

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 04.10.2023 14:12:59
Уникальный программный идентификатор:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета машиностроения


Е. В. Сафонов /
“ 13 ” *сентября* 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Роботизированные технологические комплексы в сварочном производстве

Направления подготовки:
15.04.01 «Машиностроение»

Профиль подготовки
**Гибридные технологии в сварочном производстве
и родственных процессах**

Квалификация выпускника
магистр
(прием 2022)

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», «Гибридные технологии в сварочном производстве и родственных процессах».

Программу составили:

к.т.н., доц.

/ Черепяхин А.А./

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

29 августа 2022 г., протокол № 1

Заведующий кафедрой «ОиТСП»,
доц., к.т.н.

/Сафонов Е.В./

Программа согласована с руководителем
образовательной программы, к.т.н., доц.

/Латыпова Г.Р./

Программа утверждена на заседании
учебно-методической комиссии
факультета машиностроения

«13» авг 2022 г., протокол № 14-22

Председатель комиссии

/ Васильев А.Н./

Присвоен регистрационный номер:	15.04.01.01/02.2022. Б1.2.6
---------------------------------	-----------------------------

1. Цели освоения дисциплины:

Целью освоения дисциплины «Роботизированные технологические комплексы в сварочном производстве» является:

- ознакомление студентов сварочной специальности с основными направлениями механизации и автоматизации;
- освоение методов выбора технологий и материалов, используемых в машиностроении;
- освоение методов создания новых технологий, машин и оборудования для этих видов производства
- изучение механических, технологических и эксплуатационных свойств металлов и сплавов;
- изучение сварочной специальности металлургических процессов происходящих, влияющих на соединение и его свойства.
- формирование умения практического применения методологии выбора материалов и технологий машиностроения.
- изучение структуры современного сварочного производства, оборудованием для его реализации и получение знаний о возможных путях повышения эффективности производства сварных и паяных конструкций за счет применения комплексной механизации, автоматизации и роботизации на всех этапах производственных процессов

2. Место дисциплины в структуре ООП магистратуры

Дисциплина «Роботизированные технологические комплексы 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.

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

- компьютерные технологии и моделирование в машиностроении;
- методы, алгоритмы и средства исследования для решения изобретательских задач;

В части, формируемой участниками образовательных отношений части Блока 1 «Дисциплины (модули)»:

- конструирование и расчет сварочных приспособлений

В элективных дисциплинах Блока 1 «Дисциплины (модули)»:

- металлургические процессы при сварке и пайке.
- технологические особенности контактной сварки
- сварка композиционных материалов
- прогрессивные методы реновации и упрочнения деталей сваркой, наплавкой и родственными процессами
- особенности получения сварных конструкций из однородных и разнородных материалов с учетом областей их применения

Материалы данной дисциплины используются при выполнении курсовой работы и ВКР.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Согласно ФГОС по направлению «Машиностроение», применительно к дисциплине «Роботизированные технологические комплексы 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-1	Способность к организации, подготовке и контролю сварочного производства.	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - технические характеристики, конструктивные особенности и режимы сварочного оборудования, правила его эксплуатации - методы организации планово-предупредительного ремонта сварочного оборудования - методы проведения исследований и разработок в области совершенствования технологии и организации сварочных работ - про передовой отечественный и зарубежный опыт в области технологии и организации сварочных работ <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определять на основе действующих нормативов трудовые и материальные ресурсы, необходимые для выполнения сварочных работ и производства (изготовления, монтажа, ремонта, реконструкции) сварных конструкций (изделий, продукции) - проводить патентные исследования в области сварочного производства - разрабатывать планы проведения экспериментальных и исследовательских работ по сварочному производству - обрабатывать и анализировать результаты экспериментальных и исследовательских работ по сварочному производству <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками организации разработки и внедрения в производство прогрессивных методов сварки, новых сварочных материалов и оборудования, обеспечивающих сокращение затрат труда, соблюдение требований охраны труда и окружающей среды, экономию материальных и энергетических ресурсов - навыками организации разработки технических заданий на проектирование специальной оснастки, инструмента, приспособлений, нестандартного оборудования, средств комплексной механизации и автоматизации технологических процессов сварки

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

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

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 ч.).

Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия – 16 ч., практические занятия – 16 ч., самостоятельная работа студента - 76 ч.

Содержание разделов дисциплины

Введение

Цели механизации и автоматизации. Рабочий цикл и холостые ходы, Автоматизация и механизация

Модуль 1. Основные понятия и определения механизации и автоматизации технологических процессов в машиностроении.

- Уровни автоматизации производственных процессов.
- Основные направления совершенствования машиностроительного производства.
- Особенности автоматизации сварочного производства.

Модуль 2. Особенности роботизированного процесса сварки.

Модуль 3. Состав робототехнического комплекса.

- Основные определения.
- Режимы промышленного робота.
- Поколения промышленных роботов.

Модуль 4. Классификация и показатели промышленных роботов.

- Классификация промышленных роботов.
- Показатели технологических возможностей промышленных роботов.

Модуль 5. Системы координат, степени подвижности, рабочее пространство и компоновка промышленных роботов.

- Основные системы координат.
- Компоновка манипуляторов.
- Рабочее пространство.
- Установка промышленных роботов.
- Напольные промышленные роботы.
- Подвесные промышленные роботы

Модуль 6. Приводы промышленных роботов.

- Пневматические приводы.
- Гидравлические приводы.
- Электрические приводы.
- Комбинированные приводы.

Модуль 7. Захватные устройства промышленных роботов.

- Классификация хватных устройств.
- Механические хватные устройства.
- Захваты с эластичными камерами и магнитные захваты.
- Вакуумные хватные устройства.

Модуль 8. Агрегатно-модульный принцип конструирования промышленных роботов.

- Достоинства и недостатки агрегатно-модульного принципа конструирования.
- Классификация технологического оборудования с точки зрения агрегатно-модульного принципа конструирования.
- Модульный принцип построения промышленного робота.

Модуль 9. Роботизированные технологические комплексы.

- Типовые роботизированные технологические комплексы.
- Принципы построения роботизированного технологического комплекса.
- Сварочное оборудование роботизированного технологического комплекса для дуговой сварки.
- Сварочное оборудование роботизированного технологического комплекса для точечной контактной сварки.

Модуль 10. Техника безопасности при роботизации сварочного производства.

- Мероприятия по защите оператора.

5. Образовательные технологии.

Методика преподавания дисциплины «Роботизированные технологические комплексы 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 и показом слайдов с помощью компьютерной и проекторной техники и иллюстрируется наглядными пособиями;
- обсуждение и защита докладов по дисциплине;
- защита и индивидуальное обсуждение выполняемых этапов лабораторных работ;
- проведение контрольных работ;
- использование интерактивных форм текущего контроля в форме аудиторного и внеаудиторного интернет – тестирования.

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

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

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

- контроль текущей успеваемости (текущий контроль);
- промежуточная аттестация.

6.1.1. Формы проведения контроля.

Для проведения текущего контроля применяются следующие формы: тесты в системе ЛМС.

6.1.2. Содержание текущего контроля.

Тесты в системе ЛМС по темам данной дисциплины.

Студенты проходят промежуточные тесты в системе ЛМС по данной дисциплине.

Раздел дисциплины (модуль) зачитывается студенту как освоенная «зачтено», если количество правильных ответов 60% и более. Если правильных ответов меньше 60% ставится «незачтено» и назначается повторное тестирование.

6.2. Промежуточная аттестация. Организация и порядок проведения.

6.2.1. Форма проведения промежуточной аттестации зачет.

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

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

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

Вид работы*	Форма отчетности и текущего контроля
Тесты в системе ЛМС	Раздел дисциплины (модуль) зачитывается студенту как освоенная «зачтено», если количество правильных ответов 60% и более. Если правильных ответов меньше 60% ставится «незачтено» и назначается повторное тестирование. https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=5670

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

6.2.2. Шкала оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Шкала оценивания	Описание
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях обычной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.
Не удовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных рабочей программой дисциплины. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, 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.

6.2.3. Организация и порядок проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация – экзамен может проводиться:

- по билетам в устной форме
- с применением средств электронного обучения и дистанционных образовательных технологий – тесты

Регламент проведения аттестации:

- время для подготовки ответа на вопросы по билетам (не более 40 мин.);
- время на выполнение задания. Тест проходит в течении 30 минут, 20 вопросов;
- время на ответ по билету – не более 10 минут.

Содержание экзаменационного задания:

Количество вопросов в билете 2. Экзаменационные билеты хранятся на кафедре и в материалах РПД не размещаются. Но обязательно в помощь студентам для подготовки к аттестации в РПД размещается перечень вопросов, выносимых преподавателем на аттестацию по дисциплине, из которых формируются экзаменационные билеты.

Для проведения текущего контроля успеваемости по отдельным разделам (темам) дисциплины могут применяться тестовые задания или контрольные задания с ответами «верно – неверно» или соответствия на ввод численного значения.

Раздел дисциплины (тема) зачитывается студенту как освоенная «зачтено», если количество правильных ответов 60% и более. Если правильных ответов меньше 60% ставится «незачтено» и назначается повторное тестирование.

Итоговая аттестация Экзамен может проходить в формате Теста.

Студент набравший от 81 балла и выше - **оценка - отлично.**

Студент набравший от 71 до 80 - **оценка - хорошо.**

Студент набравший от 60 до 70 - **оценка - удовлетворительно**

Студент набравший до 60 баллов - **оценка - неудовлетворительно**

6.3. Описание показателей и критериев оценивания степени освоения компетенций, формируемых в результате освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания

В процессе освоения образовательной программы компетенции, их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса. Данная рабочая программа направлена на формирование следующих компетенций указанных ниже.

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
ПК-1	Способностью к организации, подготовке и контролю сварочного производства

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.

6.3.2. Показатели и критерии оценивания степени освоения компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины, описание шкал оценивания

Показатели оценивания степени освоения компетенций сформированных в результате обучения по дисциплине представлены в таблице:

ПК-1 - Способность к организации, подготовке и контролю сварочного производства				
<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - технические характеристики, конструктивные особенности и режимы сварочного оборудования, правила его эксплуатации - методы организации планово-предупредительного ремонта сварочного оборудования - методы проведения исследований и разработок в области совершенствования технологии и организации сварочных работ - про передовой отечественный и зарубежный опыт в области технологии и организации сварочных работ 	<p>Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний:</p> <ul style="list-style-type: none"> - технические характеристики, конструктивные особенности и режимы сварочного оборудования, правила его эксплуатации - методы организации планово-предупредительного ремонта сварочного оборудования - методы проведения исследований и разработок в области совершенствования технологии и организации сварочных работ - про передовой отечественный и зарубежный опыт в области технологии и организации сварочных работ 	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний:</p> <ul style="list-style-type: none"> - технические характеристики, конструктивные особенности и режимы сварочного оборудования, правила его эксплуатации - методы организации планово-предупредительного ремонта сварочного оборудования - методы проведения исследований и разработок в области совершенствования технологии и организации сварочных работ - про передовой отечественный и зарубежный опыт в области технологии и организации сварочных работ. <p>Допускаются значительные ошибки.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний:</p> <ul style="list-style-type: none"> - технические характеристики, конструктивные особенности и режимы сварочного оборудования, правила его эксплуатации - методы организации планово-предупредительного ремонта сварочного оборудования - методы проведения исследований и разработок в области совершенствования технологии и организации сварочных работ - про передовой отечественный и зарубежный опыт в области технологии и организации сварочных работ. <p>Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при составлении ответов на заданные вопросы</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний:</p> <ul style="list-style-type: none"> - технические характеристики, конструктивные особенности и режимы сварочного оборудования, правила его эксплуатации - методы организации планово-предупредительного ремонта сварочного оборудования - методы проведения исследований и разработок в области совершенствования технологии и организации сварочных работ - про передовой отечественный и зарубежный опыт в области технологии и организации сварочных работ. <p>Свободно оперирует приобретенными знаниями.</p>
<p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определять на основе действующих нормативов трудовые и материальные ресурсы, необходимые для выполнения сварочных работ и производства (изготовления, монтажа, ремонта, реконструкции) 	<p>Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет определять на основе действующих нормативов трудовые и материальные ресурсы, необходимые для выполнения</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определять на основе действующих нормативов трудовые и материальные ресурсы, необходимые для выполнения сварочных работ и 	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определять на основе действующих нормативов трудовые и материальные ресурсы, необходимые для выполнения сварочных работ и 	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определять на основе действующих нормативов трудовые и материальные ресурсы, необходимые для выполнения

<p>сварных конструкций (изделий, продукции) - проводить патентные исследования в области сварочного производства - разрабатывать планы проведения экспериментальных и исследовательских работ по сварочному производству - обрабатывать и анализировать результаты экспериментальных и исследовательских работ по сварочному производству</p>	<p>сварочных работ и производства (изготовления, монтажа, ремонта, реконструкции) сварных конструкций (изделий, продукции) - проводить патентные исследования в области сварочного производства - разрабатывать планы проведения экспериментальных и исследовательских работ по сварочному производству - обрабатывать и анализировать результаты экспериментальных и исследовательских работ по сварочному производству</p>	<p>производства (изготовления, монтажа, ремонта, реконструкции) сварных конструкций (изделий, продукции) - проводить патентные исследования в области сварочного производства - разрабатывать планы проведения экспериментальных и исследовательских работ по сварочному производству - обрабатывать и анализировать результаты экспериментальных и исследовательских работ по сварочному производству.</p> <p>Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.</p>	<p>производства (изготовления, монтажа, ремонта, реконструкции) сварных конструкций (изделий, продукции) - проводить патентные исследования в области сварочного производства - разрабатывать планы проведения экспериментальных и исследовательских работ по сварочному производству - обрабатывать и анализировать результаты экспериментальных и исследовательских работ по сварочному производству.</p> <p>Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.</p>	<p>сварочных работ и производства (изготовления, монтажа, ремонта, реконструкции) сварных конструкций (изделий, продукции) - проводить патентные исследования в области сварочного производства - разрабатывать планы проведения экспериментальных и исследовательских работ по сварочному производству - обрабатывать и анализировать результаты экспериментальных и исследовательских работ по сварочному производству</p> <p>Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.</p>
<p>владеть: - навыками организации разработки и внедрения в производство прогрессивных методов сварки, новых сварочных материалов и оборудования, обеспечивающих сокращение затрат труда, соблюдение требований охраны труда и окружающей среды, экономии материальных и энергетических</p>	<p>Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет - навыками организации разработки и внедрения в производство прогрессивных методов сварки, новых сварочных материалов и оборудования, обеспечивающих сокращение затрат труда, соблюдение требований охраны</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное владение - навыками организации разработки и внедрения в производство прогрессивных методов сварки, новых сварочных материалов и оборудования, обеспечивающих сокращение затрат труда, соблюдение требований охраны труда и окружающей</p>	<p>Обучающийся частично владеет - навыками организации разработки и внедрения в производство прогрессивных методов сварки, новых сварочных материалов и оборудования, обеспечивающих сокращение затрат труда, соблюдение требований охраны труда и окружающей среды, экономии</p>	<p>Обучающийся в полном объеме владеет - навыками организации разработки и внедрения в производство прогрессивных методов сварки, новых сварочных материалов и оборудования, обеспечивающих сокращение затрат труда, соблюдение требований охраны труда и</p>

<p>ресурсов - навыками организации разработки технических заданий на проектирование специальной оснастки, инструмента, приспособлений, нестандартного оборудования, средств комплексной механизации и автоматизации технологических процессов сварки</p>	<p>труда и окружающей среды, экономию материальных и энергетических ресурсов - навыками организации разработки технических заданий на проектирование специальной оснастки, инструмента, приспособлений, нестандартного оборудования, средств комплексной механизации и автоматизации технологических процессов сварки</p>	<p>среды, экономию материальных и энергетических ресурсов - навыками организации разработки технических заданий на проектирование специальной оснастки, инструмента, приспособлений, нестандартного оборудования, средств комплексной механизации и автоматизации технологических процессов сварки</p>	<p>материальных и энергетических ресурсов - навыками организации разработки технических заданий на проектирование специальной оснастки, инструмента, приспособлений, нестандартного оборудования, средств комплексной механизации и автоматизации технологических процессов сварки. Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.</p>	<p>окружающей среды, экономию материальных и энергетических ресурсов - навыками организации разработки технических заданий на проектирование специальной оснастки, инструмента, приспособлений, нестандартного оборудования, средств комплексной механизации и автоматизации технологических процессов сварки. Свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.</p>
--	---	--	---	---

Темы для самостоятельного изучения:

1. Процессы правки и виды оборудования. (ПК-1)
2. Понятие о базировании деталей. Базирование деталей в приспособлении. (ПК-1)
3. Универсально-сборочные приспособления (УСПС). (ПК-1)
4. Оборудование для установки и перемещения свариваемых изделий. (ПК-1)

Примеры тем рефератов.

1. Оборудование используемое при производстве паяных конструкций. (ПК-1)
2. Области современного применения промышленных роботов. (ПК-1)
3. Механизованная сварка – основа механизации сварочного производства. (ПК-1)
4. Средства механизации заготовительных работ. (ПК-1)

Вопросы к зачету

1. Структура технологического процесса изготовления сварных конструкций и оценка трудоемкости работ по основным операциям. (ПК-1)
2. Способы термической резки при производстве сварных конструкций. (ПК-1)
3. Оборудование. Заготовительное оборудование. Общие сведения. (ПК-1)
4. Подъемно-транспортное оборудование сварочных цехов. Общие сведения. (ПК-1)
5. Процессы правки и виды оборудования. (ПК-1)
6. Подъемно-транспортное оборудование сварочных цехов, порталы. Назначение и устройство. (ПК-1)
7. Назначение очистки материалов и заготовок. Основные способы и оборудование. (ПК-1)

8. Подъемно-транспортное оборудование сварочных цехов, конвейеры. Назначение и устройство. (ПК-1)
9. Методы разметки и маркировки при производстве сварных конструкций. (ПК-1)
10. Подъемно-транспортное оборудование сварочных цехов, краны. Назначение и устройство. (ПК-1)
11. Способы механической резки при производстве сварных конструкций. (ПК-1)
12. Оборудование. Подъемно-транспортное оборудование сварочных цехов, электротали. (ПК-1)
13. Назначение и устройство. Назначение, способы и оборудование для гибки, штамповки и механической обработки. (ПК-1)
14. Подъемно-транспортное оборудование сварочных цехов, траверсы. (ПК-1)
15. Назначение и устройство. Принципы базирования деталей в приспособлениях. (ПК-1)
16. Основные ступени механизации и автоматизации сварочного производства. (ПК-1)
17. Основные элементы сборочно-сварочных приспособлений. (ПК-1)
18. Виды оборудования, применяемого при комплексной механизации и автоматизации. (ПК-1)
19. Назначение и принципы действия закрепляющих устройств. Прижимы и зажимы. (ПК-1)
20. Показатели уровня механизации и автоматизации. (ПК-1)
21. Прижимы ручного действия. Назначение и устройство. (ПК-1)
22. Комплексная механизация заготовительных работ. Средства механизации. (ПК-1)
23. Винтовые прижимы. Назначение и устройство. (ПК-1)
24. Комплексная механизация и автоматизация сборочно-сварочных работ. (ПК-1)
25. Основные задачи и принципы их решения. (ПК-1)
26. Эксцентриковые прижимы. Назначение и устройство. (ПК-1)
27. Автоматическое управление сварочными процессами. (ПК-1)
28. Электрические системы ориентации сварочной головки при автоматической дуговой сварке. Принцип действия индукционного датчика. (ПК-1)
29. Рычажные прижимы. Назначение и устройство. (ПК-1)
30. Автоматическое управление сварочными процессами. Система саморегулирования дуги. (ПК-1)
31. Пневматические приводы. Назначение и устройство. (ПК-1)
32. Условия устойчивого горения сварочной дуги. (ПК-1)
33. Гидравлические и пневмогидравлические приводы. Назначение и устройство. (ПК-1)
34. Автоматическое управление сварочными процессами. Система регулирования (ПК-1)
35. напряжения на дуговом промежутке. (ПК-1)
36. Магнитные и электромагнитные прижимы и фиксаторы. Назначение и устройство. (ПК-1)
37. Автоматическое управление сварочными процессами. Механические системы (ПК-1)
38. ориентации сварочной головки при автоматической дуговой сварке. (ПК-1)
39. Стягивающие и распорные устройства. Назначение и конструктивные особенности. (ПК-1)
40. Автоматическое управление параметрами электроннолучевой сварки. (ПК-1)
41. Приспособления УСПС. Назначение и устройство. (ПК-1)
42. Принципы действия механизированных устройств в сборочно-сварочном оборудовании (примеры). (ПК-1)
43. Сборочно-сварочные кондукторы. Назначение и устройство. (ПК-1)
44. Автоматическое управление параметрами при электроконтактной сварке. (ПК-1)
45. Сборочно-сварочные стенды. Назначение и устройство. (ПК-1)

46. Оборудование рабочего места сварщика. (ПК-1)
47. Сборочно-сварочные установки (станки). Назначение и устройство. (ПК-1)
48. Механизированные и автоматические линии сварочного производства. Особенности, жесткие и гибкие связи. (ПК-1)
49. Оборудование для установки и перемещения свариваемых изделий. Общие сведения. (ПК-1)
50. Примеры организации автоматизированных производственных участков. (ПК-1)
51. Вращатели. Назначение, типы, устройство. (ПК-1)
52. Рассмотреть один из примеров работы поточной линии для производства сварной конструкции. (ПК-1)
53. Кантователи. Назначение, типы, устройство. (ПК-1)
54. Общие понятия о робототехнике. Основные понятия. (ПК-1)
55. Оборудование для установки и перемещения сварочных аппаратов. Общие сведения. (ПК-1)
56. Понятие о зонах обслуживания промышленных роботов. (ПК-1)
57. Колонны. Назначение, типы, устройство. (ПК-1)
58. Роботы для дуговой сварки. Основные особенности, технологическое оборудование. (ПК-1)
59. Тележки. Назначение, типы, устройство. (ПК-1)
60. Роботы для контактной сварки. Основные особенности, технологическое оборудование. (ПК-1)
61. Площадки для сварщиков. Назначение, устройство. (ПК-1)
62. Периферийные системы сварочных роботов. (ПК-1)
63. Оборудование для уплотнения стыков. Назначение, типы, устройство. (ПК-1)
- Сенсоры сварочных роботов. Назначение, типы, принципы действия. (ПК-1)

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

Основная литература

1. Климов А.С.: Роботизированные технологические комплексы и автоматические линии в сварке// М., изд. Лань, 2011; Режим доступа: <http://booktech.ru/books/svarka/2011-robotizirovannye-tehnologicheskie-kompleksy-i-avtomaticheskie-linii-v-svarke-2011-klimov.html>.
2. Основы сварочного производства. Под редакцией Черепяхина А.А.// Черепяхин А.А. Латыпов Р.А., Ворончук С.Д., Андреева Л.П., Кривошеев В.И., Латыпова Г.Р.// М., изд. КноРус, 2019, - 308
3. Режим доступа: https://aldebaran.ru/author/avtorov_kollektiv_5/kniga_osnovyi_svarochnogo_proizvodstva/.
4. Автоматизация технологических процессов и производств: ВГ., Федотов А.В.// Омск., ОмГТУ, 2005. Режим доступа: <https://lib-bkm.ru/load/70-1-0-2016>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

1. Раздаточные материалы по разделам курса;
2. Плакаты, слайды, демонстрационные материалы и учебные фильмы по разделам курса.
3. В ауд. 2101 Лаборатории кафедры «Оборудование и технология сварочного производства» оборудование и аппаратура на которой проводятся лабораторные работы
 - контактная машина МТ1614
 - машина для шовной сварки МШ2002
 - машина МС502
 - машина разрывная
 - контактная машина МТП-1409 -4Регуляторы цикла сварки РКМ-805

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

9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

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

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

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

Задачи самостоятельной работы студента:

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

Основное внимание при изучении дисциплины «Роботизированные технологические комплексы в сварочном производстве» следует уделять на формирование базовых знаний студентов:

- ознакомление студентов сварочной специальности с основными направлениями механизации и автоматизации;
- освоение методов выбора технологий и материалов, используемых в машиностроении;
- освоение методов создания новых технологий, машин и оборудования для этих видов производства

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

- изучение сварочной специальности металлургических процессов происходящих, влияющих на соединение и его свойства.

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

- изучение структуры современного сварочного производства, оборудованием для его реализации и получение знаний о возможных путях повышения эффективности производства сварных и паяных конструкций за счет применения комплексной механизации, автоматизации и роботизации на всех этапах производственных процессов

При изучении раздела «Роботизированные технологические комплексы в сварочном производстве» необходимо сформировать навыки изучения математического обеспечения анализа проектных решений на макроуровне и микроуровне и постановки задачи параметрического синтеза как задачи оптимизации, критериев оптимизации и поисковых методов ее решения.

При изучении раздела «Роботизированные технологические комплексы в сварочном производстве» 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.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

Направление подготовки: 15.04.01 МАШИНОСТРОЕНИЕ

ОП (профиль): «Гибридные технологии в сварочном производстве и родственных процессах»

Форма обучения: очная

Кафедра: Оборудование и технология сварочного производства

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Роботизированные технологические комплексы в сварочном производстве

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

Составители:

к.т.н., доц. Черепяхин А.А.

Москва, 2022 год

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Таблица 1

Роботизированные технологические комплексы в сварочном производстве					
ФГОС ВО 15.04.01 «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-1	Способность к организации, подготовке и контролю сварочного производства	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - технические характеристики, конструктивные особенности и режимы сварочного оборудования, правила его эксплуатации - методы организации планово-предупредительного ремонта сварочного оборудования - методы проведения исследований и разработок в области совершенствования технологии и организации сварочных работ - про передовой отечественный и зарубежный опыт в области технологии и организации сварочных работ <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определять на основе действующих нормативов трудовые и материальные ресурсы, необходимые для 	лекция, самостоятельная работа, реферат, тест	Э Т	<p>Базовый уровень: воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля; умение решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам</p> <p>Повышенный уровень: практическое применение полученных знаний в процессе выполнения лабораторных работ и курсовой работы; готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать</p>

		<p>выполнения сварочных работ и производства (изготовления, монтажа, ремонта, реконструкции) сварных конструкций (изделий, продукции)</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить патентные исследования в области сварочного производства - разрабатывать планы проведения экспериментальных и исследовательских работ по сварочному производству - обрабатывать и анализировать результаты экспериментальных и исследовательских работ по сварочному производству <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками организации разработки и внедрения в производство прогрессивных методов сварки, новых сварочных материалов и оборудования, обеспечивающих сокращение затрат труда, соблюдение требований охраны труда и окружающей среды, экономию материальных и энергетических ресурсов - навыками организации разработки технических заданий на проектирование специальной оснастки, 			<p>профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении</p>
--	--	--	--	--	---

		инструмента, приспособлений, нестандартного оборудования, средств комплексной механизации и автоматизации технологических процессов сварки			
--	--	---	--	--	--

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

**Перечень оценочных средств по дисциплине
«Роботизированные технологические комплексы в сварочном
производстве»**

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Устный опрос (Э - экзамен)	Диалог преподавателя со студентом, цель которого – систематизация и уточнение имеющихся у студента знаний, проверка его индивидуальных возможностей усвоения материала	Вопросы по экзамену
2	Тесты	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий Ссылка в ЛМС на курс по данной дисциплине https:// online.mospolytech.ru/ course/view.php?id=5670

Примеры тем рефератов

1. Оборудование используемое для дуговой сварки в среде защитных газов (ПК-1)
2. Оборудование используемое для точечной контактной сварки (ПК-1)
3. Области современного применения промышленных роботов. (ПК-1)
4. Механизированная сварка – основа механизации сварочного производства. (ПК-

1)

Темы для самостоятельного изучения:

1. Процессы точечной контактной сварки. (ПК-1)
2. Процессы сварки в среде защитных газов (ПК-1)
3. Сварочные клещи. (ПК-1)
4. Оборудование для установки и перемещения свариваемых изделий. (ПК-1)

Вопросы к зачету, экзамену (ПК-1)

1. Уровни автоматизации производственных процессов
2. Основные направления развития автоматизации производства
3. Особенности автоматизации сварочного производства
4. Особенности роботизированного процесса сварки
5. Робототехнический комплекс. Основные определения
6. Режимы работы промышленного робота
7. Поколения промышленных роботов
8. Классификация промышленных роботов
9. Показатели технических возможностей промышленного робота
10. Основные системы координат
11. Компоновка манипуляторов
12. Рабочее пространство промышленного робота
13. Установка промышленных роботов
14. Напольные и подвесные промышленные роботы
15. Пневматические приводы промышленного робота
16. Гидравлические приводы промышленного робота
17. Электрические приводы промышленного робота
18. Комбинированные приводы промышленного робота
19. Классификация захватных устройств
20. Механические захватные устройства
21. Достоинства и недостатки агрегатно-модульного принципа конструирования
22. Классификация технологического оборудования с точки зрения агрегатно-модульного принципа конструирования
23. Модульный принцип построения промышленного робота
24. Типовые роботизированные технологические комплексы
25. Принципы построения роботизированных технологических комплексов
26. Сварочное оборудование робототехнических комплексов
27. Сварочное оборудование робототехнических комплексов для дуговой сварки
28. Сварочное оборудование робототехнических комплексов для точечной контактной сварки
29. Мероприятия по защите оператора

Структура и содержание дисциплины «Роботизированные технологические комплексы в сварочном производстве»
 по направлению подготовки 15.04.01 «Машиностроение»
 (Образовательная программа «Гибридные технологии в сварочном производстве и родственных процессах»)
 Квалификация выпускника
магистр
 Форма обучения
Очная

n/n	Раздел	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы студентов					Формы аттестации		
				Л	П/С	Лаб	СР С	КС Р	К.Р.	К.П.	РГР	Реферат	К/р	Э	З	
1	Введение Модуль 1. Основные понятия и определения механизации и автоматизации технологических процессов в машиностроении. Модуль 2. Особенности роботизированного процесса сварки.	3	1, 2	2	2		10									
2	Модуль 3. Состав робототехнического комплекса. Модуль 4. Классификация и показатели промышленных роботов.	3	3, 4	2	2		10									
3	Модуль 5. Системы координат, степени подвижности, рабочее пространство и компоновка промышленных роботов	3	5, 6	2	2		10									

4	Модуль 6. Приводы промышленных роботов.	3	7, 8	2	2		10								
5	Модуль 7. Захватные устройства промышленных роботов	3	9, 10	2	2		9								
6	Модуль 8. Агрегатно-модульный принцип конструирования промышленных роботов.	3	11, 12	2	2		9								
7	Модуль 9. Роботизированные технологические комплексы.	3	13, 14	2	2		9								
8	Модуль 10. Техника безопасности при роботизации сварочного производства.	3	15, 16	2	2		9								
	Итого:			16	16		76								+