Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 16.10.2023 11:55:21
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**/
"13" сентября 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Основы технологии сварки изделий из металлов и композиционных материалов

Направления подготовки:
27.03.05 ИННОВАТИКА

Профиль подготовки
Аддитивные технологии

Квалификация выпускника
бакалавр
(прием 2022)

Форма обучения
Очная

Москва, 2022

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению и профилю подготовки **27.03.05 Инноватика, «Аддитивные технологии».**

Программу составили:
к.т.н., доц. /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

Программа утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета машиностроения

«13» 09 2022 г., протокол № 14-22

Председатель комиссии / Васильев А.Н./

Присвоен регистрационный номер:	

1. Цели освоения дисциплины:

Целью освоения дисциплины «Основы технологии сварки изделий из металлов и композиционных материалов» является:

– ознакомление студентов с основными теоретическими представлениями в области металлургии, которые лежат в основе существующих технологий соединения конструкционных и композиционных 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 курса «Основы технологии сварки изделий из металлов и композиционных материалов» способствует расширению научного кругозора в области технических наук, дает тот минимум фундаментальных знаний, на базе которых будущий бакалавр сможет самостоятельно овладевать всем новым, с чем ему придется столкнуться в профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Основы технологии сварки изделий из металлов и композиционных материалов» является частью профессионального цикла дисциплин подготовки студентов по направлению 27.03.05 Инноватика. Дисциплина реализуется на факультете машиностроения, кафедрой ОиТСП.

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

Изучение курса основывается на знаниях, полученных при изучении следующих курсов

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

- промышленные технологии и инновации

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

- основы технологии обработки давлением для изготовления изделий из металлов, композиционных и порошковых материалов

- основы технологии литья для изготовления изделий из металлов и композиционных материалов

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Согласно ФГОС по направлению подготовки 27.03.05 Инноватика применительно к дисциплине «Основы технологии сварки изделий из металлов и композиционных материалов» выпускник должен обладать профессиональными компетенциями:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-6	Способен обосновывать принятие технического решения при разработке	ИОПК-6.1 Способен предлагать технические решения при создании инновационной и наукоёмкой продукции с учетом требований качества, стоимости,

	инновационного проекта, выбирать технические средства и технологии, в том числе с учетом экологических последствий их применения	сроков исполнения, конкурентоспособности, а также экологической безопасности; ИОПК-6.2 Выбирает технические средства и технологии при разработке инновационного проекта при создании наукоемкой продукции; ИОПК-6.3 Способен принять техническое решение на основе комплексного исследования инновационного проекта или идеи, в том числе с применением инструментов и методов теории решения изобретательских задач.
ПК-2	Способен к проектированию модели несложного изделия, изготавливаемого методами аддитивных технологий	ИПК-2.1 Знает особенности аддитивных технологий по сравнению с традиционными методами формообразования несложных изделий ИПК-2.2 Способен использовать системы автоматизированного для подготовки производства несложных изделий методами аддитивного производства. ИПК-2.3 Способен выбирать металлические, керамические и полимерные материалы для изготовления несложных изделий методами аддитивных производств. ИПК-2.4 Способен использовать системы автоматизированного расчета и компьютерного моделирования для описания физических явлений, происходящих в технологических процессах изготовления несложных изделий методами аддитивного производства. ИПК-2.5 Способен осуществлять патентный поиск конструкций аналогичных несложных изделий аддитивного производства и составить заявку о регистрации объекта интеллектуальной собственности.

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 2 зачетные единицы (72 час.).

Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия – 18 ч., лабораторные работы - 8 ч., самостоятельная работа студента - 46 ч.

Вид промежуточной аттестации – зачет.

Содержание разделов дисциплины

1. Вводная по сварке металлов

1.1. Основы процесса соединения двух металлов

1.2. Классификация видов сварки

1.3. Состояние металла в сварочной ванне

1.4. Вид энергии активации

1.5. Способы внесения энергии в зону сварки

2. Вводная по композиционным материалам

Введение. 2.1. Искусственные композиционные материалы

2.2. Естественные композиционные материалы.

2.3. Получение композиционных материалов методом порошковой металлургии

2.4. Металлические композиционные материалы в машиностроении и их классификация

2.5. Металлургические и физические процессы при сварке плавлением ДМКМ

2.6. Технологические процессы сварки плавлением ДМКМ

5. Образовательные технологии.

Методика преподавания дисциплины «Основы технологии сварки изделий из металлов и композиционных материалов» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных и внеаудиторных занятий:

– чтение лекций сопровождается раздаточным материалом и показом слайдов с помощью компьютерной и проекторной техники и иллюстрируется наглядными пособиями;

– обсуждение и защита докладов по дисциплине;

- заполнение рабочей тетради

- 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: заполнение рабочей тетради в системе ЛМС.

6.1.2. Содержание текущего контроля.

Заполнение рабочей тетради по данной дисциплине.

В ЛМС висит рабочая тетрадь для заполнения + Учебное пособие для заполнения рабочей тетради

Студент должен аккуратно заполнить данную рабочую тетрадь. Заполненную рабочую тетрадь нужно отсканировать, сфотографировать и выложить в элемент "задание".

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
Заполнение рабочей тетради в системе ЛМС	Оформленные рабочие тетради, 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 проходиться 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
ОПК-6	Способен обосновывать принятие технического решения при разработке инновационного проекта, выбирать технические средства и технологии, в том числе с учетом экологических последствий их применения
ПК-2	ПК-2. Способен к проектированию модели несложного изделия, изготавливаемого методами аддитивных технологий

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:

ОПК-6 - Способен обосновывать принятие технического решения при разработке инновационного проекта, выбирать технические средства и технологии, в том числе с учетом экологических последствий их применения				
знать: - технические решения при создании инновационной и наукоёмкой продукции с учетом требований качества, стоимости, сроков исполнения, конкурентоспособности, а также экологической безопасности	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: - технические решения при создании инновационной и наукоёмкой продукции с учетом требований качества, стоимости, сроков исполнения, конкурентоспособности, а также экологической безопасности	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний: - технические решения при создании инновационной и наукоёмкой продукции с учетом требований качества, стоимости, сроков исполнения, конкурентоспособности, а также экологической безопасности. Допускаются значительные ошибки.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний: - технические решения при создании инновационной и наукоёмкой продукции с учетом требований качества, стоимости, сроков исполнения, конкурентоспособности, а также экологической безопасности. Допускаются незначительные ошибки,	Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний: - технические решения при создании инновационной и наукоёмкой продукции с учетом требований качества, стоимости, сроков исполнения, конкурентоспособности, а также экологической безопасности Свободно оперирует приобретенными знаниями.

			неточности, затруднения при составлении ответах на заданные вопросы	
уметь: - выбирать технические средства и технологии при разработке инновационного проекта при создании наукоемкой продукции	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет - выбирать технические средства и технологии при разработке инновационного проекта при создании наукоемкой продукции	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: - выбирать технические средства и технологии при разработке инновационного проекта при создании наукоемкой продукции Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: - выбирать технические средства и технологии при разработке инновационного проекта при создании наукоемкой продукции Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: - выбирать технические средства и технологии при разработке инновационного проекта при создании наукоемкой продукции Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
владеть: - техническими решениями на основе комплексного исследования инновационного проекта или идеи, в том числе с применением инструментов и методов теории решения изобретательских задач	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет - техническими решениями на основе комплексного исследования инновационного проекта или идеи, в том числе с применением инструментов и методов теории решения изобретательских задач	Обучающийся демонстрирует неполное владение - техническими решениями на основе комплексного исследования инновационного проекта или идеи, в том числе с применением инструментов и методов теории решения изобретательских задач	Обучающийся частично владеет - техническими решениями на основе комплексного исследования инновационного проекта или идеи, в том числе с применением инструментов и методов теории решения изобретательских задач Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, перенесе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме владеет - техническими решениями на основе комплексного исследования инновационного проекта или идеи, в том числе с применением инструментов и методов теории решения изобретательских задач Свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

ПК-2 - Способен к проектированию модели несложного изделия, изготавливаемого методами аддитивных технологий				
знать: - особенности аддитивных технологий по сравнению с традиционными методами формообразования несложных изделий - системы автоматизированного для подготовки производства несложных изделий методами аддитивного производства	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: - особенности аддитивных технологий по сравнению с традиционными методами формообразования несложных изделий - системы автоматизированного для подготовки производства несложных изделий методами аддитивного производства	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний: - особенности аддитивных технологий по сравнению с традиционными методами формообразования несложных изделий - системы автоматизированного для подготовки производства несложных изделий методами аддитивного производства Допускаются значительные ошибки.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний: - особенности аддитивных технологий по сравнению с традиционными методами формообразования несложных изделий - системы автоматизированного для подготовки производства несложных изделий методами аддитивного производства Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при составлении ответах на заданные вопросы	Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний: - особенности аддитивных технологий по сравнению с традиционными методами формообразования несложных изделий - системы автоматизированного для подготовки производства несложных изделий методами аддитивного производства Свободно оперирует приобретенными знаниями.
уметь: - выбирать металлические, керамические и полимерные материалы для изготовления несложных изделий методами аддитивных производств	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет -- выбирать металлические, керамические и полимерные материалы для изготовления несложных изделий методами аддитивных производств	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: - выбирать металлические, керамические и полимерные материалы для изготовления несложных изделий методами аддитивных производств Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: - выбирать металлические, керамические и полимерные материалы для изготовления несложных изделий методами аддитивных производств Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: - выбирать металлические, керамические и полимерные материалы для изготовления несложных изделий методами аддитивных производств Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

владеть: - системами автоматизированного расчета и компьютерного моделирования для описания физических явлений, происходящих в технологических процессах изготовления несложных изделий методами аддитивного производства	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет - системами автоматизированного расчета и компьютерного моделирования для описания физических явлений, происходящих в технологических процессах изготовления несложных изделий методами аддитивного производства	Обучающийся демонстрирует неполное владение - системами автоматизированного расчета и компьютерного моделирования для описания физических явлений, происходящих в технологических процессах изготовления несложных изделий методами аддитивного производства Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся частично владеет - системами автоматизированного расчета и компьютерного моделирования для описания физических явлений, происходящих в технологических процессах изготовления несложных изделий методами аддитивного производства Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме владеет - системами автоматизированного расчета и компьютерного моделирования для описания физических явлений, происходящих в технологических процессах изготовления несложных изделий методами аддитивного производства Свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

Примеры тем для самостоятельного изучения:

1. Современные технологии сварки углеродистых и легированных сталей (обзор опубликованных работ). (ОПК-6, ПК-2)
2. Общие вопросы технологии сварки плавлением сплавов на основе титана. (ОПК-6, ПК-2)
3. Особенности сварки плавлением разнородных сочетаний материалов. (ОПК-6, ПК-2)
4. Особенности сварки плавлением чугуна. (ОПК-6, ПК-2)
5. Технология сварки низкоуглеродистых конструкционных сталей. (ОПК-6, ПК-2)
6. Технология сварки среднеуглеродистых конструкционных сталей. (ОПК-6, ПК-2)
7. Технология сварки низколегированных сталей. (ОПК-6, ПК-2)
8. Технология сварки среднелегированных сталей. (ОПК-6, ПК-2)
9. Технология сварки чугуна. (ОПК-6, ПК-2)
10. Технология сварки алюминиевых сплавов. (ОПК-6, ПК-2)
11. Технология с варки медных сплавов. (ОПК-6, ПК-2)
12. Технология с варки титановых сплавов. (ОПК-6, ПК-2)
13. Технологические особенности сварки тугоплавких металлов и сплавов. (ОПК-6, ПК-2)
14. Технологические особенности сварки плавлением разнородных сталей. (ОПК-6, ПК-2)
15. Технологические особенности сварки плавлением разнородных цветных металлов. (ПК-1)
16. Технологические особенности сварки плавлением жаропрочных сплавов на основе никеля. (ОПК-6, ПК-2)
17. Особенности технологии сварки порошковой проволокой. (ОПК-6, ПК-2)
18. Особенности выполнения сварных швов в различных пространственных

положениях. (ОПК-6, ПК-2)

19. Модули упругости композиционных материалов. (ОПК-6, ПК-2)
20. Прочность композиционных материалов при растяжении. (ОПК-6, ПК-2)
21. Прочность композиционных материалов при сжатии. (ОПК-6, ПК-2)
22. Особенности разрушения композиционных материалов. (ОПК-6, ПК-2)
23. Матричные материалы. (ОПК-6, ПК-2)
24. Армирующие элементы. (ОПК-6, ПК-2)
25. Получение заготовок для полимерных композиционных материалов в виде препрегов. (ОПК-6, ПК-2)
26. Объединение упрочняющих элементов. (ОПК-6, ПК-2)
27. Твердофазные способы производства металлических композиционных материалов. (ОПК-6, ПК-2)
28. Жидкофазные способы производства металлических композиционных материалов. (ОПК-6, ПК-2)
29. Получение металлических композиционных материалов методом пропитки армирующих каркасов. (ОПК-6, ПК-2)
30. Технологические процессы получения композиционных материалов, основанные на пропитке армирующих каркасов расплавленным металлом. (ОПК-6, ПК-2)
31. Металлические композиционные материалы, полученные методом направленной кристаллизации эвтектик. (ОПК-6, ПК-2)
32. Газофазные методы изготовления деталей металлических композитов. (ОПК-6, ПК-2)
33. Получение металлических композиционных материалов методом электролитического осаждения. (ОПК-6, ПК-2)
34. Дисперсно-упрочненные композиционные материалы. (ОПК-6, ПК-2)
35. Взаимодействие упрочняющих волокон с матрицей в металлических композиционных материалах. (ОПК-6, ПК-2)
36. Примеры производства металлических композиционных материалов. (ОПК-6, ПК-2)
37. Углерод-углеродные композиционные материалы. (ОПК-6, ПК-2)
38. Керамические композиционные материалы. (ОПК-6, ПК-2)
39. Гибридные композиционные материалы. (ОПК-6, ПК-2)
40. Классификация соединений деталей из композиционных материалов. (ОПК-6, ПК-2)
41. Испытания композитов на сдвиг, испытания на сжатие и растяжение образцов кольцевого типа. (ОПК-6, ПК-2)

Лабораторные работы

Лабораторная работа 1. Определение эффективной мощности сварочных источников теплоты колометрическим методом. – 2 час. (ОПК-6, ПК-2)

Оснащение:

- 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

Лабораторная работа 2. Нагрев и расплавление электродов. – 2 час. (ОПК-6, ПК-2)

Оснащение:

- 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

Лабораторная работа 3. Проплавление основного металла при наплавке валиков. – 2 час. (ОПК-6, ПК-2)

Оснащение:

- 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

Лабораторная работа 4. Определение деформаций в процессе нагрева. – 2 час. концентрированными потоками энергии. (ОПК-6, ПК-2)

Оснащение:

- 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.

Вопросы к зачету по сварке

1. Дать определение понятию «сварка». (ОПК-6, ПК-2)
2. Дать определение термину «сварное соединение» при сварке плавлением. (ОПК-6, ПК-2)
3. Кристаллизация сварочной ванны, что понимают под этим процессом. (ОПК-6, ПК-2)
4. Нарисовать схему сварного соединения при сварке плавлением. (ОПК-6, ПК-2)
5. Как получается сварное соединение при сварке плавлением. (ОПК-6, ПК-2)
6. Сварка плавлением, определение. (ОПК-6, ПК-2)
7. Основные этапы получения соединения при сварке плавлением. (ОПК-6, ПК-2)
8. Особенности металлургических процессов протекающих при сварке плавлением. (ОПК-6, ПК-2)
9. Схема сварного соединения при сварке плавлением. (ОПК-6, ПК-2)
10. Какие участки входят в сварное соединение при сварке плавлением, перечислить их и тать короткую характеристику каждого участка. (ОПК-6, ПК-2)
11. Типы сварных соединений, перечислить.
12. В зависимости от расположения швов в конструкции сварку выполняют в разных пространственных положениях, перечислить их. (ОПК-6, ПК-2)
13. Зона термического влияния, определение. (ОПК-6, ПК-2)
14. Участки зоны термического влияния, перечислить эти участки. (ОПК-6, ПК-2)
15. Сущность сварки, в чем она заключается. (ОПК-6, ПК-2)
16. Энергия активации, определение. (ОПК-6, ПК-2)
17. Необходимые условия для образования неразъемных соединений при сварке, перечислить. (ОПК-6, ПК-2)
18. Сущность сварки плавлением, в чем она заключается. (ОПК-6, ПК-2)
19. Источники теплоты при сварке плавлением, перечислить. (ОПК-6, ПК-2)
20. Этапы формирование соединения при сварке плавлением. (ОПК-6, ПК-2)
21. Сущность сварки давлением, в чем она заключается. (ОПК-6, ПК-2)
22. Этапы формирование соединения при сварке давлением. (ОПК-6, ПК-2)
23. Как вводят энергию активации при сварке. (ОПК-6, ПК-2)
24. По виду энергии активации в момент образования межатомных связей в неразъемном соединении различают два способа сварки, перечислить их. (ОПК-6, ПК-2)
25. Какие виды сварок относятся к сварке плавлением. (ОПК-6, ПК-2)
26. Какие виды сварок относятся к сварке давлением. (ОПК-6, ПК-2)

Вопросы для зачета по композиционным материалам

1. Основные виды МКМ, применяемые в машиностроении (ОПК-6, ПК-2)

2. Практическое применение композиционных материалов -области применения(авиастроение, строительство, ЖКХ и др). (ОПК-6, ПК-2)

3. Методы производства ДМКМ (ОПК-6, ПК-2)

4. Матрица; -область применения волокнистых композиционных материалов (ОПК-6, ПК-2)

5. Классификация ДМКМ по межфазному взаимодействию компонентов при сварке плавлением (ОПК-6, ПК-2)

6. Наполнители для волокнистых материалов (ОПК-6, ПК-2)

7. Характеристики ДМКМ, применяемых в промышленности (ОПК-6, ПК-2)

8. Виды волокнистых композиционных материалов (ОПК-6, ПК-2)

9. Структурные превращения в около шовной зоне при сварке ДМКМ (ОПК-6, ПК-2)

10. Волокнистые материалы (ОПК-6, ПК-2)

11. Особенности структурных изменений в металле шва при сварке ДМКМ (ОПК-6, ПК-2)

12. Область применения радиопрозрачных композиционных материалов. (ОПК-6, ПК-2)

13. Особенности физических процессов внешнего формирования сварных соединений ДМКМ (ОПК-6, ПК-2)

14. Наполнители для радиопрозрачных материалов (ОПК-6, ПК-2)

15. Технология аргонодуговой сварки (ОПК-6, ПК-2)

16. Виды радиопрозрачных композиционных материалов (ОПК-6, ПК-2)

17. Технология электронно-лучевой сварки (ОПК-6, ПК-2)

18. Радиопрозрачные материалы (ОПК-6, ПК-2)

19. Структура композиционных материалов (ОПК-6, ПК-2)

20. Виды слоистых композиционных материалов (ОПК-6, ПК-2)

21. Классификация композитов на классы (ОПК-6, ПК-2)

22. Матрица слоистых композитов (ОПК-6, ПК-2)

23. Волокнистые композиционные материалы (ОПК-6, ПК-2)

24. Слоистые материалы - армирующие материалы (бумага, ткань, графит, волокна из стекла, алюминий) (ОПК-6, ПК-2)

25. Слоистые композиционные материалы (ОПК-6, ПК-2)

26. Дисперсно- упрочненные материалы - номенклатура дисперсно-армированных композиционных материалов; - наполнители, - матрица (свойства, виды) (ОПК-6, ПК-2)

27. Дисперсно- упрочненные композиционные материалы (ОПК-6, ПК-2)

28. Микроструктура композиционных материалов (ОПК-6, ПК-2)

29. Упрочненные частицами композиционные материалы и нанокомпозиты (ОПК-6, ПК-2)

30. Особенности структурных изменений в металле шва при сварке ДМКМ (ОПК-6, ПК-2)

31. Технология электронно-лучевой сварки (ОПК-6, ПК-2)

32. Структура композиционных материалов (ОПК-6, ПК-2)

33. Классификация ДМКМ по межфазному взаимодействию компонентов при сварке плавлением (ОПК-6, ПК-2)

34. Структура композиционных материалов (ОПК-6, ПК-2)

35. Характеристики ДМКМ, применяемых в промышленности (ОПК-6, ПК-2)

36. Классификация композитов на классы (ОПК-6, ПК-2)37. Особенности структурных изменений в металле шва при сварке ДМКМ (ОПК-6, ПК-2)

38. Волокнистые композиционные материалы (ОПК-6, ПК-2)

39. Особенности физических процессов внешнего формирования сварных соединений ДМКМ (ОПК-6, ПК-2)

40. Слоистые композиционные материалы (ОПК-6, ПК-2)

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

Основная литература

1.Технологические основы сварки и пайки в авиастроении. Фролов В.А., Пешков В.В., Саликов В.А. и др. Учебник для вузов. М.: «Интермет Инжиниринг», 2004.

2. Технология и оборудование сварки плавлением и термической резки: 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.

3. Технические свойства полимерных материалов: учебно-справочное пособие / Под ред. В.К. Крыжановского – СПб., 2005. – 248 с. 2. Матренин С.В., Овечкин Б.Б. Композиционные материалы и покрытия на полимерной основе: Учебное пособие. – Томск: Изд. ТПУ, 2008. - 196 с.

4. Материаловедение и технология металлов: Учебник для студентов машиностроительных специальностей ВУЗов. Под ред. Г. П. Фетисова. – М.: Высшая школа, 2001, 2002.

Дополнительная литература

1. Технология и оборудование сварки плавлением: Учеб. для вузов по специальности «Оборудование и технология сварочного производства» и «Металлургия и технология сварочного производства» /Г.Д. Никифоров, Г.В. Бобров, В.М. Никитин, В.В. Дьяченко; Под общ. ред. Г.Д. Никифорова. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Машиностроение, 1986. -320с: ил.

2. Евсеев Г.Б., Глизманенко Д.Л. Оборудование и технология газопламенной обработки металлов и неметаллических материалов: Учеб. для вузов / Под ред. В.М. Сагалевича и Г.В. Полевого. М.: Машиностроение, 1974.

3.Сварка в машиностроении: Справочник. В 4-х т. / Редкол.: Г.А. Николаев (пред.) и др. М. Машиностроение, 1978 - 79.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

1. Раздаточные материалы по разделам курса;

2. Плакаты, слайды, демонстрационные материалы и учебные фильмы по разделам курса.

3. В ауд. 2101 Лаборатории кафедры «Оборудование и технология сварочного производства» оборудование и аппаратура на которой проводятся лабораторные работы

- контактная машина МТ1614
- машина для шовной сварки МШ2002
- машина МС502
- машина разрывная
- контактная машина МТП-1409 - 4Регуляторы цикла сварки РКМ-805
- Участок сварки плавлением. Основное оборудование: сварочный инвертор ISI 5 CL, автомат для дуговой сварки АДФ-1202, сварочный трансформатор ТД-200, сварочный выпрямитель ВДУ-1202, полуавтомат сварочный МПЗ-4А с источником ВДУ- 3020, сварочный автомат АДГ-502, преобразователь сварочный ПС-200, универсальный электростатический фильтр ЭФВА 1-06

9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

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

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

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

Задачи самостоятельной работы студента:

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

Виды внеаудиторной самостоятельной работы:

- самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины;
- подготовка к лекционным занятиям;
- подготовка к 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 «Основы технологии сварки изделий из металлов и композиционных материалов» следует уделять изучению основных понятий в области метрологии, связанных с объектами и средствами измерений, метрологическими свойствами и характеристиками средств измерений; основам обеспечения единства измерений.

При изучении раздела «Основы технологии сварки изделий из металлов» необходимо обеспечить понимание студентами основ технологии сварки высоколегированных сталей специального назначения (высокохромистых сталей и высоколегированных аустенитных сталей), титановых сплавов, активных (ниобий, молибден, тантал и др.), разнородных металлов, а так же ознакомить с устройством типового оборудования для различных видов сварки плавлением и приобретение навыков использования основного оборудования для дуговой сварки.

При изучении раздела «Основы технологии сварки изделий из композиционных материалов» основное внимание необходимо уделять основным понятиям в области оценки соответствия, терминам и определениям.

Теоретическое изучение основных вопросов разделов дисциплины должно завершаться практической работой.

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

Для проведения занятий по дисциплине используются средства обучения:

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

Фонды оценочных средств представлены в Приложении 1 к рабочей программе.

Приложение 1

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ

ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Направление подготовки: 27.03.05 ИННОВАТИКА

ОП (профиль): «Аддитивные технологии»

Форма обучения: очная

Кафедра: Оборудование и технологии сварочного производства

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Основы технологии сварки изделий из металлов и композиционных материалов

Состав: 1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Описание оценочных средств:
рабочая тетрадь
примерный перечень вопросов для зачета
перечень лабораторных работ

Составители:

к.т.н., доц. Латыпова Г.Р.

Москва, 2022 год

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Таблица 1

Основы технологии сварки изделий из металлов и композиционных материалов					
ФГОС ВО **27.03.05 ИННОВАТИКА**					
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие **профессиональные компетенции**:					
КОМПЕТЕНЦИИ		**Перечень компонентов**	**Технология формирования компетенций**	**Форма оценочного средства****	**Степени уровней освоения компетенций**
ИНДЕКС	**ФОРМУЛИРОВКА**				
ОПК-6	Способен обосновывать принятие технического решения при разработке инновационного проекта, выбирать технические средства и технологии, в том числе с учетом экологических последствий их применения	***знать:*** технические решения при создании инновационной и наукоёмкой продукции с учетом требований качества, стоимости, сроков исполнения, конкурентоспособности, а также экологической безопасности ***уметь:*** выбирать технические средства и технологии при разработке инновационного проекта при создании наукоемкой продукции ***владеть:*** техническими решениями на основе комплексного исследования инновационного проекта или идеи, в том числе с применением инструментов и методов теории решения изобретательских задач	лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа	З РТ ЛР	**Базовый уровень:** воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля; умение решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам **Повышенный уровень:** практическое применение полученных знаний в процессе выполнения лабораторных работ и курсовой работы; готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении

ПК-2	Способен к проектированию модели несложного изделия, изготавливаемого методами аддитивных технологий	***знать:*** - особенности аддитивных технологий по сравнению с традиционными методами формообразования несложных изделий - системы автоматизированного для подготовки производства несложных изделий методами аддитивного производства ***уметь:*** - выбирать металлические, керамические и полимерные материалы для изготовления несложных изделий методами аддитивных производств ***владеть:*** - системами автоматизированного расчета и компьютерного моделирования для описания физических явлений, происходящих в технологических процессах изготовления несложных изделий методами аддитивного производства	лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа	З РТ ЛР	**Базовый уровень:** воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля; умение решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам **Повышенный уровень:** практическое применение полученных знаний в процессе выполнения лабораторных работ и курсовой работы; готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении

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

Приложение 2

Перечень оценочных средств по дисциплине
«Основы технологии сварки изделий из металлов и композиционных материалов»

№ 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
2	Рабочая тетрадь (РТ)	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой заполнение рабочей тетради в письменном виде полученных результатов теоретического и практического анализа определенной научной (учебно – исследовательской) темы, с помощью лекционного материала и учебного пособия для заполнения рабочей тетради, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы.	Заполненная рабочая тетрадь, прикрепленная в ЛМС, в элемент «задание»
3	Лабораторные работы (ЛР)	Оценка способности студента применить полученные ранее знания для проведения анализа, опыта, эксперимента и выполнения последующих расчетов, а также составления выводов	Перечень лабораторных работ и их оснащение; журнал лабораторных работ
4	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://lms.mospolytech.ru/course/view.php?id=9966

Примеры тем для самостоятельной работы студента:

1. Современные технологии сварки углеродистых и легированных сталей (обзор опубликованных работ). (ОПК-6, ПК-2)
2. Общие вопросы технологии сварки плавлением сплавов на основе титана. (ОПК-6, ПК-2)
3. Особенности сварки плавлением разнородных сочетаний материалов. (ОПК-6, ПК-2)
4. Особенности сварки плавлением чугуна. (ОПК-6, ПК-2)
5. Технология сварки низкоуглеродистых конструкционных сталей. (ОПК-6, ПК-2)
6. Технология сварки среднеуглеродистых конструкционных сталей. (ОПК-6, ПК-2)
7. Технология сварки низколегированных сталей. (ОПК-6, ПК-2)
8. Технология сварки среднелегированных сталей. (ОПК-6, ПК-2)
9. Технология сварки чугуна. (ОПК-6, ПК-2)
10. Технология сварки алюминиевых сплавов. (ОПК-6, ПК-2)
11. Технология с варки медных сплавов. (ОПК-6, ПК-2)
12. Технология с варки титановых сплавов. (ОПК-6, ПК-2)
13. Технологические особенности сварки тугоплавких металлов и сплавов. (ОПК-6, ПК-2)
14. Технологические особенности сварки плавлением разнородных сталей. (ОПК-6, ПК-2)
15. Технологические особенности сварки плавлением разнородных цветных металлов. (ПК-1)
16. Технологические особенности сварки плавлением жаропрочных сплавов на основе никеля. (ОПК-6, ПК-2)
17. Особенности технологии сварки порошковой проволокой. (ОПК-6, ПК-2)
18. Особенности выполнения сварных швов в различных пространственных положениях. (ОПК-6, ПК-2)
19. Модули упругости композиционных материалов. (ОПК-6, ПК-2)
20. Прочность композиционных материалов при растяжении. (ОПК-6, ПК-2)
21. Прочность композиционных материалов при сжатии. (ОПК-6, ПК-2)
22. Особенности разрушения композиционных материалов. (ОПК-6, ПК-2)
23. Матричные материалы. (ОПК-6, ПК-2)
24. Армирующие элементы. (ОПК-6, ПК-2)
25. Получение заготовок для полимерных композиционных материалов в виде препрегов. (ОПК-6, ПК-2)
26. Объединение упрочняющих элементов. (ОПК-6, ПК-2)
27. Твердофазные способы производства металлических композиционных материалов. (ОПК-6, ПК-2)
28. Жидкофазные способы производства металлических композиционных материалов. (ОПК-6, ПК-2)
29. Получение металлических композиционных материалов методом пропитки армирующих каркасов. (ОПК-6, ПК-2)
30. Технологические процессы получения композиционных материалов, основанные на пропитке армирующих каркасов расплавленным металлом. (ОПК-6, ПК-2)
31. Металлические композиционные материалы, полученные методом направленной кристаллизации эвтектик. (ОПК-6, ПК-2)
32. Газофазные методы изготовления деталей металлических композитов. (ОПК-6, ПК-2)
33. Получение металлических композиционных материалов методом электролитического осаждения. (ОПК-6, ПК-2)
34. Дисперсно-упрочненные композиционные материалы. (ОПК-6, ПК-2)

35. Взаимодействие упрочняющих волокон с матрицей в металлических композиционных материалах. (ОПК-6, ПК-2)

36. Примеры производства металлических композиционных материалов. (ОПК-6, ПК-2)

37. Углерод-углеродные композиционные материалы. (ОПК-6, ПК-2)

38. Керамические композиционные материалы. (ОПК-6, ПК-2)

39. Гибридные композиционные материалы. (ОПК-6, ПК-2)

40. Классификация соединений деталей из композиционных материалов. (ОПК-6, ПК-2)

41. Испытания композитов на сдвиг, испытания на сжатие и растяжение образцов кольцевого типа. (ОПК-6, ПК-2)

Приложение

Тематика лабораторных по дисциплине «Основы технологии сварки изделий из металлов и композиционных материалов»

Направление подготовки 27.03.05 Инноватика

Профиль подготовки

Аддитивные технологии

(бакалавр)

очная форма обучения

8 семестр - 8 часов

Лабораторная работа 1. Определение эффективной мощности сварочных источников теплоты колометрическим методом. – 2 час. (ОПК-6, ПК-2)

Оснащение:

- 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

Лабораторная работа 2. Нагрев и расплавление электродов. – 2 час. (ОПК-6, ПК-2)

Оснащение:

- 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

Лабораторная работа 3. Проплавление основного металла при наплавке валиков. – 2 час. (ОПК-6, ПК-2)

Оснащение:

- 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

Лабораторная работа 4. Определение деформаций в процессе нагрева. – 2 час. концентрированными потоками энергии. (ОПК-6, ПК-2)

Оснащение:

- 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.

Составитель: к.т.н., доц. Латыпова Г.Р.

Вопросы к зачету по сварке

1. Дать определение понятию «сварка». (ОПК-6, ПК-2)
2. Дать определение термину «сварное соединение» при сварке плавлением. (ОПК-6, ПК-2)
3. Кристаллизация сварочной ванны, что понимают под этим процессом. (ОПК-6, ПК-2)
4. Нарисовать схему сварного соединения при сварке плавлением. (ОПК-6, ПК-2)
5. Как получается сварное соединение при сварке плавлением. (ОПК-6, ПК-2)
6. Сварка плавлением, определение. (ОПК-6, ПК-2)
7. Основные этапы получения соединения при сварке плавлением. (ОПК-6, ПК-2)
8. Особенности металлургических процессов протекающих при сварке плавлением. (ОПК-6, ПК-2)
9. Схема сварного соединения при сварке плавлением. (ОПК-6, ПК-2)
10. Какие участки входят в сварное соединение при сварке плавлением, перечислить их и тать короткую характеристику каждого участка. (ОПК-6, ПК-2)
11. Типы сварных соединений, перечислить.
12. В зависимости от расположения швов в конструкции сварку выполняют в разных пространственных положениях, перечислить их. (ОПК-6, ПК-2)
13. Зона термического влияния, определение. (ОПК-6, ПК-2)
14. Участки зоны термического влияния, перечислить эти участки. (ОПК-6, ПК-2)
15. Сущность сварки, в чем она заключается. (ОПК-6, ПК-2)
16. Энергия активации, определение. (ОПК-6, ПК-2)
17. Необходимые условия для образования неразъемных соединений при сварке, перечислить. (ОПК-6, ПК-2)
18. Сущность сварки плавлением, в чем она заключается. (ОПК-6, ПК-2)
19. Источники теплоты при сварке плавлением, перечислить. (ОПК-6, ПК-2)
20. Этапы формирование соединения при сварке плавлением. (ОПК-6, ПК-2)
21. Сущность сварки давлением, в чем она заключается. (ОПК-6, ПК-2)
22. Этапы формирование соединения при сварке давлением. (ОПК-6, ПК-2)
23. Как вводят энергию активации при сварке. (ОПК-6, ПК-2)
24. По виду энергии активации в момент образования межатомных связей в неразъемном соединении различают два способа сварки, перечислить их. (ОПК-6, ПК-2)
25. Какие виды сварок относятся к сварке плавлением. (ОПК-6, ПК-2)
26. Какие виды сварок относятся к сварке давлением. (ОПК-6, ПК-2)

Вопросы для зачета по композиционным материалам

1. Основные виды МКМ, применяемые в машиностроении (ОПК-6, ПК-2)
2. Практическое применение композиционных материалов -области применения(авиастроение, строительство, ЖКХ и др). (ОПК-6, ПК-2)
3. Методы производства ДМКМ (ОПК-6, ПК-2)
4. Матрица; -область применения волокнистых композиционных материалов (ОПК-6, ПК-2)
5. Классификация ДМКМ по межфазному взаимодействию компонентов при сварке плавлением (ОПК-6, ПК-2)
6. Наполнители для волокнистых материалов (ОПК-6, ПК-2)
7. Характеристики ДМКМ, применяемых в промышленности (ОПК-6, ПК-2)
8. Виды волокнистых композиционных материалов (ОПК-6, ПК-2)
9. Структурные превращения в около шовной зоне при сварке ДМКМ (ОПК-6, ПК-2)
10. Волокнистые материалы (ОПК-6, ПК-2)
11. Особенности структурных изменений в металле шва при сварке ДМКМ (ОПК-6, ПК-2)

12. Область применения радиопрозрачных композиционных материалов. (ОПК-6, ПК-2)

13. Особенности физических процессов внешнего формирования сварных соединений ДМКМ (ОПК-6, ПК-2)

14. Наполнители для радиопрозрачных материалов (ОПК-6, ПК-2)

15. Технология аргонодуговой сварки (ОПК-6, ПК-2)

16. Виды радиопрозрачных композиционных материалов (ОПК-6, ПК-2)

17. Технология электронно-лучевой сварки (ОПК-6, ПК-2)

18. Радиопрозрачные материалы (ОПК-6, ПК-2)

19. Структура композиционных материалов (ОПК-6, ПК-2)

20. Виды слоистых композиционных материалов (ОПК-6, ПК-2)

21. Классификация композитов на классы (ОПК-6, ПК-2)

22. Матрица слоистых композитов (ОПК-6, ПК-2)

23. Волокнистые композиционные материалы (ОПК-6, ПК-2)

24. Слоистые материалы - армирующие материалы (бумага, ткань, графит, волокна из стекла, алюминий) (ОПК-6, ПК-2)

25. Слоистые композиционные материалы (ОПК-6, ПК-2)

26. Дисперсно- упрочненные материалы - номенклатура дисперсно-армированных композиционных материалов; - наполнители, - матрица (свойства, виды) (ОПК-6, ПК-2)

27. Дисперсно- упрочненные композиционные материалы (ОПК-6, ПК-2)

28. Микроструктура композиционных материалов (ОПК-6, ПК-2)

29. Упрочненные частицами композиционные материалы и нанокомпозиты (ОПК-6, ПК-2)

30. Особенности структурных изменений в металле шва при сварке ДМКМ (ОПК-6, ПК-2)

31. Технология электронно-лучевой сварки (ОПК-6, ПК-2)

32. Структура композиционных материалов (ОПК-6, ПК-2)

33. Классификация ДМКМ по межфазному взаимодействию компонентов при сварке плавлением (ОПК-6, ПК-2)

34. Структура композиционных материалов (ОПК-6, ПК-2)

35. Характеристики ДМКМ, применяемых в промышленности (ОПК-6, ПК-2)

36. Классификация композитов на классы (ОПК-6, ПК-2)37. Особенности структурных изменений в металле шва при сварке ДМКМ (ОПК-6, ПК-2)

38. Волокнистые композиционные материалы (ОПК-6, ПК-2)

39. Особенности физических процессов внешнего формирования сварных соединений ДМКМ (ОПК-6, ПК-2)

40. Слоистые композиционные материалы (ОПК-6, ПК-2)

Приложение 3.

Структура и содержание дисциплины «Основы технологии сварки изделий из металлов и композиционных материалов»
по направлениям подготовки 27.03.05 Инноватика
(Образовательная программа «Аддитивные технологии»)
Квалификация выпускника
бакалавр
Форма обучения
Очная

п/п	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	СРС	КСР	К.Р.	К.П.	РГР	Реферат	К/р	Э	З
1	Вводная по сварке металлов Основы процесса соединения двух металлов	8	1	2			5								
2	Классификация видов сварки Состояние металла в сварочной ванне	8	2	2			5								
3	1Вид энергии активации	8	3	2		2	5								
4	Способы внесения энергии в зону сварки	8	4	2			5								
5	Вводная по композиционным материалам Введение. Искусственные композиционные материалы. Естественные композиционные материалы.	8	5	2		2	5								
6	Получение композиционных материалов методом порошковой металлургии	8	6	2			5								

7	Металлические композиционные материалы в машиностроении и их классификация	8	7	2		2	5								
8	Металлургические и физические процессы при сварке плавлением ДМКМ	8	8	2			5								
9	Технологические процессы сварки плавлением ДМКМ	8	9	2		2	6								
Итого:				18		8	46								+