

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

/Д.С. Гуц/

«28» марта 2022 года

ПРОГРАММА
вступительного испытания для поступающих в аспирантуру

2.5 Машиностроение

шифр и наименование группы научных специальностей

2.5.8 Сварка, родственные процессы и технологии

шифр и наименование научной специальности

Красноярск 2022

ПРОГРАММА-МИНИМУМ
вступительного экзамена по специальности
2.5.8. «Сварка, родственные процессы и технологии»
по техническим наукам

Введение

Программа вступительного испытания в аспирантуру по направлению 05.02.10 «Сварка, родственные процессы и технологии», составлена на основе требований государственных образовательных стандартов к минимуму содержания и уровню подготовки аспирантов по направлению «Сварка, родственные процессы и технологии»

Лица, имеющие диплом специалиста по направлению «Сварка, родственные процессы и технологии» и желающие освоить аспирантские программы этого направления должны показать свою подготовленность к продолжению образования и продемонстрировать наличие компетенций по следующим вопросам.

Вопросы для вступительных экзаменов

Ручная дуговая сварка покрытыми электродами. Сущность способа. Области применения. Влияние параметров режима сварки на форму и размеры шва.

Ручная дуговая сварка покрытыми электродами. Области применения. Методы заполнения разделки кромок. Типы соединений и техника их сварки в различных пространственных положениях. Способы повышения производительности.

Дуговая сварка под флюсом. Техника автоматической и полуавтоматической сварки.

Дуговая сварка в защитных газах. Сущность способа плавящимся и неплавящимся электродом. Выбор защитного газа. Схемы подачи защитного газа в зону сварки и для защиты шва.

Дуговая сварка порошковыми проволоками. Техника сварки.

Сварка плазменной дугой. Сущность способа. Техника сварки. Преимущества и недостатки. Области применения.

Электрошлаковая сварка. Схемы сварки и области применения. Конструкция соединений, их сборка и техника сварки.

Контактная точечная и рельефная сварки. Сущность способов. Техника выполнения. Параметры режима сварки.

Контактная шовная сварка. Разновидности, сущность способов. Область применения. Достоинства и недостатки.

Стыковая сварка сопротивлением. Общая схема технологического процесса. Выбор способа стыковой сварки, рациональной конструкции соединений и подготовка деталей перед сваркой. Особенности технологии сварки различных групп металлов и узлов (проволока, стержни и др).

Стыковая сварка оплавлением. Общая схема технологического процесса. Выбор способа стыковой сварки, рациональной конструкции соединений и подготовка деталей перед сваркой. Особенности технологии сварки различных групп металлов и узлов (листы, рельсы, трубы, и др).

Сварочные источники тепла. Нагрев металла различными сварочными источниками тепла. Температурные поля при различных видах сварки.

Металлургические процессы при сварке плавлением. Взаимодействие металла с окружающей средой. Раскисление, легирование и рафинирование.

Основные дефекты сварных швов и причины их образования. Наружные дефекты. Дефекты формы и размеров швов. Подрезы. Кратеры. Прожоги. Свищи.

Основные дефекты сварных швов и причины их образования. Внутренние дефекты. Поры. Шлаковые включения. Металлические включения. Непровары.

Основные дефекты сварочных швов и причины их образования. Горячие трещины.

Основные дефекты сварочных швов и причины их образования. Холодные трещины.

Требования к материалам для сварных конструкций. Свариваемость.

Концентрация напряжений в сварных конструкциях. Причины. Влияние на работоспособность. Методы уменьшения.

Сварочные напряжения, деформации и перемещения. Причины и механизм образования. Их влияние на работу сварных конструкций. Методы определения (расчетные и экспериментальные). Методы уменьшения.

Механическая неоднородность сварных соединений. Причины. Влияние на работу конструкций.

Основные принципы рационального проектирования сварных конструкций (балок, ферм, колонн, листовых конструкций, деталей машин).

Сварочные материалы. Назначение сварочных материалов. Сварочная проволока, электродные стержни и прутки, порошковая проволока, неплавящиеся электроды.

Сварочные материалы. Сварочные покрытые электроды для дуговой сварки и наплавки, изготовление покрытых электродов, классификация и характеристика электродов.

Сварочные материалы. Флюсы сварочные. Керамические и плавленые.

Сварочные материалы. Защитные газы. Инертные и активные газы.

Сварка низкоуглеродистых и низколегированных конструкционных сталей. Основные сведения о свариваемости. Особенности техники и технологии сварки различными способами.

Сварка углеродистых, низко- и среднелегированных закаливающихся сталей, теплоустойчивых сталей.

Сварка высокохромистых мартенситных, мартенситно-ферритных и ферритных сталей. Основные сведения о свариваемости. Особенности техники и технологии сварки различными способами.

Сварка высоколегированных аустенитных сталей и сплавов. Основные сведения о свариваемости. Особенности техники и технологии сварки различными способами.

Сварка меди и сплавов на ее основе. Основные сведения о свариваемости. Особенности техники и технологии сварки различными способами.

Сварка алюминия и сплавов на его основе. Основные сведения о свариваемости. Особенности техники и технологии сварки различными способами.

Сварка титана и сплавов на его основе. Основные сведения о свариваемости. Особенности техники и технологии сварки различными способами.

Металлические материалы для аддитивного производства: виды и классификация по принципу материал-технология-свойства.

Технология селективного лазерного плавления. Физические основы процесса. Устройство и принцип работы установок селективного лазерного плавления.

Технологические особенности метода селективного электронно-лучевого плавления. Устройство и принцип работы установок для электронно-лучевой наплавки.

Технологии WAAM (проволока+дуга). Устройство и принцип работы установок для реализации технологий типа WAAM.

Основная литература

1. Сварка и свариваемые материалы: справ.: в 3 т. / общ. ред. В. Н. Волченко. - М.: Изд-во МГТУ им. Баумана, 2004.

2. Сварочное дело. Сварка и резка металлов. Г.Г. Чернышов, М., ПрофОбрИздат, 2002 г.

3. Производство сварных конструкций. Заготовительно-сварочные работы: учеб. пособие / Ю. Г. Новосельцев, Ю. Г. Уткин, П. Н. Космодемьянский, Е. Н. Гарин. - Красноярск, КГТУ, 2006.

4. Производство сварных конструкций. Рациональная технология при создании сварных конструкций: учеб. пособие / Ю. Г. Новосельцев, Е. Н. Гарин, О. В. Железняк и др. - Красноярск: ИПЦ КГТУ, 2006.

5. Сугак Е.А., Н.В. Василенко, Г.Г. Назаров. Надежность технических систем. Учебное пособие. Красноярск. 2001. - 420 с

6. Волков С.С. Сварка и склеивание полимерных материалов: учебное пособие для вузов. М.: Химия, 2001.

7. Козловский С.Н. Источники питания для дуговой и электрошлаковой сварки: Учеб. пособие/С.Н. Козловский; СибГАУ. Красноярск, 2003. 316 с.

8. Основы работоспособности технических систем: Учебник для вузов / В. А. Зорин. М.: ООО «Магистр-Пресс», 2005. - 536 с.

9. Сварка. Резка. Контроль: справ.: в 2 т. / Н. П. Алешин, Г. Г. Чернышев. - М.: Машиностроение, 2004.

10. Сварочное дело. Сварка и резка металлов. Г.Г. Чернышов, М., ПрофОбрИздат, 2002 г.

11. В. Н. Петецкий. Квазистационарные движущиеся источники теплоты: Учеб. пособие. Красноярск: ИПЦ КГТУ, 2002. 178 с.

12. Управление качеством продукции в заготовительно-восстановительном производстве: учеб. пособие / Ю. Г. Новосельцев, В. И. Емелин, С. В. Вовк. - Красноярск, КГТУ, 2002.

13. Производство сварных конструкций. Заготовительно-сварочные работы: учеб. пособие / Ю. Г. Новосельцев, Ю. Г. Уткин, П. Н. Космодемьянский, Е. Н. Гарин. - Красноярск, КГТУ, 2006

14. Новосельцев, Ю. Г. Упрочнение деталей машин нанесением покрытий: учебное пособие / Ю. Г. Новосельцев, Е. Н. Гарин, А. А. Шайхадинов, О. В. Железняк. - Красноярск: ИПЦ КГТУ, 2006.

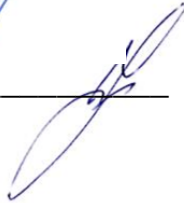
15. Рукоусев, А. П. Материаловедение: Учеб. пособие/ А. П. Рукоусев; КГТУ. - Красноярск, 2002. - 439 с.

Программу составили:

Канд. техн. наук, доцент А.И. Демченко



Докт. техн. наук, профессор Н.Н. Довженко



Утверждена на заседании кафедры «Машиностроение»
протокол № 5 от 21.12.2021г.

Зав. кафедрой _____ (А.И. Демченко)

