

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 идентификатор документа:
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 /
“ *Е. В. Сафонов* ” 2022 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Технология металлизации сварочными методами

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 составил

к.т.н., доц. кафедры «Оборудование и технологии сварочного производства»

/Латыпова Г.Р./

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» 09 2022 г., протокол № 14-22

Председатель комиссии

/ Васильев А.Н./

Присвоен регистрационный номер:

15.04.01.01/02.2021. Б1.2.ЭД.2.2

1. Цели освоения дисциплины:

Целью освоения дисциплины «Технология металлизации сварочными методами» – ознакомление студентов сварочной специальности с основными теоретическими представлениями в области металлургии, которые лежат в основе существующих технологий соединения конструкционных материалов;

- 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 дисциплины направлено на ознакомление с основными процессами получения металлопокрытий сварочными методами, их технологическими возможностями и особенностями применения в современном производстве.

2. Место дисциплины в структуре ООП магистратуры

Дисциплина «Технология металлизации сварочными методами» является частью профессионального цикла дисциплин подготовки студентов по направлению «Машиностроение». Дисциплина реализуется на факультете машиностроения, 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
- роботизированные технологические комплексы в сварочном производстве

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

- металлургические процессы при сварке и пайке.
- технологические особенности сварки в твердой фазе
- 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 «Технология металлизации сварочными методами», 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 часов). Программой дисциплины предусмотрены лекции – 24 ч., семинары и практические занятия – 24 ч., самостоятельная работа студента – 96 ч.

Вид промежуточной аттестации – зачет.

Содержание разделов дисциплины

1 Часть. Основные методы и материалы газотермического напыления

Введение

1. Характеристика процесса газотермического напыления

1.1. Общий обзор

1.2. Классификация методов ГТН

2. Оборудование для газотермического напыления

2.1. Газопламенное напыление

2.2. Сверхзвуковое газопламенное напыление

- 2.3. Детонационное напыление
- 2.4. Плазменное напыление
- 2.5. Дуговая металлизация
- 2.6. Холодное газодинамическое напыление
- 2.7. Сравнение ГТН методов

3. Материалы для ГТН

- 3.1. Классификация материалов
- 3.2. Порошки для напыления
- 3.3. Проволоки для напыления

2 Часть. Оценка параметров покрытий

Введение

- 1. Формирование покрытий
- 2. Остаточные напряжения в покрытиях
- 3. Структура покрытий
 - 3.1. Стальные покрытия
 - 3.2. Баббитовые покрытия
- 4. Прочность покрытия
 - 4.1. Общие положения
 - 4.2. Адгезионное взаимодействие
 - 4.3. Когезионное взаимодействие
 - 4.4. Определение пористости и газопроницаемости
 - 4.5. Методы определения прочности сцепления
- 5. Внешние воздействия на материалы при напылении
 - 5.1. Воздействие на подложку
 - 5.2. Воздействие на распыляемый материал

3 Часть. Практические применения газотермических технологий нанесения защитных покрытий

1. Введение

- Газопламенное напыление проволокой или стержнями
- Газопламенное напыление порошком
- Газопламенное напыление пластиков
- Сверхзвуковое газопламенное напыление (HVOF)
- Детонационное напыление
- Плазменное напыление
- Лазерное напыление
- Электродуговая металлизация
- Холодное напыление
- Нанесение металлов напылением
- Кратко о материалах для напыления и области применения
- Технология напыления с оплавлением
- Керамические покрытия
- 2. Газопламенное нанесение покрытий из твердых сплавов
- Коррозионностойкие покрытия
- Коррозионно- и эрозийностойкие комбинированные покрытия (кратко R-H-K)
- Примеры применения покрытий
- 3. Примечания о покрытиях
- электродуговая металлизация
- 4. Оборудование для нанесения покрытий (примеры)

Нормативные документы

5. Образовательные технологии.

Методика преподавания дисциплины «Технология металлизации сварочными методами» 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;
- 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: рефераты, ответы на вопросы в системе ЛМС.

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.

Ответы на контрольные вопросы в системе ЛМС по темам данной дисциплины.

Студенты скачивают лист с вопросами и письменно, от руки, переписывая вопрос отвечают на все вопросы, которые указаны в файле и подписанный файл прикрепляют в ЛМС в элемент «задание». Ответить нужно на все вопросы по всем темам данной дисциплины, которые есть в системе ЛМС.

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

Ответы на вопросы в системе ЛМС	Студенты скачивают лист с вопросами и письменно, от руки, переписывая вопрос отвечают на все вопросы, которые указаны в файле и подписанный файл прикрепляют в ЛМС в элемент «задание». Ответить нужно на все вопросы по всем темам данной дисциплины, которые есть в системе ЛМС.
---------------------------------	--

*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 осо-	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: - технические требования, предъявляемые к	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний: - технические требования, предъявляемые к применяемым при сварке материалам, нормы их расхода	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний: - технические требования, предъявляемые к применяемым при сварке ма-	Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний: - технические требования, предъявляемые к применяемым при сварке материалам, нормы

<p>бенности и режимы сварочного оборудования, 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>применяемым при сварке материалам, нормы их расхода</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 	<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>териалам, нормы их расхода</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>их расхода</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"> - проводить патентные исследования в области 	<p>Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений:</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие сле-</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующим</p>

<p>сварочного производства</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 	<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 	<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 при их переносе на новые ситуации.</p>	<p>дующих 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 незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.</p>	<p>щих 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 повышенной сложности.</p>
<p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками проведения анализа технологичности сварных конструкций (изделий, продукции) 	<p>Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками проведения анализа технологичности 	<p>Обучающийся демонстрирует неполное владение</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками проведения анализа технологичности сварных конструкций (изде- 	<p>Обучающийся частично владеет</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками проведения анализа технологичности сварных кон- 	<p>Обучающийся в полном объеме владеет</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками проведения анализа технологичности сварных кон-

<p>- 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</p> <p>- 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</p>	<p>сварных конструкций (изделий, продукции)</p> <p>- 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, техническую и технологическую подготовку производства прогрессивных методов сварки, новых сварочных материалов и оборудования, обеспечивающих сокращение затрат труда, соблюдение требований охраны труда и окружающей среды, экономию материальных и энергетических ресурсов</p>	<p>лий, продукции)</p> <p>- 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 и оборудования, обеспечивающих сокращение затрат труда, соблюдение требований охраны труда и окружающей среды, экономию материальных и энергетических ресурсов</p>	<p>струкций (изделий, продукции)</p> <p>- 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</p> <p>- 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</p> <p>Допускаются</p>	<p>струкций (изделий, продукции)</p> <p>- 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</p> <p>- 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</p> <p>Свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной</p>
--	---	--	--	--

			незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	сложности.
--	--	--	---	------------

ПК-2 - Способность к руководству деятельности сварочного производства и обеспечением его 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 приемосдаточную 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 приемосдаточную документацию на выполненные сварочные работы и производство (изготовление, монтаж, ре- 	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний:</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 приемосдаточную документацию на выполненные сварочные работы и производство (из- 	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний:</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 приемосдаточную документацию на выполненные сварочные работы и производство (из- 	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний:</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 приемосдаточную документацию на выполненные сварочные работы и производство (из-

	монт, реконструкцию) сварных конструкций (изделий, продукции)	струкций (изделий, продукции) Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	лий, продукции Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при составлении ответов на заданные вопросы	ций (изделий, продукции) Свободно оперирует приобретенными знаниями.
уметь: - 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).	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет - 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, рекон-	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: - 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 кон-	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: - 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 (из-	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: - 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 производ-

	струкцию) сварных конструкций (изделий, продукции).	струкций (изделий, продукции). Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	струкций (изделий, продукции). Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	монтаж, реконструкцию) сварных конструкций (изделий, продукции). Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
<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. 	<p>Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет</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. 	<p>Обучающийся демонстрирует неполное владение</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. 	<p>Обучающийся частично владеет</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. Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, 	<p>Обучающийся в полном объеме владеет</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. Свободно применяет полученные навыки в

			переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	ситуациях повышенной сложности.
--	--	--	---	---------------------------------

Примеры тем для рефератов

1. Металлизация (ПК-1, ПК-2)

Классификация методов металлизации. Газо-плазменное напыление. Газо-термической напыление. Технологии подготовки поверхностей при металлизации. Финишная обработка покрытий.

2. Технологии нанесения гальванических композиционных покрытий (ПК-1, ПК-2)

Физические основы нанесения гальванических покрытий. Свойства гальванических покрытий. Гальванические композиционные покрытия. Технологические схемы наладок нанесения гальванических покрытий. Безтоковые методы нанесения гальванических покрытий. Область применения гальванических покрытий.

3. Сварка взрывом (ПК-1, ПК-2)

Сущность технологии сварки взрывом. Схемы технологических наладок сварки взрывом. Основные закономерности формирования сварного соединения при сварке взрывом. Взрывчатые вещества. Оборудования для сварки взрывом. Область применения сварки взрывом.

4. Методы испытания покрытий (ПК-1, ПК-2)

Методы определения пористости покрытия. Методы определения сцепляемости покрытия. Методы определения прочности покрытия. Методы определения химической и коррозионной стойкости покрытия. Методы определения жаростойкости и окислительной стойкости покрытия.

Примеры тем для самостоятельного изучения:

1. Схема процесса и технология газопламенного напыления. (ПК-1, ПК-2)
2. Схема процесса и технология детонационного напыления. (ПК-1, ПК-2)
3. Схема процесса и технология дуговой металлизации. (ПК-1, ПК-2)
4. Схема процесса, оборудование и технология диффузионного нанесения покрытий. (ПК-1, ПК-2)
5. Основные характеристики металлопокрытий. Методы испытаний металлопокрытий. (ПК-1, ПК-2)

Вопросы для зачета

1. Классификация способов нанесения покрытий и общие сведения о технологиях поверхностной обработки. (ПК-1, ПК-2)
2. Сопоставление преимуществ и недостатков различных способов поверхностной обработки. (ПК-1, ПК-2)
3. Общие сведения о технологиях напыления. Области применения. (ПК-1, ПК-2)
4. Газопламенное напыление. Схема процесса и технология. (ПК-1, ПК-2)
5. Детонационное напыление. Схема процесса и технология. (ПК-1, ПК-2)
6. Плазменное напыление. Схема процесса и технология. (ПК-1, ПК-2)
7. Электроимпульсное напыление. Схема процесса и технология. (ПК-1, ПК-2)
8. Дуговая металлизация. Схема процесса и технология. (ПК-1, ПК-2)
9. Вакуумное нанесение покрытий. Схема процесса, оборудование и технология. (ПК-1, ПК-2)
10. Лужение как метод получения металлопокрытий. Области применения. (ПК-1, ПК-2)
11. Алитирование. Схема процесса и технология. (ПК-1, ПК-2)

12. Диффузионное нанесение покрытий. Схема процесса, оборудование и технология. (ПК-1, ПК-2)
13. Основные характеристики металлопокрытий. (ПК-1, ПК-2)
14. Техника безопасности в технологических процессах нанесения покрытий сварочными методами. (ПК-1, ПК-2)
15. Техника безопасности в технологических процессах нанесения покрытий сварочными методами. (ПК-1, ПК-2)
16. Сопоставление преимуществ и недостатков различных способов поверхностной обработки. (ПК-1, ПК-2)
17. Основные характеристики металлопокрытий. (ПК-1, ПК-2)
18. Общие сведения о технологиях напыления. Области применения. (ПК-1, ПК-2)
19. Диффузионное нанесение покрытий. Схема процесса, оборудование и технология. (ПК-1, ПК-2)
20. Газопламенное напыление. Схема процесса и технология. (ПК-12)
21. Детонационное напыление. Схема процесса и технология. (ПК-1, ПК-2)
22. Лужение как метод получения металлопокрытий. Области применения. (ПК-1, ПК-2)
23. Плазменное напыление. Схема процесса и технология. (ПК-1, ПК-2)
24. Вакуумное нанесение покрытий. Схема процесса, оборудование и технология. (ПК-1, ПК-2)
25. Электроимпульсное напыление. Схема процесса и технология. (ПК-1, ПК-2)
26. Классификация способов нанесения покрытий и общие сведения о технологиях поверхностной обработки. (ПК-1, ПК-2)
27. Детонационное напыление. Схема процесса и технология. (ПК-1, ПК-2)
28. Техника безопасности в технологических процессах нанесения покрытий сварочными методами. (ПК-1, ПК-2)
29. Диффузионное нанесение покрытий. Схема процесса, оборудование и технология. (ПК-1, ПК-2)
30. Сопоставление преимуществ и недостатков различных способов поверхностной обработки. (ПК-1, ПК-2)
31. Плазменное напыление. Схема процесса и технология. (ПК-1, ПК-2)
32. Сопоставление преимуществ и недостатков различных способов поверхностной обработки. (ПК-1, ПК-2)
33. Общие сведения о технологиях напыления. Области применения. (ПК-1, ПК-2)
34. Газопламенное напыление. Схема процесса и технология. (ПК-1, ПК-2)
35. Дуговая металлизация. Схема процесса и технология. (ПК-1, ПК-2)
36. Вакуумное нанесение покрытий. Схема процесса, оборудование и технология. (ПК-1, ПК-2)
37. Основные характеристики металлопокрытий. (ПК-1, ПК-2)
38. Техника безопасности в технологических процессах нанесения покрытий сварочными методами. (ПК-1, ПК-2)

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

Основная литература

1. Бобров Г.В., Ильин А.А. Нанесение неорганических покрытий. Учебное пособие для студентов. М.: «Интермет Инжиниринг», 2004. 624 с.

Дополнительная литература

1. Руге Ю. Техника сварки. Справочник в двух частях. Ч.2, раздел 14. М.: «Металлургия», 1984.

2. Сварка и свариваемые материалы. Справочник в 3-х томах. Т.2, гл. 24. М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 1996.

3. Хасуи А., Мorigаки О. Наплавка и напыление /Пер. с яп. В.Н. Попова, под ред. В.С. Степина, Н.Г. Шестеркина. М.: Машиностроение, 1985. 240 с.

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 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 «Технология металлизации сварочными методами» следует уделять на формирование базовых знаний студентов:

- 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.

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

Теоретическое изучение основных вопросов разделов дисциплины должно завершаться практической работой.

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

Для проведения занятий по дисциплине используются средства обучения:

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

Фонды оценочных средств представлены в Приложении 1 к рабочей программе.

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 технологии сварочного производства

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Технология металлизации сварочными методами

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

Составители:

к.т.н., доц. Латыпова Г.Р.

Москва, 2022 год

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Таблица 1

Технология металлизации сварочными методами					
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 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 организа- 	лекция, самостоятельная работа, рефераты, тест	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</p>

		<p>ции сварочных работ</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>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 			методическом обеспечении
--	--	--	--	--	--------------------------

		<p>производства сварочных работ</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. 			
ПК-2	Способность к руководству деятельности 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 приемосдаточную 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 	лекция, самостоятельная работа, рефераты, тест	З Р Т	<p>Базовый уровень:</p> <p>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:</p> <p>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 до-</p>

		<p>техники</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 			<p>кументальном, нормативном и методическом обеспечении</p>
--	--	---	--	--	---

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

**Перечень оценочных средств по дисциплине
«Технология металлизации сварочными методами»**

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Устный опрос (3 - зачет)	Диалог преподавателя со студентом, цель которого – систематизация и уточнение имеющихся у студента знаний, проверка его индивидуальных возможностей усвоения материала	Вопросы по зачету
2	Реферат (Р)	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно - исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее	Темы рефератов
3	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=10604

Примеры тем для самостоятельного изучения:

1. Схема процесса и технология газопламенного напыления. (ПК-1, ПК-2)
2. Схема процесса и технология детонационного напыления. (ПК-1, ПК-2)
3. Схема процесса и технология дуговой металлизации. (ПК-1, ПК-2)
4. Схема процесса, оборудование и технология диффузионного нанесения покрытий. (ПК-1, ПК-2)
5. Основные характеристики металлопокрытий. Методы испытаний металлопокрытий. (ПК-1, ПК-2)

Темы для рефератов

1. Металлизация (ПК-1, ПК-2)

Классификация методов металлизации. Газо-плазменное напыление. Газо-термической напыление. Технологии подготовки поверхностей при металлизации. Финишная обработка покрытий.

2. Технологии нанесения гальванических композиционных покрытий (ПК-1, ПК-2)

Физические основы нанесения гальванических покрытий. Свойства гальванических покрытий. Гальванические композиционные покрытия. Технологические схемы наладок нанесения гальванических покрытий. Безтоковые методы нанесения гальванических покрытий. Область применения гальванических покрытий.

3. Сварка взрывом (ПК-1, ПК-2)

Сущность технологии сварки взрывом. Схемы технологических наладок сварки взрывом. Основные закономерности формирования сварного соединения при сварке взрывом. Взрывчатые вещества. Оборудования для сварки взрывом. Область применения сварки взрывом.

4. Методы испытания покрытий (ПК-1, ПК-2)

Методы определения пористости покрытия. Методы определения сцепляемости покрытия. Методы определения прочности покрытия. Методы определения химической и коррозионной стойкости покрытия. Методы определения жаростойкости и окалинстойкости покрытия.

Вопросы для зачета

1. Классификация способов нанесения покрытий и общие сведения о технологиях поверхностной обработки. (ПК-1, ПК-2)
2. Сопоставление преимуществ и недостатков различных способов поверхностной обработки. (ПК-1, ПК-2)
3. Общие сведения о технологиях напыления. Области применения. (ПК-1, ПК-2)
4. Газопламенное напыление. Схема процесса и технология. (ПК-1, ПК-2)
5. Детонационное напыление. Схема процесса и технология. (ПК-1, ПК-2)
6. Плазменное напыление. Схема процесса и технология. (ПК-1, ПК-2)
7. Электроимпульсное напыление. Схема процесса и технология. (ПК-1, ПК-2)
8. Дуговая металлизация. Схема процесса и технология. (ПК-1, ПК-2)
9. Вакуумное нанесение покрытий. Схема процесса, оборудование и технология. (ПК-1, ПК-2)
10. Лужение как метод получения металлопокрытий. Области применения. (ПК-1, ПК-2)
11. Алитирование. Схема процесса и технология. (ПК-1, ПК-2)
12. Диффузионное нанесение покрытий. Схема процесса, оборудование и технология. (ПК-1, ПК-2)
13. Основные характеристики металлопокрытий. (ПК-1, ПК-2)

14. Техника безопасности в технологических процессах нанесения покрытий сварочными методами. (ПК-1, ПК-2)
15. Техника безопасности в технологических процессах нанесения покрытий сварочными методами. (ПК-1, ПК-2)
16. Сопоставление преимуществ и недостатков различных способов поверхностной обработки. (ПК-1, ПК-2)
17. Основные характеристики металлопокрытий. (ПК-1, ПК-2)
18. Общие сведения о технологиях напыления. Области применения. (ПК-1, ПК-2)
19. Диффузионное нанесение покрытий. Схема процесса, оборудование и технология. (ПК-1, ПК-2)
20. Газопламенное напыление. Схема процесса и технология. (ПК-12)
21. Детонационное напыление. Схема процесса и технология. (ПК-1, ПК-2)
22. Лужение как метод получения металлопокрытий. Области применения. (ПК-1, ПК-2)
23. Плазменное напыление. Схема процесса и технология. (ПК-1, ПК-2)
24. Вакуумное нанесение покрытий. Схема процесса, оборудование и технология. (ПК-1, ПК-2)
25. Электроимпульсное напыление. Схема процесса и технология. (ПК-1, ПК-2)
26. Классификация способов нанесения покрытий и общие сведения о технологиях поверхностной обработки. (ПК-1, ПК-2)
27. Детонационное напыление. Схема процесса и технология. (ПК-1, ПК-2)
28. Техника безопасности в технологических процессах нанесения покрытий сварочными методами. (ПК-1, ПК-2)
29. Диффузионное нанесение покрытий. Схема процесса, оборудование и технология. (ПК-1, ПК-2)
30. Сопоставление преимуществ и недостатков различных способов поверхностной обработки. (ПК-1, ПК-2)
31. Плазменное напыление. Схема процесса и технология. (ПК-1, ПК-2)
32. Сопоставление преимуществ и недостатков различных способов поверхностной обработки. (ПК-1, ПК-2)
33. Общие сведения о технологиях напыления. Области применения. (ПК-1, ПК-2)
34. Газопламенное напыление. Схема процесса и технология. (ПК-1, ПК-2)
35. Дуговая металлизация. Схема процесса и технология. (ПК-1, ПК-2)
36. Вакуумное нанесение покрытий. Схема процесса, оборудование и технология. (ПК-1, ПК-2)
37. Основные характеристики металлопокрытий. (ПК-1, ПК-2)
38. Техника безопасности в технологических процессах нанесения покрытий сварочными методами. (ПК-1, ПК-2)

Структура и содержание дисциплины «Технология металлизации сварочными методами»
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	1 Часть. Основные методы и материалы газотермического напыления Введение 1. Характеристика процесса газотермического напыления	4	1	2	2		8									
2	2. Оборудование для газотермического напыления	4	2	2	2		8									
3	3. Материалы для газотермического напыления	4	3	2	2		8									
4	2 Часть. Оценка параметров покрытий Введение 1. Формирование покрытий	4	4	2	2		8									
5	2. Остаточные напряжения в покрытиях	4	2	2	2		8									
6	3. Структура покрытий	4	6	2	2		8									
7	4. Прочность покрытия	4	7	2	2		8									

8	5. Внешние воздействия на материалы при напылении	4	8	2	2		8								
9	3 Часть. Практические применения газотермических технологий нанесения защитных покрытий Введение Виды напылений Нанесение металлов напылением Кратко о материалах для напыления и области применения Технология напыления с оплавлением Керамические покрытия	4	9	2	2		8								
10	Газопламенное нанесение покрытий из твердых сплавов Коррозионностойкие покрытия Коррозионно- и эрозионностойкие комбинированные покрытия (кратко R-H-K) Примеры применения покрытий	4	10	2	2		8								
11	Примечания о покрытиях электродуговая металлизация	4	11	2	2		8								
12	Оборудование для нанесения покрытий (примеры) Нормативные документы	4	12	2	2		8								
	Итого:			24	24		96								+