



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное образовательное учреждение
высшего образования
«Южно-Уральский государственный университет
(национальный исследовательский университет)»
Политехнический институт
Кафедра: «Оборудование и технология сварочного производства»

УТВЕРЖДАЮ:

И.О. декана
факультета материаловедения и
металлургических технологий



/ М.А. Иванов /

2017 г.

ПРОГРАММА
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА В МАГИСТРАТУРУ
ПО НАПРАВЛЕНИЮ 15.04.01 «МАШИНОСТРОЕНИЕ»
ПО МАГИСТЕРСКОЙ ПРОГРАММЕ «СВАРКА, РОДСТВЕННЫЕ ПРОЦЕССЫ
И ТЕХНОЛОГИИ»

Зав. кафедрой
«Оборудование и технология
сварочного производства

/М.А. Иванов/

Челябинск 2017

Введение

Экзамен в магистратуру включает в себя вопросы из дисциплин:

1. ТЕОРИЯ СВАРОЧНЫХ ПРОЦЕССОВ
2. ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИЯ СВАРКИ ДАВЛЕНИЕМ
2. ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИЯ СВАРКИ ПЛАВЛЕНИЕМ
3. ПРОЧНОСТЬ СВАРНЫХ КОНСТРУКЦИЙ
4. РАСЧЕТ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ СВАРНЫХ КОНСТРУКЦИЙ
5. ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ
6. ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ ДЛЯ СВАРКИ
7. КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

В итоговой оценке абитуриента учитываются:

– средняя оценка за защиту диплома и государственный экзамен (5 баллов);

– средний бал из выписки к диплому (5 баллов);

– ответы на письменный магистерский экзамен 3 вопроса из разных разделов (30 баллов, по 10 баллов за вопрос).

Максимум 40 баллов. Итоговая оценка округляется по правилам округления до целого числа.

Перечень вопросов для магистерского экзамена по курсам

ТЕОРИЯ СВАРОЧНЫХ ПРОЦЕССОВ

1. несовершенства в строении кристаллов: упругие искажения, несовершенства структуры вблизи поверхности металла.

2. несовершенства в строении кристаллов: вакантные узлы кристаллической решетки, искажение кристаллической структуры в сплавах.

3. Физические процессы в дуговом разряде. Электрический разряд в газах. Виды разряда.

4. Перенос металла в сварочной дуге. Виды переноса металла. Импульсное управление переносом металла в дуге.

5. Сварочные дуги переменного тока. Особенности дуги переменного тока. Вентильный эффект.

6. Назначение и методы раскисления стали в сварочной ванне.

7. Рафинирование металла: назначение, особенности рафинирования при сварке, методы рафинирования.

8. Газы в металле шва и механизм образования пор: процессы насыщения металла газами, методы предотвращения образования пор.

9. Характерные зоны сварных соединений. Микроструктура основного металла в зоне термического влияния.

10. Технологическая прочность сварных соединений: понятие технологической прочности, классификация трещин, температурные условия возникновения трещин.

ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИЯ СВАРКИ ДАВЛЕНИЕМ

1. Какие существуют способы контактной сварки и области их применения?
2. Физическая сущность контактной, точечной, рельефной сварки?
3. Как происходит шунтирование тока при точечной, шовной и рельефной сварки? Как с ним бороться?
4. Выборы режимов контактной шовной сварки.
5. Что такое стыковая сварка оплавлением и сопротивлением?
6. Выбор режимов при стыковой сварке сопротивлением и оплавлением?
7. Назовите основные электрические параметры контактных сварочных машин?
8. Из каких основных элементов состоят контактные машины давлением для шовной и точечной сварки?
9. Как осуществляется компьютерное управление контактами сварочными машинами?
10. Как производится контроль качества сварной точки по тепловому расширению металла?

ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИЯ СВАРКИ ПЛАВЛЕНИЕМ

1. Чем характеризуется коэффициент формы проплавления сварного шва и какое влияние он оказывает на технологические и эксплуатационные характеристики сварного соединения?
2. Назначение сварочных флюсов и защитных газов?
3. В чём заключается отличие активных газов от инертных для сварки?
4. Для чего применяют вводные и выводные планки при сварке?
5. Чем отличается автоматическая сварка от полуавтоматической? Приведите примеры.
6. Какое свойство металлов называют свариваемостью и какое влияние на свариваемость оказывает химический состав стали?
7. Для чего применяют предварительный подогрев сталей перед сваркой?
8. Какие свойства алюминиевых сплавов препятствуют получению качественных сварных соединений?
9. Какие сплавы меди называют латунями и какие проблемы возникают при сварке латуней?

ПРОЧНОСТЬ СВАРНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

1. Механические свойства сварных соединений.
2. Влияние низких температур на свойства сварных соединений.
3. Прочность сварных соединений при высоких температурах.
4. Собственные напряжения при сварке.
5. Деформации конструкций от сварки.
6. Методы уменьшения сварочных деформаций, напряжений и перемещений.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ СВАРНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

1. Суть методов расчета по предельным состояниям и допускаемым напряжениям.
2. Стали, применяемые для сварных конструкций, их эксплуатационные и технологические свойства.
3. Балки и балочные системы. Современное состояние и пути развития.
4. Расчет и конструирование сварных балок (последовательность расчета).
5. Центрально-сжатые колонны и стойки. Область применения, типы и конструктивные схемы.
6. Подбор сечения центрально-сжатой колонны.
7. Конструкции стальных ферм (очертания поясов, типы решеток и сечений, геометрические размеры).
8. Расчет и конструирование узлов ферм.
9. Теоретические основы расчета тонкостенных оболочковых конструкций.
10. Вертикальные цилиндрические резервуары для хранения нефти и нефтепродуктов. Основные типы, нагрузки и конструктивно-технологические особенности.
11. Нормативные методы обеспечения хладостойкости элементов сварных конструкций.
12. Нормативные методы обеспечения усталостной долговечности сварных конструкций.

ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

1. Современные САД системы (определение, перечень решаемых задач, примеры программ)
2. Современные САЕ системы (определение, перечень решаемых задач, примеры программ)
3. Принципы создания 3D-моделей (существующие операции и механизм их работы)
4. Требования к эскизам для создания 3D-моделей (общие требования и требования по операциям)

ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ ДЛЯ СВАРКИ

1. Сварочная дуга: катодная, анодная области, столб дуги. Статическая характеристика дуги. Условие устойчивости системы «сварочная дуга – источник питания». Вольт-амперная характеристика дуги и источника, режимы и условия работы источников питания.
2. Сварочные выпрямители. Общие сведения. Особенности, классификация, преимущества и недостатки по сравнению с генераторами.
3. Однопостовые выпрямители с крутопадающими внешними характеристиками.
4. Возбуждение дуги. Особенности дуги переменного тока. Сварочная цепь и классификация источников.

5. Общие сведения о трансформаторах и теории их работы, режимы работы трансформатора (XX, КЗ, нагрузка). Классификация электромагнитных схем в сварочных трансформаторах.

6. Сварочные генераторы с независимым возбуждением и последовательной размагничивающей обмоткой.

7. Особенности устройства и регулировки режимов сварки на многопостовых выпрямителях.

8. Вспомогательные устройства источников питания: осциллятор, импульсный стабилизатор, устройство для плавного снижения тока.

9. Трансформаторы с механическим регулированием.

10. Преимущества и недостатки выпрямителей и генераторов. Сварочные выпрямители. Общие сведения о сварочных выпрямителях и их классификация.

11. Трансформаторы с подвижным магнитным шунтом и подмагничиваемым шунтом. Описать устройство и принцип работы, способы регулирования.

12. Особенности устройства и регулировки режимов сварки на универсальных выпрямителях.

13. Сварочные трансформаторы и сварочные выпрямители (достоинства, недостатки; что общего и в чем различие)

14. Сварочные преобразователи с коллекторными генераторами. Сварочные генераторы, преобразователи и агрегаты, сходство и различие принципов работы. Классификация генераторов

15. Трансформаторы с фазовым управлением. Тиристорные и транзисторные выпрямители.

16. Инверторные выпрямители (с тиристорным инвертором, с транзисторным инвертором)

17. Устройство и назначение осциллятора и стабилизатора в цепи источника питания. Описать принцип действия последовательно включенного осциллятора.

КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

1. Визуально измерительный контроль сварных соединений. Сущность метода, порядок проведения контроля, средства контроля.

2. Радиографический контроль сварных соединений. Сущность метода, порядок проведения контроля, средства контроля.

3. Радиоскопический контроль сварных соединений. Сущность метода, порядок проведения контроля, средства контроля.

4. Порядок проведения ультразвукового контроля. Подготовка сварного соединения к контролю, сущность метода, порядок проведения контроля, средства контроля.

5. Магнитопорошковый метод контроля сварных соединений. Сущность метода, порядок проведения контроля, средства контроля.

6. Магнитографический метод контроля сварных соединений. Сущность метода, порядок проведения контроля, средства контроля.

7. Капиллярный контроль сварных соединений. Сущность метода, порядок проведения контроля, средства контроля.

8. Вихрековый вид неразрушающего контроля сварных соединений. Сущность метода, порядок проведения контроля, средства контроля.

9. Тепловой вид неразрушающего контроля сущность метода, порядок проведения контроля, средства контроля.

10. Течеискивание. Сущность метода, порядок проведения контроля, средства контроля.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. Багрянский, К. В. Теория сварочных процессов : Учеб. для студентов специальностей вузов // 2-е изд., перераб. / К.В. Багрянский –Киев: Вища школа, 1976, 423 с. : ил.
2. Акулов, А. И. Сущность и техника различных способов сварки плавлением : Учеб. пособие / А. И. Акулов; Моск. гос. индустр. ун-т . - М. : Издательство МГИУ, 2006. 103 с.
3. Лукьянов, В. Ф. Изготовление сварных конструкций в заводских условиях [Текст] : учеб. пособие по специальности 150202 "Оборудование и технология свароч. пр-ва" / В. Ф. Лукьянов, В. Я. Харченко, Ю. Г. Людмирский . - Ростов н/Дону : Феникс , 2009. 314 с. : ил.
4. Маслов, Б. Г. Неразрушающий контроль сварных соединений и изделий в машиностроении: учеб. пособие для вузов по специальности "Оборудование и технология свароч. пр-ва" направления подгот. "Машиностроит. технологии и оборудование" / Б. Г. Маслов –М. : Академия , 2008, 270 с. : ил.
5. Чуларис, А. А. Технология сварки давлением [Текст] : учеб. для вузов по направлению 651400 "Технол. машины и оборудование", специальности 120500 "Оборудование и технология свароч. пр-ва" / А. А. Чуларис, Д. В. Рогозин . - Ростов н/Д : Феникс , 2006 . - 221 с.
6. Норенков И. П. Основы автоматизированного проектирования: учеб. для вузов / И.П. Норенков – М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2006. 446 с.
7. Копельман, Л. А. Основы теории прочности сварных конструкций [Текст] : учеб. пособие / Л. А. Копельман . - СПб. и др. : Лань , 2010 . 457 с.
8. Сварные конструкции. Механика разрушения и критерии работоспособности / В.А.Винокуров, С.А.Куркин, Г.А.Николаев; Под ред. Б.Е.Патона. – М.: Машиностроение. 1996. 576 с.
9. Короткова, Г. М. Источники питания для сварки на постоянном токе :Учеб. Пособие / Г.М. Короткова, Р.А. Цепенев –Куйбышев: Куйбышевский авиационный институт , 1981, 75 с. : ил.
10. Браткова, О. Н. Источники питания сварочной дуги: Учебник для вузов по спец."Оборуд. и технология свароч. пр-ва"/ О.Н. Браткова. –М. : Высшая школа , 1982, 182 с. : ил.