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

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета машиностроения

_____ **/Е. В. Сафонов /**
"__" _____ 2021 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
Заочная

Москва, 2021

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

Программу составил
доцент, к.т.н. / Г. Р. Латыпова/

Программа утверждена на заседании кафедры «Оборудование и технология сварочного производства»
«30» 06_ 2021 г., протокол № 13

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

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

Программа утверждена на заседании
учебно-методической комиссии
факультета машиностроения

«01» 09 2021 г., протокол № 09-21

Председатель комиссии _____/ Васильев А.Н./

Присвоен регистрационный номер: 15.05.01.01/01.2021/Б.1.2.15

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	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-7	Способность оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	***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.
ПК-14	Способность участвовать в работах по доводке и освоению технологи-	***знать:*** - методы проведения работ по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции.

	ческих процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции	***уметь:*** - проводить работы по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции. ***владеть:*** - методами проведения работ по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции.

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 3 зачетные единицы (108 ч.).

Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия – 6 ч., семинарские занятия –14 ч., самостоятельная работа студента - 88 ч.

Форма контроля – зачёт (9-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**
ПК-7	Способность оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам

ПК-14	Способность участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции

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-7 - Способность оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам

Показатель	**Критерии оценивания**			
	2	**3**	**4**	**5**
знать: методы разработки рабочей проектной и технической документации, оформление законченных проектно-конструкторских работ.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: методы разработки рабочей проектной и технической документации, оформление законченных проектно-конструкторских работ.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: методы разработки рабочей проектной и технической документации, оформление законченных проектно-конструкторских работ. 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 рабочей проектной и технической документации, оформление законченных проектно-конструкторских работ, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: методы разработки рабочей проектной и технической документации, оформление законченных проектно-конструкторских работ, свободно оперирует приобретенными знаниями.

уметь: разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы.	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет: разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы. 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: разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
владеть: методиками разработки рабочей проектной и технической документации, оформление законченных проектно-конструкторских работ.	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками: методиками разработки рабочей проектной и технической документации, оформление законченных проектно-конструкторских работ	Обучающийся владеет методиками разработки рабочей проектной и технической документации, оформление законченных проектно-конструкторских работ. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет навыками методиками разработки рабочей проектной и технической документации, оформление законченных проектно-конструкторских работ, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме владеет методиками разработки рабочей проектной и технической документации, оформление законченных проектно-конструкторских работ, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.
ПК-14 - Способность участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции				
знать: методы проведения работ по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: методы проведения работ по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: методы проведения работ по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показа-	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний методы проведения работ по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, но допускаются незначительные	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: методы проведения работ по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, свободно оперирует приобретенными знаниями.

		телей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	
уметь: проводить работы по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции.	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет проводить работы по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: проводить работы по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции. 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: проводить работы по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: проводить работы по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
владеть: методами проведения работ по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции.	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методами проведения работ по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции.	Обучающийся владеет методами проведения работ по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет методами проведения работ по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме владеет методами проведения работ по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание

Итоговая аттестация по дисциплине осуществляется в форме устного зачета.

Критерий оценки. Студенту предлагается два вопроса:

-оценка "зачтено" выставляется студенту, если даны исчерпывающие ответы на два вопроса;

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

21. Совершенствование существующих технологий путем улучшения и замены технологических агрегатов. (ПК-7, ПК-14)

22. Повышение степени очистки и улавливания пылевых, газовых и других выбросов в атмосферу и гидросферу. (ПК-7, ПК-14)

23. Комплексная переработка сырья. Оборотные циклы по воде и дымовым газам. (ПК-7, ПК-14)

24. Показатели безотходности и использования отходов. (ПК-7, ПК-14)

25. Рейтинговые эколого-топливные, эколого-энергетические, эколого-эксергетические и эколого-экономические показатели, их расчет и численные пределы для оценки безотходных и малоотходных технологических процессов. (ПК-7, ПК-14)

26. Энергоемкостный показатель безотходности. (ПК-7, ПК-14)

27. Технико-экономические показатели природоохранных мероприятий и использование отходов металлургического производства. (ПК-7, ПК-14)

28. Расчет экономической эффективности снижения вредных выбросов в атмосферу. (ПК-7, ПК-14)

29. Определение экономической эффективности использования вторичных материальных ресурсов. (ПК-7, ПК-14)

30. Бездоменное производство железа и стали. (ПК-7, ПК-14)

31. Развитие новых технологий получения металла, конверторное и электросталеплавильное производство. (ПК-7, ПК-14)

32. Развитие автогенных, гидрометаллургических других методов переработки сырья. (ПК-7, ПК-14)

33. Внедрение автоматического управления производством. (ПК-7, ПК-14)

34. Внепечная обработка металлов. (ПК-7, ПК-14)

35. Непрерывная разливка металла и ее сочетание с последующими видами обработки давлением до полного остывания. (ПК-7, ПК-14)

36. Нагрев металла в защитных атмосферах. (ПК-7, ПК-14)

37. Производство экономичного проката, биметаллов и металлов с защитными покрытиями. (ПК-7, ПК-14)

38. Некоторые конструкции топливосжигательных устройств. (ПК-7, ПК-14)

39. Многостадийное и многоступенчатое сжигание топлива. (ПК-7, ПК-14)

40. Применение новых теплоизоляционных и огнеупорных материалов, новых методов очистки дымовых газов. (ПК-7, ПК-14)

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

При изучении раздела «Технология и оборудование металлизации сварочными методами» основное внимание необходимо уделять основным понятиям в области оценки соответствия, терминам и определениям.

Теоретическое изучение основных вопросов разделов дисциплины должно завершаться практической работой.

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

Для проведения занятий по дисциплине используются средства обучения:

- учебники, информационные ресурсы Интернета;
- справочные материалы и нормативно-техническая документация.

Фонды оценочных средств представлены в Приложении 1 к рабочей программе.

Приложение 1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

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

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, 2021 год

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Таблица 1

Ресурсосберегающие технологии в сварочном производстве					
ФГОС ВО **15.03.01 «Машиностроение»**					
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие **профессиональные компетенции**:					
КОМПЕТЕНЦИИ		**Перечень компонентов**	**Технология формирования компетенций**	**Форма оценочного средства****	**Степени уровней освоения компетенций**
ИНДЕКС	**ФОРМУЛИРОВКА**				
ПК-7	Способность оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	***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.	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 обучения; 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-14	Способность участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции	***знать:*** - методы проведения работ по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции. ***уметь:*** - проводить работы по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции. ***владеть:*** - методами проведения работ по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции.	лекция, самостоятельная работа, лабораторные работы, курсовая 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 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 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

Вопросы для зачета

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

32. Развитие автогенных, гидрометаллургических других методов переработки сырья. (ПК-7, ПК-14)

33. Внедрение автоматического управления производством. (ПК-7, ПК-14)

34. Внепечная обработка металлов. (ПК-7, ПК-14)

35. Непрерывная разливка металла и ее сочетание с последующими видами обработки давлением до полного остывания. (ПК-7, ПК-14)

36. Нагрев металла в защитных атмосферах. (ПК-7, ПК-14)

37. Производство экономичного проката, биметаллов и металлов с защитными покрытиями. (ПК-7, ПК-14)

38. Некоторые конструкции топливосжигательных устройств. (ПК-7, ПК-14)

39. Многостадийное и многоступенчатое сжигание топлива. (ПК-7, ПК-14)

40. Применение новых теплоизоляционных и огнеупорных материалов, новых методов очистки дымовых газов. (ПК-7, ПК-14)

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
Заочная

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								*