных энергетических ресурсов.
19. Энерготехнологическое комбинирование.
20. Разработка новых экологически чистых технологий.
21. Совершенствование существующих технологий путем улучшения и замены технологических агрегатов.
22. Повышение степени очистки и улавливания пылевых, газовых и других выбросов в атмосферу и гидросферу.
23. Комплексная переработка сырья. Оборотные циклы по воде и дымовым газам.
24. Показатели безотходности и использования отходов.
25. Рейтинговые эколого-топливные, эколого-энергетические, эколого-эксергетические и эколого-экономические показатели, их расчет и численные пределы для оценки безотходных и малоотходных технологических процессов.
26. Энергоемкостный показатель безотходности.
27. Технико-экономические показатели природоохранных мероприятий и использование отходов металлургического производства.
28. Расчет экономической эффективности снижения вредных выбросов в атмосферу.
29. Определение экономической эффективности использования вторичных материальных ресурсов.
30. Бездоменное производство железа и стали.
31. Развитие новых технологий получения металла, конверторное и электросталеплавильное производство.
32. Развитие автогенных, гидрометаллургических других методов переработки сырья.
33. Внедрение автоматического управления производством.
34. Внепечная обработка металлов.

35. Непрерывная разливка металла и ее сочетание с последующими видами обработки давлением до полного остывания.

36. Нагрев металла в защитных атмосферах.

37. Производство экономичного проката, биметаллов и металлов с защитными покрытиями.

38. Некоторые конструкции топливосжигательных устройств.

39. Многостадийное и многоступенчатое сжигание топлива.

40. Применение новых теплоизоляционных и огнеупорных материалов, новых методов очистки дымовых газов.

Приложение 3

Структура и содержание дисциплины «Ресурсосберегающие технологии в сварочном производстве»
по направлениям подготовки **15.03.01 «Машиностроение»**
(Образовательная программа «Оборудование и технологии сварочного производства»)
Квалификация выпускника
бакалавр
Форма обучения
Очная

Раздел дисциплины	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	Рефер.	К.Р.	Э	З
Антропогенное воздействие на биосферу и основы безотходных технологий Биосфера, ее определение. Атмосфера, литосфера и гидросфера. Антропогенные воздействия на биосферу и нарушение естественного равновесия в природе. Загрязнение окружающей среды металлургической промышленностью. Эпоха ноосферы, разумное ограничение выбросов производства. Безотходные и малоотходные технологии.	8	1,2	6	9		29								

Экологические и экономические аспекты отходов производства Экономия материалов, энергии и топлива как метод снижения вредных выбросов. Улавливание, очистка и переработка отходов и выбросов производства. Экономические аспекты эффективности использования отходов. **Отходы производства, их классификация и характеристика** Материальные отходы, их классификация. Нормативы материальных отходов. Металлургические шлаки, шламы, пыли, окалина, металлоотходы, огнеупорные отходы. Способы использования и переработки отходов. Современное состояние использования отходов как вторичных материальных ресурсов. Энергетические отходы, их классификация. Нормативы материальных отходов. Энергетические отходы как вторичные энергетические ресурсы. Утилизация тепла	8	3,4	7	9		29								

дымовых газов в рекуператорах и котлах-утилизаторах. Использование топливных энергетических ресурсов. Энерготехнологическое комбинирование.														
Пути создания безотходных производств. Показатели безотходности Разработка новых экологически чистых технологий. Совершенствование существующих технологий путем улучшения и замены технологических агрегатов. Повышение степени очистки и улавливания пылевых, газовых и других выбросов в атмосферу и гидросферу. Комплексная переработка сырья. Оборотные циклы по воде и дымовым газам. Показатели безотходности и использования отходов. Рейтинговые эколого-топливные, эколого-энергетические, эколого-эксергетические и эколого-экономические показатели, их расчет и численные пределы для оценки безотходных и	8	5,6	7	9		29								

малоотходных технологических процессов. Энергоемкостный показатель безотходности. Технико-экономические показатели природоохранных мероприятий и использование отходов металлургического производства. Расчет экономической эффективности снижения вредных выбросов в атмосферу. Определение экономической эффективности использования вторичных материальных ресурсов.														
Термодинамика теплосиловых установок Бездоменное производство железа и стали. Развитие новых технологий получения металла, конверторное и электросталеплавильное производство. Развитие автогенных, гидрометаллургических других методов переработки сырья. Внедрение автоматического управления производством. Внепечная обработка металлов. Непрерывная раз-	8	7-9	7	9		30								

ливка металла и ее сочетание с последующими видами обработки давлением до полного остывания. Нагрев металла в защитных атмосферах. Производство экономичного проката, биметаллов и металлов с защитными покрытиями. Некоторые конструкции топливосжигательных устройств. Многостадийное и многоступенчатое сжигание топлива. Применение новых теплоизоляционных и огнеупорных материалов, новых методов очистки дымовых газов.														
Итого			27	36		117								*