

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Максимов Алексей Юрьевич

Должность: директор департамента по образовательной политике

Дата подписания: 04.10.2023 14:12:59

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 /

«*сентябрь*» 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Современные требования и аттестация сварочного производства

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.

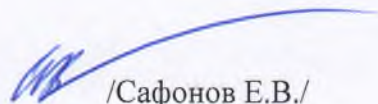


/Андреева Л.П./

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

«*В*» *09* 2022 г., протокол № *14-22*

Председатель комиссии



/Васильев А.Н./

Присвоен регистрационный номер:	15.04.01.01/02.2022. Б1.2.7
---------------------------------	-----------------------------

1. Цели освоения дисциплины:

Целью освоения дисциплины «Современные требования и аттестация сварочного производства» является:

- ознакомление студентов с основами управления качеством производства сварных конструкций на этапах проектирования и изготовления;
- обучение применению однотипных подходов ко всем видам сварных конструкций в соответствии с дифференцированными требованиями;
- предоставление инструкций с целью описания производственной базы для изготовления сварных конструкций определенного качества;
- подготовка сварочных требований в рамках системы управления качеством для руководства при изготовлении сварных конструкций.
- изучение студентами основных требований системы менеджмента качества в сварочном производстве;
- знакомство с терминологической базой сертификации сварочного производства в соответствии с международными и национальными стандартами;
- получение навыков в разработке и испытании технологий сварки плавлением.

2. Место дисциплины в структуре ООП магистратуры

Дисциплина «Современные требования и аттестация сварочного производства» является частью профессионального цикла дисциплин подготовки студентов по направлению «Машиностроение». Дисциплина реализуется на факультете машиностроения, кафедрой «ОиТСП».

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
- роботизированные технологические комплексы в сварочном производстве

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

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Согласно ФГОС по направлению «Машиностроение» применительно к дисциплине «Современные требования и аттестация сварочного производства» 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 требования, предъявляемые к применяемым при сварке материалам, нормы их расхода - 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"> - 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 - разрабатывать планы по технической и технологической подготовке сварочного производства <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками проведения анализа технологичности сварных конструкций (изделий, продукции) - навыками планирования деятельности подразделений и работников организации, осуществляющих разработку и внедрение технологических процессов сварки и средств технологического оснащения сварочных работ, техническую и технологическую подготовку производства сварочных работ - 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

ПК-2	Способность к руководству деятельностью сварочного производства и обеспечением ее контроля	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - о организации и подготовке сварочного производства настоящего профессионального стандарта - о аттестации (сертификации) технологических процессов сварки, сварочных материалов и оборудования - исполнительную и приемо-сдаточную документацию на выполненные сварочные работы и производство (изготовление, монтаж, ремонт, реконструкцию) сварных конструкций (изделий, продукции) <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать направления развития отечественной и зарубежной сварочной науки и техники - разрабатывать тематические планы научно-исследовательских и экспериментальных работ по сварочному производству - оформлять исполнительную и приемо-сдаточную документацию на выполненные сварочные работы и производство (изготовление, монтаж, ремонт, реконструкцию) сварных конструкций (изделий, продукции). <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками контроля за выполнением плана разработки и внедрения технологических процессов сварки и средств технологического оснащения сварочных работ, технической и технологической подготовки производства сварочных работ - навыками контроля за обеспечением производства необходимой нормативной, технической и производственно-технологической документацией
------	--	--

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 4 зачетные единицы (144 час.). Программой дисциплины предусмотрены лекции – 16 ч., практические занятия – 16 ч., самостоятельная работа студента – 112 час.

Вид промежуточной аттестации – зачет.

Содержание разделов дисциплины

Тема 1 Концепция обеспечения качества и управление качеством

Тема 2 Принципы построения системы менеджмента качества

Тема 3 Международная и национальная стандартизация в области сварки

Тема 4 Региональные стандарты и российские нормативные документы

Тема 5 Основы построения систем качества

Тема 6 Инспектирование производства

Тема 7 План контроля и инспектирования сварочного производства

Тема 8 Нормативные документы, регламентирующие требования к сварочному производству

5. Образовательные технологии.

Методика преподавания дисциплины «Аттестация и сертификация сварочного производства» и реализация компетентного 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;
- проведение контрольных и курсовых 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: реферат.

6.1.2. Содержание текущего контроля.

Рефераты.

Студент – магистр должен самостоятельно выбрать тему, согласовать ее с преподавателем и подготовить реферат или презентацию по выбранной теме и защитить его во время семинарских и практических работ, а так же выложить реферат или презентацию в систему ЛМС.

6.2. Промежуточная аттестация. Организация и порядок проведения.

6.2.1. Форма проведения промежуточной аттестации зачет, экзамен.

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
Реферат или презентация	Оформленные рефераты или презентации, предусмотренные рабочей программой дисциплины с отметкой преподавателя «зачтено», если выполнены и оформлены все работы.

*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: зачёт.

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 рабочей программой. 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.

6.2.3. Организация и порядок проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация – зачет 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 30 мин.);
- время на выполнение задания. Тест проходит в течении 30 минут, 20 вопросов;
- время на ответ по билету – не более 10 минут.

Содержание задания на зачет:

Количество вопросов в билете 2. 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 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 Зачет может проходить в формате Теста.

Студент набравший от 60 и выше - **оценка - зачтено**

Студент набравший до 60 баллов - **оценка - не зачтено**

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
ПК-2	Способность к руководству деятельности сварочного производства и обеспечением ее контроля.

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				
знать: - технические требования, предъявляемые к применяемым при сварке материалам, нормы их расхода - технические характеристики, конструктивные особенности и режимы сварочного оборудования, правила его эксплуатации - методы организации планово-предупредительного ремонта сварочного	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: - технические требования, предъявляемые к применяемым при сварке материалам, нормы их расхода - технические характеристики, конструктивные особенности и режимы сварочного оборудования, правила его эксплуатации - методы организации	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний: - технические требования, предъявляемые к применяемым при сварке материалам, нормы их расхода - технические характеристики, конструктивные особенности и режимы сварочного оборудования, правила его эксплуатации - методы организации	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний: - технические требования, предъявляемые к применяемым при сварке материалам, нормы их расхода - технические характеристики, конструктивные особенности и режимы сварочного оборудования, пра-	Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний: - технические требования, предъявляемые к применяемым при сварке материалам, нормы их расхода - технические характеристики, конструктивные особенности и режимы сварочного оборудования, правила

<p>оборудования</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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>дования, правила его эксплуатации</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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>предупредительного ремонта сварочного оборудования</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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>вила его эксплуатации</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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>его эксплуатации</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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"> - 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 - разрабатывать планы по технической и технологической подготовке сварочного производства 	<p>Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет</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 - разрабатывать планы по технической и технологической подготовке сварочного производства 	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений:</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 - разрабатывать планы по технической и технологической подготовке сварочного производства <p>Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений:</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 - разрабатывать планы по технической и технологической подготовке сварочного производства <p>Умения освоены, но допускаются</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений:</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 - разрабатывать планы по технической и технологической подготовке сварочного производства <p>Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях</p>

		при их переносе на новые ситуации.	незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	повышенной сложности.
<p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками проведения анализа технологичности сварных конструкций (изделий, продукции) - навыками планирования деятельности подразделений и работников организации, осуществляющих разработку и внедрение технологических процессов сварки и средств технологического оснащения сварочных работ, техническую и технологическую подготовку производства сварочных работ - 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 ресурсов 	<p>Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет - навыками проведения анализа технологичности сварных конструкций (изделий, продукции)</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками планирования деятельности подразделений и работников организации, осуществляющих разработку и внедрение технологических процессов сварки и средств технологического оснащения сварочных работ, техническую и технологическую подготовку производства сварочных работ - 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 ресурсов 	<p>Обучающийся демонстрирует неполное владение - навыками проведения анализа технологичности сварных конструкций (изделий, продукции)</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками планирования деятельности подразделений и работников организации, осуществляющих разработку и внедрение технологических процессов сварки и средств технологического оснащения сварочных работ, техническую и технологическую подготовку производства сварочных работ - 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 ресурсов 	<p>Обучающийся частично владеет - навыками проведения анализа технологичности сварных конструкций (изделий, продукции)</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками планирования деятельности подразделений и работников организации, осуществляющих разработку и внедрение технологических процессов сварки и средств технологического оснащения сварочных работ, техническую и технологическую подготовку производства сварочных работ - 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 ресурсов <p>Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.</p>	<p>Обучающийся в полном объеме владеет</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками проведения анализа технологичности сварных конструкций (изделий, продукции) - навыками планирования деятельности подразделений и работников организации, осуществляющих разработку и внедрение технологических процессов сварки и средств технологического оснащения сварочных работ, техническую и технологическую подготовку производства сварочных работ - 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 ресурсов <p>Свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.</p>

ПК-2 - Способность к руководству деятельности сварочного производства и обеспечением ее контроля

Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5
<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - о организации и подготовке сварочного производства" настоящего профессионального стандарта - о аттестации (сертификации) технологических процессов сварки, сварочных материалов и оборудования - исполнительную и приемо-сдаточную документацию на выполненные сварочные работы и производство (изготовление, монтаж, ремонт, реконструкцию) сварных конструкций (изделий, продукции) 	<p>Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующим знаниям:</p> <ul style="list-style-type: none"> - о организации и подготовке сварочного производства" настоящего профессионального стандарта - о аттестации (сертификации) технологических процессов сварки, сварочных материалов и оборудования - исполнительную и приемо-сдаточную документацию на выполненные сварочные работы и производство (изготовление, монтаж, ремонт, реконструкцию) сварных конструкций (изделий, продукции) 	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующим знаниям:</p> <ul style="list-style-type: none"> - о организации и подготовке сварочного производства" настоящего профессионального стандарта - о аттестации (сертификации) технологических процессов сварки, сварочных материалов и оборудования - исполнительную и приемо-сдаточную документацию на выполненные сварочные работы и производство (изготовление, монтаж, ремонт, реконструкцию) сварных конструкций (изделий, продукции) <p>Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаниям:</p> <ul style="list-style-type: none"> - о организации и подготовке сварочного производства" настоящего профессионального стандарта - о аттестации (сертификации) технологических процессов сварки, сварочных материалов и оборудования - исполнительную и приемо-сдаточную документацию на выполненные сварочные работы и производство (изготовление, монтаж, ремонт, реконструкцию) сварных конструкций (изделий, продукции) <p>Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при составлении ответов на заданные вопросы</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаниям:</p> <ul style="list-style-type: none"> - о организации и подготовке сварочного производства" настоящего профессионального стандарта - о аттестации (сертификации) технологических процессов сварки, сварочных материалов и оборудования - исполнительную и приемо-сдаточную документацию на выполненные сварочные работы и производство (изготовление, монтаж, ремонт, реконструкцию) сварных конструкций (изделий, продукции) <p>Свободно оперирует приобретенными знаниями.</p>
<p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать направления развития отечественной и зарубежной сварочной науки и техники - разрабатывать тематические планы научно-исследовательских и экспериментальных работ по сварочному производству - оформлять исполнительную и приемо-сдаточную документа- 	<p>Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать направления развития отечественной и зарубежной сварочной науки и техники - разрабатывать тематические планы научно-исследовательских и экспериментальных работ по сва- 	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующим умениям:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать направления развития отечественной и зарубежной сварочной науки и техники - разрабатывать тематические планы научно-исследовательских и экспериментальных работ по сварочному производству 	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующим умениям:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать направления развития отечественной и зарубежной сварочной науки и техники - разрабатывать тематические планы научно-исследовательских и экспериментальных работ по сварочному производству 	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующим умениям:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать направления развития отечественной и зарубежной сварочной науки и техники - разрабатывать тематические планы научно-исследовательских и экспериментальных работ по сва-

<p>цию на выполненные сварочные работы и производство (изготовление, монтаж, ремонт, реконструкцию) сварных конструкций (изделий, продукции).</p>	<p>рочному производству - оформлять исполнительную и приемосдаточную документацию на выполненные сварочные работы и производство (изготовление, монтаж, ремонт, реконструкцию) сварных конструкций (изделий, продукции).</p>	<p>- оформлять исполнительную и приемосдаточную документацию на выполненные сварочные работы и производство (изготовление, монтаж, ремонт, реконструкцию) сварных конструкций (изделий, продукции). Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.</p>	<p>- оформлять исполнительную и приемосдаточную документацию на выполненные сварочные работы и производство (изготовление, монтаж, ремонт, реконструкцию) сварных конструкций (изделий, продукции). Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.</p>	<p>рочному производству - оформлять исполнительную и приемосдаточную документацию на выполненные сварочные работы и производство (изготовление, монтаж, ремонт, реконструкцию) сварных конструкций (изделий, продукции). Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.</p>
<p>владеть: - навыками контроля за выполнением плана разработки и внедрения технологических процессов сварки и средств технологического оснащения сварочных работ, технической и технологической подготовки производства сварочных работ - навыками контроля за обеспечением производства необходимой нормативной, технической и производственно-технологической документацией.</p>	<p>Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет - навыками контроля за выполнением плана разработки и внедрения технологических процессов сварки и средств технологического оснащения сварочных работ, технической и технологической подготовки производства сварочных работ - навыками контроля за обеспечением производства необходимой нормативной, технической и производственно-технологической документацией.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное владение - навыками контроля за выполнением плана разработки и внедрения технологических процессов сварки и средств технологического оснащения сварочных работ, технической и технологической подготовки производства сварочных работ - навыками контроля за обеспечением производства необходимой нормативной, технической и производственно-технологической документацией.</p>	<p>Обучающийся частично владеет - навыками контроля за выполнением плана разработки и внедрения технологических процессов сварки и средств технологического оснащения сварочных работ, технической и технологической подготовки производства сварочных работ - навыками контроля за обеспечением производства необходимой нормативной, технической и производственно-технологической документацией. Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.</p>	<p>Обучающийся в полном объеме владеет - навыками контроля за выполнением плана разработки и внедрения технологических процессов сварки и средств технологического оснащения сварочных работ, технической и технологической подготовки производства сварочных работ - навыками контроля за обеспечением производства необходимой нормативной, технической и производственно-технологической документацией. Свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.</p>

Примеры тем для рефератов

1. Цели сертификации сварочного производства. (ПК-1, ПК-2)
2. Концепция обеспечения качества и управления качеством (включая анализ и постоянное улучшение). (ПК-1, ПК-2)
3. Сертификация сварочного производства в соответствии с национальными стандартами, регламентирующими требования к качеству выполнения сварки плавлением металлических материалов. (ПК-1, ПК-2)
4. Ключевые позиции сертификации. (ПК-1, ПК-2)
5. Дифференцированный подход к выбору схемы сертификации в зависимости от требований к сварным конструкциям. (ПК-1, ПК-2)
6. Термины и определения в области сертификации сварочного производства. (ПК-1, ПК-2)
7. Перечень и условные обозначения процессов. Термины и определения процессов сварки металлов. (ПК-1, ПК-2)
8. Термины многоязычные для сварных соединений. (ПК-1, ПК-2)
9. Система группирования металлических (стандартизованных) свариваемых материалов: стали, алюминия и алюминиевых сплавов, никеля и никелевых сплавов, меди и медных сплавов, титана и титановых сплавов, циркония и циркониевых сплавов, чугуна. (ПК-1, ПК-2)
10. Рекомендации по сварке металлических материалов. (ПК-1, ПК-2)
11. Общее руководство по дуговой сварке. (ПК-1, ПК-2)
12. Рекомендации по электродуговой сварке ферритных сталей. (ПК-1, ПК-2)
13. Дуговая сварка нержавеющей сталей. (ПК-1, ПК-2)
14. Дуговая сварка алюминия и алюминиевых сплавов. (ПК-1, ПК-2)
15. Сварка плакированной стали. (ПК-1, ПК-2)
16. Сварка чугуновых изделий. (ПК-1, ПК-2)
17. Технологичность сварных конструкций. (ПК-1, ПК-2)
18. Анализ технологии сборки и сварки конструкции. (ПК-1, ПК-2)
19. Общие допуски для сварных конструкций. (ПК-1, ПК-2)
20. Размеры по длине и угловые размеры. (ПК-1, ПК-2)
21. Форма и положение. (ПК-1, ПК-2)
22. Выбор применяемых для изготовления конструкции способов сварки плавлением. (ПК-1, ПК-2)
23. Разработка последовательности сборки и сварки деталей в заданную конструкцию. (ПК-1, ПК-2)
24. Подготовка кромок под сварку. (ПК-1, ПК-2)
25. Конструирование сварных соединений по ГОСТ 5264, ГОСТ 14771, ГОСТ 8713, ГОСТ 14806, ГОСТ 16038, ГОСТ 23792. (ПК-1, ПК-2)
26. Графическое изображение и условное обозначение сварного шва по ГОСТ 2.312. (ПК-1, ПК-2)
27. Подбор сварочных материалов. (ПК-1, ПК-2)
28. Требования к материалам для сварных конструкций. (ПК-1, ПК-2)
29. Требования к расчету размеров сварных швов и назначению конструктивных элементов подготовки кромок свариваемых деталей. (ПК-1, ПК-2)
30. Требования к назначению категорий качества сварных соединений. (ПК-1, ПК-2)
31. Сертификация сварочных материалов. (ПК-1, ПК-2)
32. Требования к системе менеджмента качества при изготовлении, поставке и продаже материалов для сварки и родственных процессов. (ПК-1, ПК-2)
33. Материалы сварочные. Газы и газовые смеси для сварки плавлением и родственных процессов. (ПК-1, ПК-2)
34. Общие требования к присадочным материалам и флюсам для сварки металлов плавлением. (ПК-1, ПК-2)

35. Складирование и обращение сварочных материалов. (ПК-1, ПК-2)
36. Аттестация сварочных технологий. (ПК-1, ПК-2)
37. Описание технологического процесса сварки плавлением. Предварительные технические требования к сварочной технологии. Испытание сварочной технологии.
38. Персонал сварочного производства. (ПК-1, ПК-2)
39. Оценка соответствия. Общие требования к органам, проводящим сертификацию персонала. (ПК-1, ПК-2)
40. Требования к персоналу сертифицированного сварочного производства. (ПК-1, ПК-2)
41. Аттестация сварщиков. (квалификация сварщиков и операторов сварочного производства должна соответствовать требованиям ГОСТ Р 53526, ГОСТ Р 53690, ГОСТ Р 53687, ГОСТ Р 53688). (ПК-1, ПК-2)
42. Координация в сварке. (задачи и обязанности, работа координатора и его технические знания должны соответствовать требованиям ГОСТ Р 53525). (ПК-1, ПК-2)
43. Аттестация персонала для контроля качества сварных конструкций должна быть регламентирована ГОСТ Р ИСО 9712. (ПК-1, ПК-2)
44. Технологическое оборудование для сварочного производства. (ПК-1, ПК-2)
45. Калибровка, верификация и валидация оборудования для сварки, включая дополнительные процессы. (ПК-1, ПК-2)
46. Стандарты для проверки сварочных источников питания и механического сварочного оборудования. (ПК-1, ПК-2)
47. Оборудование и аппаратура для контроля и испытаний при испытании сварщиков и испытании сварочных технологий. (ПК-1, ПК-2)
48. Дефекты. Классификация и группы оценки. (ПК-1, ПК-2)
49. Изучение причин возникновения типов дефектов по ГОСТ 30242. (ПК-1, ПК-2)
50. Допустимые уровни качества по нормативно-технической литературе (ГОСТ Р ИСО 5817, ГОСТ Р ИСО 10042). (ПК-1, ПК-2)
51. Контроль и испытание во время сварки. (ПК-1, ПК-2)
52. Термообработка свариваемой конструкции. Определение необходимости применения термической обработки перед сваркой (предварительный подогрев), во время сварочного процесса (сопутствующий подогрев), после сварки (послесварочный) отдельных узлов изделия или изделия в целом. Документирование. (ПК-1, ПК-2)
53. Контроль качества и испытания сварных соединений. (ПК-1, ПК-2)
54. Выявление несоответствий и мероприятия по их устранению. Подтверждение выполнения маршрутной технологии. Отчеты о качестве. (ПК-1, ПК-2)
55. Оценка системы менеджмента качества (СМК) сварочного производства. (ПК-1, ПК-2)
56. Оценка существующей системы контроля качества продукции. (ПК-1, ПК-2)

Самостоятельные темы для изучения:

Тема 1. *Разработать технические требования к технологии электродуговой сварки стыкового соединения пластин для заданных основного материала (из стали, или из алюминиевого сплава) и толщины с полным проплавлением с детерминированными механическими свойствами.* (ПК-1, ПК-2)

Подготовить необходимые материалы для испытаний указанной технологии составив:

- рWPS. с заданной формой и требуемыми размерами контрольного сварного соединения (КСС);
- установив в протокол WPQR способы и объёмы неразрушающего контроля для КСС;
- задав участки вырезки контрольных образцов (КО);
- установив в протокол WPQR методики разрушающих испытаний КО и таблицы параметров для испытаний.

Теоретически определить область распространения существенных параметров рассмотренной технологии сварки заданного сварного соединения.

Тема 2. *Разработать технические требования к технологии электродуговой сварки таврового соединения пластин для заданного основного материала (из стали или из алюминиевого сплава) и толщины с полным проплавлением с детерминированными механическими свойствами.* (ПК-1, ПК-2)

Подготовить необходимые материалы для испытаний указанной технологии составив:

- рWPS. с заданной формой и требуемыми размерами контрольного сварного соединения (КСС);
- установив в протокол WPQR способы и объёмы неразрушающего контроля для КСС;
- задав участки вырезки контрольных образцов (КО);
- установив в протокол WPQR методики разрушающих испытаний КО и таблицы параметров для испытаний.

Теоретически определить область распространения существенных параметров рассмотренной технологии сварки заданного сварного соединения.

Тема 3. *Разработать технические требования к технологии электродуговой сварки таврового соединения пластин для заданного основного материала (из стали или из алюминиевого сплава) и толщины с неполным проплавлением с заданными детерминированными механическими свойствами.* (ПК-1, ПК-2)

Подготовить необходимые материалы для испытаний указанной технологии составив:

- рWPS. с заданной формой и требуемыми размерами контрольного сварного соединения (КСС);
- установив в протокол WPQR способы и объёмы неразрушающего контроля для КСС;
- задав участки вырезки контрольных образцов (КО);
- установив в протокол WPQR методики разрушающих испытаний КО и таблицы параметров для испытаний.

Теоретически определить область распространения существенных параметров рассмотренной технологии сварки заданного сварного соединения.

Примерный перечень вопросов к экзамену

1. Концепция обеспечения качества и управления качеством (включая анализ и постоянное улучшение). (ПК-1, ПК-2)
2. Оценка существующей системы контроля качества продукции. (ПК-1, ПК-2)
3. Сертификация сварочного производства в соответствии с национальными стандартами, регламентирующими требования к качеству выполнения сварки плавлением металлических материалов. (ПК-1, ПК-2)
4. Выявление несоответствий и мероприятия по их устранению. Подтверждение выполнения маршрутной технологии. Отчеты о качестве. (ПК-1, ПК-2)
5. Ключевые позиции сертификации. (ПК-1, ПК-2)
6. Термообработка свариваемой конструкции. Определение необходимости применения термической обработки перед сваркой (предварительный подогрев), во время сварочного процесса (сопутствующий подогрев), после сварки (послесварочный) отдельных узлов изделия или изделия в целом. (ПК-1, ПК-2)
7. Характеристики ДМКМ, применяемых в промышленности. (ПК-1, ПК-2)
8. Виды волокнистых композиционных материалов. (ПК-1, ПК-2)
9. Дифференцированный подход к выбору схемы сертификации в зависимости от требований к сварным конструкциям. (ПК-1, ПК-2)
10. Допустимые уровни качества по нормативно-технической литературе (ГОСТ Р ИСО 5817, ГОСТ Р ИСО 10042). (ПК-1, ПК-2)

11. Термины и определения в области сертификации сварочного производства. (ПК-1, ПК-2)
12. Изучение причин возникновения типов дефектов по ГОСТ 30242. (ПК-1, ПК-2)
13. Перечень и условные обозначения процессов. Термины и определения процессов сварки металлов. (ПК-1, ПК-2)
14. Оборудование и аппаратура для контроля и испытаний при испытании сварщиков и испытании сварочных технологий. (ПК-1, ПК-2)
15. Термины многоязычные для сварных соединений. (ПК-1, ПК-2)
16. Система группирования металлических (стандартизованных) свариваемых материалов: стали, алюминия и алюминиевых сплавов, никеля и никелевых сплавов, меди и медных сплавов, титана и титановых сплавов, циркония и циркониевых сплавов, чугуна. (ПК-1, ПК-2)
17. Складирование и обращение основных материалов. (ПК-1, ПК-2)
18. Общее руководство по дуговой сварке. (ПК-1, ПК-2)
19. Стандарты для проверки сварочных источников питания и механического сварочного оборудования. (ПК-1, ПК-2)
20. Рекомендации по электродуговой сварке ферритных сталей. (ПК-1, ПК-2)
21. Калибровка, верификация и валидация оборудования для сварки, включая дополнительные процессы. (ПК-1, ПК-2)
22. Дуговая сварка нержавеющей сталей. (ПК-1, ПК-2)
23. Требования к персоналу сертифицированного сварочного производства. (ПК-1, ПК-2)
24. Дуговая сварка алюминия и алюминиевых сплавов. (ПК-1, ПК-2)
25. Оценка соответствия. Общие требования к органам, проводящим сертификацию персонала. (ПК-1, ПК-2)
26. Сварка плакированной стали. (ПК-1, ПК-2)
27. Испытание сварочной технологии. (ПК-1, ПК-2)
28. Сварка чугунных изделий. (ПК-1, ПК-2)
29. Описание технологического процесса сварки плавлением. Предварительные технические требования к сварочной технологии. (ПК-1, ПК-2)
30. Анализ технологии сборки и сварки конструкции. (ПК-1, ПК-2)
31. Складирование и обращение сварочных материалов. (ПК-1, ПК-2)
32. Общие допуски для сварных конструкций. (ПК-1, ПК-2)
33. Общие требования к присадочным материалам и флюсам для сварки металлов плавлением. (ПК-1, ПК-2)
34. Размеры по длине и угловые размеры. (ПК-1, ПК-2)
35. Материалы сварочные. Газы и газовые смеси для сварки плавлением и родственных процессов. (ПК-1, ПК-2)
36. Выбор применяемых для изготовления конструкции способов сварки плавлением. (ПК-1, ПК-2)
37. Требования к системе менеджмента качества при изготовлении, поставке и продаже материалов для сварки и родственных процессов. (ПК-1, ПК-2)
38. Разработка последовательности сборки и сварки деталей в заданную конструкцию. (ПК-1, ПК-2)
39. Требования к назначению категорий качества сварных соединений. (ПК-1, ПК-2)
40. Подготовка кромок под сварку. (ПК-1, ПК-2)
41. Требования к расчету размеров сварных швов и назначению конструктивных элементов подготовки кромок свариваемых деталей. (ПК-1, ПК-2)
42. Графическое изображение и условное обозначение сварного шва по ГОСТ 2.312. (ПК-1, ПК-2)
43. Подбор сварочных материалов. (ПК-1, ПК-2)
44. Требования к материалам для сварных конструкций. (ПК-1, ПК-2)

45. Дуговая сварка алюминия и алюминиевых сплавов. (ПК-1, ПК-2)
46. Оценка соответствия. Общие требования к органам, проводящим сертификацию персонала. (ПК-1, ПК-2)

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

Основная литература

1. Синельников Н.Г. Специальные главы технологии и оборудование сварки плавлением: учеб. пособие. - М.: МГИУ, 2013, 220 с.
2. Специальные главы технологии и оборудование сварки плавлением: лабораторный практикум/ сост. Синельников Н.Г. - М.: МГИУ, 2012, 94 с.
3. Технология и оборудование сварки плавлением и термической резки: учеб. для зов. / Акулов А.И., Алехин В.П., Ермаков С.И. и др.; под ред. А.И. Акулова - М.: Машиностроение, 2003, 560 с.
4. Технология и оборудование сварки плавлением и термической резки [Текст]: учеб. для вузов / А. И. Акулов, В. П. Алехин, С. И. Ермаков и др.; под ред. А.И. Акулова. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: Машиностроение, 2003. - 560 с.:
5. Сварка. Резка. Контроль [Текст]: справочник. В 2 т. Т. 1 / Н. П. Алешин, Г. Г. Чернышев, А. И. Акулов и др.; под ред. Н.П. Алешина. - М.: Машиностроение, 2004. - 624 с.:
6. Сварка. Резка. Контроль [Текст]: справочник. В 2 т. Т. 2 / Н. П. Алешин, Г. Г. Чернышев, А. И. Акулов и др.; под ред. Н.П. Алешина. - М.: Машиностроение, 2004. - 480

Дополнительная литература

1. Куликов В.П. Технология и оборудование сварки плавлением и термической резки: учебное пособие для вузов. - Мн.: Экоперспектива, 2003, 384 с.
 2. ПБ 03-273-99 «Правила аттестации сварщиков и специалистов сварочного производства».
 3. РД 03-495-02 «Технологический регламент проведения аттестации сварщиков и специалистов сварочного производства».
 4. РД 03-613-03 «Порядок применения сварочных материалов при изготовлении, монтаже, ремонте и реконструкции технических устройств для опасных производственных объектов».
 5. РД 03-614-03 «Порядок применения сварочного оборудования при изготовлении, монтаже, ремонте и реконструкции технических устройств для опасных производственных объектов».
 6. РД 03-615-03 «Порядок применения сварочных технологий при изготовлении, монтаже, ремонте и реконструкции технических устройств для опасных производственных объектов».
 7. Документы Системы добровольной сертификации сварочных технологических процессов, оборудования и материалов (регистрационный номер РОСС RU.И105.04СО00).
 8. Документы Системы добровольной сертификации сварщиков, специалистов сварочного производства (регистрационный номер РОСС RU.И106.04СО00).
- Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»
1. Сайт кафедры МТ2 МГТУ им. Н.Э.Баумана <http://mt2.bmstu.ru/technol.php>
 2. Сайт ООО «ГОССп ЮР» <http://svarka-ug.ru/> - 28 - 13. Российское общество по неразрушающему контролю <http://www.ronktd.ru/>
 3. Сайт по неразрушающему контролю и технической диагностике <http://nktd.ru/mehanicheskie-istry-taniya/>

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.

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 практическим работам;

- выполнение домашних заданий по закреплению тем;

- составление и оформление докладов и рефератов по отдельным темам программы;

- участие в тематических дискуссиях, олимпиадах.

Для выполнения любого вида самостоятельной работы необходимо пройти следующие этапы:

- определение цели самостоятельной работы;

- конкретизация познавательной задачи;

- самооценка готовности к самостоятельной работе;

- выбор адекватного способа действия, ведущего к решению задачи;

- планирование работы (самостоятельной или с помощью преподавателя) над заданием;

- осуществление в процессе выполнения самостоятельной работы самоконтроля (промежуточного и конечного) результатов работы и корректировка выполнения работы;

- рефлексия;

- презентация работы.

10. Методические рекомендации для преподавателя

Основное внимание при изучении дисциплины «Современные требования и аттестация сварочного производства» следует уделять изучению основных понятий в области метрологии, связанных с объектами и средствами измерений, метрологическими свойствами и характеристиками средств измерений; основам обеспечения единства измерений, а так же:

- ознакомление студентов сварочной специальности с основными методами оценки качества сварных и паяных соединений и возможностями их технологического применения.
- подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой специалиста по направлению;
- освоение методов выбора технологий и материалов, используемых в машиностроении;
- изучение механических, технологических и эксплуатационных свойств металлов и сплавов;
- формирование умения практического применения методологии выбора материалов и технологий машиностроения.

При изучении раздела «Современные требования и аттестация сварочного производства» необходимо обеспечить понимание у студентов теоретических основ механизма и характера влияния легирующих элементов на критические точки, структуру и свойства сталей и сплавов, представление о термодинамике, механизме и кинетике процессов, протекающих при термической, термомеханической и химико-термической обработке сталей и сплавов.

При изучении раздела «Современные требования и аттестация сварочного производства» 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

Современные требования и аттестация сварочного производства

Состав: 1. Паспорт фонда оценочных средств

2. Описание оценочных средств:

примерный перечень вопросов для зачета

Составители:

к.т.н., доц. Андреева Л.П.

к.т.н., доц. Латыпова Г.Р.

Москва, 2022 год

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Таблица 1

Современные требования и аттестация сварочного производства					
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				
УК-4	<p>Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках</p>	<p>знать: виды и особенности письменных текстов и устных выступлений; понимать общее содержание сложных текстов на абстрактные и конкретные темы, в том числе узкоспециальные тексты</p> <p>уметь: подбирать литературу по теме, составлять двуязычный словарь, переводить и реферировать специальную литературу, готовить научные доклады и презентации на базе прочитанной специальной литературы, объяснить свою точку зрения и рассказать о своих планах.</p> <p>владеть: навыками обсуждения знакомой темы, делая важные замечания и отвечая на вопросы; создания простого связного текста по знакомым или интересующим его темам, адаптируя его для целевой аудитории.</p>	<p>лекция, самостоятельная работа, реферат, тесты</p>	<p>З Р Т</p>	<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 профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении</p>

ОПК-5	Способность планировать и проводить экспериментальные исследования с последующим адекватным оцениванием полученных результатов	<p>знать: основные математические методы обработки и анализа экспериментальных данных</p> <p>уметь: применять математические методы обработки и анализа экспериментальных данных, в том числе с использованием средств вычислительной техники</p> <p>владеть: навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования; навыками выбора методов и средств решения задач исследования</p>	лекция, самостоятельная работа, реферат, тесты	З Р 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 профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении</p>
-------	--	--	--	-------------	---

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

**Перечень оценочных средств по дисциплине
«Современные требования и аттестация сварочного производства»**

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Устный опрос (З - зачет)	Диалог преподавателя со студентом, цель которого – систематизация и уточнение имеющихся у студента знаний, проверка его индивидуальных возможностей усвоения материала	Вопросы по зачету
	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
	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=6112

Примеры тем для рефератов

1. Цели сертификации сварочного производства. (ПК-1, ПК-2)
2. Концепция обеспечения качества и управления качеством (включая анализ и постоянное улучшение). (ПК-1, ПК-2)
3. Сертификация сварочного производства в соответствии с национальными стандартами, регламентирующими требования к качеству выполнения сварки плавлением металлических материалов. (ПК-1, ПК-2)
4. Ключевые позиции сертификации. (ПК-1, ПК-2)
5. Дифференцированный подход к выбору схемы сертификации в зависимости от требований к сварным конструкциям. (ПК-1, ПК-2)
6. Термины и определения в области сертификации сварочного производства. (ПК-1, ПК-2)
7. Перечень и условные обозначения процессов. Термины и определения процессов сварки металлов. (ПК-1, ПК-2)
8. Термины многоязычные для сварных соединений. (ПК-1, ПК-2)
9. Система группирования металлических (стандартизованных) свариваемых материалов: стали, алюминия и алюминиевых сплавов, никеля и никелевых сплавов, меди и медных сплавов, титана и титановых сплавов, циркония и циркониевых сплавов, чугуна.
10. Рекомендации по сварке металлических материалов. (ПК-1, ПК-2)
11. Общее руководство по дуговой сварке. (ПК-1, ПК-2)
12. Рекомендации по электродуговой сварке ферритных сталей. (ПК-1, ПК-2)
13. Дуговая сварка нержавеющей сталей. (ПК-1, ПК-2)
14. Дуговая сварка алюминия и алюминиевых сплавов. (ПК-1, ПК-2)
15. Сварка плакированной стали. (ПК-1, ПК-2)
16. Сварка чугуновых изделий. (ПК-1, ПК-2)
17. Технологичность сварных конструкций. (ПК-1, ПК-2)
18. Анализ технологии сборки и сварки конструкции. (ПК-1, ПК-2)
19. Общие допуски для сварных конструкций. (ПК-1, ПК-2)
20. Размеры по длине и угловые размеры. (ПК-1, ПК-2)
21. Форма и положение. (ПК-1, ПК-2)
22. Выбор применяемых для изготовления конструкции способов сварки плавлением. (ПК-1, ПК-2)
23. Разработка последовательности сборки и сварки деталей в заданную конструкцию. (ПК-1, ПК-2)
24. Подготовка кромок под сварку. (ПК-1, ПК-2)
25. Конструирование сварных соединений по ГОСТ 5264, ГОСТ 14771, ГОСТ 8713, ГОСТ 14806, ГОСТ 16038, ГОСТ 23792. (ПК-1, ПК-2)
26. Графическое изображение и условное обозначение сварного шва по ГОСТ 2.312. (ПК-1, ПК-2)
27. Подбор сварочных материалов. (ПК-1, ПК-2)
28. Требования к материалам для сварных конструкций. (ПК-1, ПК-2)
29. Требования к расчету размеров сварных швов и назначению конструктивных элементов подготовки кромок свариваемых деталей. (ПК-1, ПК-2)
30. Требования к назначению категорий качества сварных соединений. (ПК-1, ПК-2)
31. Сертификация сварочных материалов. (ПК-1, ПК-2)
32. Требования к системе менеджмента качества при изготовлении, поставке и продаже материалов для сварки и родственных процессов. (ПК-1, ПК-2)
33. Материалы сварочные. Газы и газовые смеси для сварки плавлением и родственных процессов. (ПК-1, ПК-2)
34. Общие требования к присадочным материалам и флюсам для сварки металлов плавлением. (ПК-1, ПК-2)

35. Складирование и обращение сварочных материалов. (ПК-1, ПК-2)
36. Аттестация сварочных технологий. (ПК-1, ПК-2)
37. Описание технологического процесса сварки плавлением. Предварительные технические требования к сварочной технологии. Испытание сварочной технологии.
38. Персонал сварочного производства. (ПК-1, ПК-2)
39. Оценка соответствия. Общие требования к органам, проводящим сертификацию персонала. (ПК-1, ПК-2)
40. Требования к персоналу сертифицированного сварочного производства. (ПК-1, ПК-2)
41. Аттестация сварщиков. (квалификация сварщиков и операторов сварочного производства должна соответствовать требованиям ГОСТ Р 53526, ГОСТ Р 53690, ГОСТ Р 53687, ГОСТ Р 53688). (ПК-1, ПК-2)
42. Координация в сварке. (задачи и обязанности, работа координатора и его технические знания должны соответствовать требованиям ГОСТ Р 53525). (ПК-1, ПК-2)
43. Аттестация персонала для контроля качества сварных конструкций должна быть регламентирована ГОСТ Р ИСО 9712. (ПК-1, ПК-2)
44. Технологическое оборудование для сварочного производства. (ПК-1, ПК-2)
45. Калибровка, верификация и валидация оборудования для сварки, включая дополнительные процессы. (ПК-1, ПК-2)
46. Стандарты для проверки сварочных источников питания и механического сварочного оборудования. (ПК-1, ПК-2)
47. Оборудование и аппаратура для контроля и испытаний при испытании сварщиков и испытании сварочных технологий. (ПК-1, ПК-2)
48. Дефекты. Классификация и группы оценки. (ПК-1, ПК-2)
49. Изучение причин возникновения типов дефектов по ГОСТ 30242. (ПК-1, ПК-2)
50. Допустимые уровни качества по нормативно-технической литературе (ГОСТ Р ИСО 5817, ГОСТ Р ИСО 10042). (ПК-1, ПК-2)
51. Контроль и испытание во время сварки. (ПК-1, ПК-2)
52. Термообработка свариваемой конструкции. Определение необходимости применения термической обработки перед сваркой (предварительный подогрев), во время сварочного процесса (сопутствующий подогрев), после сварки (послесварочный) отдельных узлов изделия или изделия в целом. Документирование. (ПК-1, ПК-2)
53. Контроль качества и испытания сварных соединений. (ПК-1, ПК-2)
54. Выявление несоответствий и мероприятия по их устранению. Подтверждение выполнения маршрутной технологии. Отчеты о качестве. (ПК-1, ПК-2)
55. Оценка системы менеджмента качества (СМК) сварочного производства. (ПК-1, ПК-2)
56. Оценка существующей системы контроля качества продукции. (ПК-1, ПК-2)

Самостоятельные темы для изучения:

Тема 1. *Разработать технические требования к технологии электродуговой сварки стыкового соединения пластин для заданных основного материала (из стали, или из алюминиевого сплава) и толщины с полным проплавлением с детерминированными механическими свойствами.* (ПК-1, ПК-2)

Подготовить необходимые материалы для испытаний указанной технологии составив:

- рWPS. с заданной формой и требуемыми размерами контрольного сварного соединения (КСС);
- установив в протокол WPQR способы и объёмы неразрушающего контроля для КСС;
- задав участки вырезки контрольных образцов (КО);

- установив в протокол WPQR методики разрушающих испытаний КО и таблицы параметров для испытаний.

Теоретически определить область распространения существенных параметров рассмотренной технологии сварки заданного сварного соединения.

Тема 2. *Разработать технические требования к технологии электродуговой сварки таврового соединения пластин для заданного основного материала (из стали или из алюминиевого сплава) и толщины с полным проплавлением с детерминированными механическими свойствами.* (ПК-1, ПК-2)

Подготовить необходимые материалы для испытаний указанной технологии составив:

- рWPS. с заданной формой и требуемыми размерами контрольного сварного соединения (КСС);

- установив в протокол WPQR способы и объёмы неразрушающего контроля для КСС;

- задав участки вырезки контрольных образцов (КО);

- установив в протокол WPQR методики разрушающих испытаний КО и таблицы параметров для испытаний.

Теоретически определить область распространения существенных параметров рассмотренной технологии сварки заданного сварного соединения.

Тема 3. *Разработать технические требования к технологии электродуговой сварки таврового соединения пластин для заданного основного материала (из стали или из алюминиевого сплава) и толщины с неполным проплавлением с заданными детерминированными механическими свойствами.* (ПК-1, ПК-2)

Подготовить необходимые материалы для испытаний указанной технологии составив:

- рWPS. с заданной формой и требуемыми размерами контрольного сварного соединения (КСС);

- установив в протокол WPQR способы и объёмы неразрушающего контроля для КСС;

- задав участки вырезки контрольных образцов (КО);

- установив в протокол WPQR методики разрушающих испытаний КО и таблицы параметров для испытаний.

Теоретически определить область распространения существенных параметров рассмотренной технологии сварки заданного сварного соединения.

Примерный перечень вопросов для практических работ

1. Проектирование сборочно-сварочных работ и расчет режимов сварки. (ПК-1, ПК-2)

2. Проектирование заготовительных работ и определение экономичного раскроя проката. (ПК-1, ПК-2)

3. Проектирование работы промежуточного склада и отделения комплектации заготовок и деталей. (ПК-1, ПК-2)

4. Трудоемкость работ и длительность производственного цикла. (ПК-1, ПК-2)

5. Определение основных элементов производства. (ПК-1, ПК-2)

6. Расчет необходимого количества оборудования и оснастки. (ПК-1, ПК-2)

7. Грузоподъемные и транспортные средства. (ПК-1, ПК-2)

8. Определение состава и численности работающих. (ПК-1, ПК-2)

9. Определение потребности в материалах и энергии. (ПК-1, ПК-2)

10. Расчет расхода основных, сварочных и вспомогательных материалов. (ПК-1, ПК-2)

11. Расчет расхода энергоносителей. (ПК-1, ПК-2)

12. Общие вопросы проектирования цехов и участков. (ПК-1, ПК-2)

13. Состав сборочно-сварочного цеха и его производственные связи. (ПК-1, ПК-2)

14. Типовые схемы компоновок сборочно-сварочных цехов. (ПК-1, ПК-2)
15. Этапы разработки плана цеха и разреза. Нормы технологического проектирования. (ПК-1, ПК-2)
16. Планировка расположения сборочно-сварочного оборудования. Методика оформления спецификации к планировке. (ПК-1, ПК-2)
17. Оценка экономической эффективности проекта. Цеховая себестоимость продукции и методика ее расчета. (ПК-1, ПК-2)
18. Требования технологических процессов к помещениям, сооружениям и оборудованию по обеспечению техники безопасности, пожарной безопасности, охраны труда и защиты окружающей среды. (ПК-1, ПК-2)

Примерный перечень вопросов к зачету

1. Концепция обеспечения качества и управления качеством (включая анализ и постоянное улучшение). (ПК-1, ПК-2)
2. Оценка существующей системы контроля качества продукции. (ПК-1, ПК-2)
3. Сертификация сварочного производства в соответствии с национальными стандартами, регламентирующими требования к качеству выполнения сварки плавлением металлических материалов. (ПК-1, ПК-2)
4. Выявление несоответствий и мероприятия по их устранению. Подтверждение выполнения маршрутной технологии. Отчеты о качестве. (ПК-1, ПК-2)
5. Ключевые позиции сертификации. (ПК-1, ПК-2)
6. Термообработка свариваемой конструкции. Определение необходимости применения термической обработки перед сваркой (предварительный подогрев), во время сварочного процесса (сопутствующий подогрев), после сварки (послесварочный) отдельных узлов изделия или изделия в целом. (ПК-1, ПК-2)
7. Характеристики ДМКМ, применяемых в промышленности. (ПК-1, ПК-2)
8. Виды волокнистых композиционных материалов. (ПК-1, ПК-2)
9. Дифференцированный подход к выбору схемы сертификации в зависимости от требований к сварным конструкциям. (ПК-1, ПК-2)
10. Допустимые уровни качества по нормативно-технической литературе (ГОСТ Р ИСО 5817, ГОСТ Р ИСО 10042). (ПК-1, ПК-2)
11. Термины и определения в области сертификации сварочного производства. (ПК-1, ПК-2)
12. Изучение причин возникновения типов дефектов по ГОСТ 30242. (ПК-1, ПК-2)
13. Перечень и условные обозначения процессов. Термины и определения процессов сварки металлов. (ПК-1, ПК-2)
14. Оборудование и аппаратура для контроля и испытаний при испытании сварщиков и испытании сварочных технологий. (ПК-1, ПК-2)
15. Термины многоязычные для сварных соединений. (ПК-1, ПК-2)
16. Система группирования металлических (стандартизованных) свариваемых материалов: стали, алюминия и алюминиевых сплавов, никеля и никелевых сплавов, меди и медных сплавов, титана и титановых сплавов, циркония и циркониевых сплавов, чугуна. (ПК-1, ПК-2)
17. Складирование и обращение основных материалов. (ПК-1, ПК-2)
18. Общее руководство по дуговой сварке. (ПК-1, ПК-2)
19. Стандарты для проверки сварочных источников питания и механического сварочного оборудования. (ПК-1, ПК-2)
20. Рекомендации по электродуговой сварке ферритных сталей. (ПК-1, ПК-2)
21. Калибровка, верификация и валидация оборудования для сварки, включая дополнительные процессы. (ПК-1, ПК-2)
22. Дуговая сварка нержавеющей сталей. (ПК-1, ПК-2)

23. Требования к персоналу сертифицированного сварочного производства. (ПК-1, ПК-2)
24. Дуговая сварка алюминия и алюминиевых сплавов. (ПК-1, ПК-2)
25. Оценка соответствия. Общие требования к органам, проводящим сертификацию персонала. (ПК-1, ПК-2)
26. Сварка плакированной стали. (ПК-1, ПК-2)
27. Испытание сварочной технологии. (ПК-1, ПК-2)
28. Сварка чугуновых изделий. (ПК-1, ПК-2)
29. Описание технологического процесса сварки плавлением. Предварительные технические требования к сварочной технологии. (ПК-1, ПК-2)
30. Анализ технологии сборки и сварки конструкции. (ПК-1, ПК-2)
31. Складирование и обращение сварочных материалов. (ПК-1, ПК-2)
32. Общие допуски для сварных конструкций. (ПК-1, ПК-2)
33. Общие требования к присадочным материалам и флюсам для сварки металлов плавлением. (ПК-1, ПК-2)
34. Размеры по длине и угловые размеры. (ПК-1, ПК-2)
35. Материалы сварочные. Газы и газовые смеси для сварки плавлением и родственных процессов. (ПК-1, ПК-2)
36. Выбор применяемых для изготовления конструкции способов сварки плавлением. (ПК-1, ПК-2)
37. Требования к системе менеджмента качества при изготовлении, поставке и продаже материалов для сварки и родственных процессов. (ПК-1, ПК-2)
38. Разработка последовательности сборки и сварки деталей в заданную конструкцию. (ПК-1, ПК-2)
39. Требования к назначению категорий качества сварных соединений. (ПК-1, ПК-2)
40. Подготовка кромок под сварку. (ПК-1, ПК-2)
41. Требования к расчету размеров сварных швов и назначению конструктивных элементов подготовки кромок свариваемых деталей. (ПК-1, ПК-2)
42. Графическое изображение и условное обозначение сварного шва по ГОСТ 2.312. (ПК-1, ПК-2)
43. Подбор сварочных материалов. (ПК-1, ПК-2)
44. Требования к материалам для сварных конструкций. (ПК-1, ПК-2)
45. Дуговая сварка алюминия и алюминиевых сплавов. (ПК-1, ПК-2)
46. Оценка соответствия. Общие требования к органам, проводящим сертификацию персонала. (ПК-1, ПК-2)

Структура и содержание дисциплины «Современные требования и аттестация сварочного производства»
по направлению подготовки 15.06.01 «Машиностроение»

(Образовательная программа «Сварка, родственные процессы и технологии»)

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	Тема 1 Концепция обеспечения качества и управление качеством	3	1,2	2	2		14									
2	Тема 2 Принципы построения системы менеджмента качества	3	3,4	2	2		14									
3	Тема 3 Международная и национальная стандартизация в области сварки	3	5,6	2	2		14									
4	Тема 4 Региональные стандарты и российские нормативные документы	3	7,8	2	2		14									
5	Тема 5 Основы построения систем качества	2	9,10	2	2		14									
6	Тема 6 Инспектирование производства	2	11,12	2	2		14									
7	Тема 7 План контроля и инспектирования сварочного производства	3	13,14	2	2		14									
8	Тема 8 Нормативные документы, регламентирующие требования к сварочному производству	3	15,16	2	2		14									
	Итого:			16	16		112									+