

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Кузбасский государственный технический университет
имени Т.Ф. Горбачева»



УТВЕРЖДАЮ

Председатель приемной комиссии

Яковлев А.Н.

« 16 » 04 2024 г.

Председатель экзаменационной
комиссии

Федоров В.В.

« 16 » 04 2024 г.

ПРОГРАММА

**вступительных испытаний для поступающих в магистратуру
по направлению подготовки
15.04.01 Машиностроение**

**направленность (профиль)
«Сварка и родственные технологии»**

1. Общие положения

1.1. По направлению подготовки 15.04.01 Машиностроение подготовка магистрантов осуществляется по направленности (профилю) «Сварка и родственные технологии». Профилирующей (выпускающей) кафедрой для направленности (профиля) «Сварка и родственные технологии» является кафедра технологии машиностроения.

1.2. Вступительные испытания для поступающих в магистратуру проводятся с целью определения степени готовности поступающего (абитуриента) к освоению основной образовательной программы «Сварка и родственные технологии».

1.3. Для всех поступающих на направление подготовки 15.04.01 Машиностроение обязательным является прохождение вступительного испытания в письменной форме.

1.4. Экзамен проводится в письменной форме с использованием перечня вопросов, которые разрабатываются профилирующей кафедрой на основе данной программы, и утверждаются председателем приемной комиссии.

1.5. Экзаменационный билет содержит два вопроса, на которые необходимо дать развернутые и полные ответы.

1.6. Результаты экзамена оцениваются по 100-балльной шкале. Общее количество баллов распределяется следующим образом: каждый вопрос не более – 50 баллов. Баллы за ответы на каждый вопрос суммируются. Минимальный пороговый балл для прохождения вступительного испытания в письменной форме составляет 40 баллов.

1.7. Критерии выставления оценок.

Оценка выставляется отдельно за ответ на каждый вопрос.

Оценка **45-50 баллов** выставляется, если на вопрос дан полный развернутый ответ. При этом на дополнительные вопросы даны полные ответы. Ответы должны свидетельствовать об уверенных знаниях, умениях и навыках поступающего и о его умении решать профессиональные задачи.

Оценка **40-45 баллов** выставляется, если на вопрос дан неполный ответ, на дополнительные вопросы даны полные ответы. Содержание ответов должно свидетельствовать о хороших знаниях, умениях и навыках поступающего, и о его способности решать профессиональные задачи.

Оценка **30-35 баллов** выставляется, если на вопрос дан неполный ответ, на дополнительные вопросы даны неполные ответы. Содержание ответов должно свидетельствовать об удовлетворительных знаниях, умениях и навыках поступающего и его ограниченных способностях решать профессиональные задачи.

Оценка **25-30 баллов** выставляется, если полного ответа на вопрос нет, на дополнительные вопросы даны неполные ответы. Содержание ответов свидетельствует о низком уровне знаний, умений и навыков поступающего и его неспособности решать профессиональные задачи.

Оценка **25 баллов и ниже** выставляется, если полного ответа на вопрос нет, на дополнительные вопросы удовлетворительные ответы не даны. Содер-

жание ответов свидетельствует о недостаточном для обучения в магистратуре уровне знаний, умений и навыков поступающего.

**2. Содержание программы экзамена для поступающих
в магистратуру по направлению подготовки
15.04.01 Машиностроение, направленность (профиль)
«Сварка и родственные технологии»**

Тема 1. Технология и оборудование сварки плавлением.

История разработки процессов сварки плавлением. Электросварка металлов – великое русское изобретение. Изобретение и применение защиты дуги и сварочной ванны. Первые сварные конструкции. Сущность процесса сварки. Сущность технологического процесса электродуговой сварки. Схемы сварки графитовым и металлическим электродами. Строение сварного шва. Классификация сварочной проволоки по ГОСТ 2246. Достоинства и недостатки ручной дуговой сварки металлическими электродами с покрытием. Технология изготовления покрытых электродов. Классификация электродов по ГОСТ 9466.

Тема 2. Технология и оборудование сварки давлением.

Классификация способов контактной сварки. Дефекты точечной и шовной сварки. Основные и сопутствующие процессы при точечной и шовной сварке. Элементы соединений при точечной и шовной сварке. Общая схема технологического процесса при точечной и шовной сварке.

Способы снижения сварочных деформаций при точечной и шовной сварке.

Остаточные напряжения при точечной сварке. Программирование процессов при точечной и шовной сварке (Циклы сварки).

Тема 3. Материаловедение.

Компоненты, фазы, твердые растворы (внедрения, замещения, химические соединения). Дефекты кристаллического строения. Полиморфные превращения железа. Понятия первичной кристаллизации. Структуры и фазы в диаграмме Fe-C. Изменение механических свойств в зависимости от содержания углерода в сталях. Краткое описание видов термической обработки (отжиг, закалка, отпуск). Перлитное превращение. Перлит, сорбит, троостит.

Тема 4. Теория сварочных процессов.

Классификация процессов сварки. Типовой баланс энергии при сварке. Основные способы возбуждения дугового разряда. Виды газового разряда. Зоны сварочной дуги. Какие процессы происходят в каждой из зон.

Магнитное поле дуги и сварочного контура. Магнитное дутье. Механизм воздействия на сварочную дугу внешних магнитных полей и ферромагнитных масс. Виды эмиссии с электрода. Виды переноса металла в сварочной дуге.

Тема 5. Производство сварных конструкций.

Основные и вспомогательные элементы производства. Состав проекта и его основные части. Последовательность разработок технологической и транспортной части проекта цеха. Виды производственной программы.

Фонды времени рабочих и оборудование. Определение численности работающих. Классификация оборудования для сварки. Типы оборудования, рекомендуемые для выполнения технологических операций. Определение трудоемкости работ.

Тема 6. Расчет и проектирование сварных конструкций.

Технико-экономические преимущества сварных конструкций. Заготовки для сварных конструкций. Технологичность сварных конструкций.

Расчет сварных соединений и конструкций на усталостную прочность.

Расчет сварных стоек на устойчивость. Классификация собственных напряжений в сварных конструкциях. Механизм образования деформаций при сварке.

Тема 7. Источники питания для сварки.

Устойчивость энергетической системы «источник питания – сварочная дуга». Требования к форме внешних характеристик источников питания. Технико-экономические показатели источников сварочного тока. Однопостовые сварочные выпрямители. Сварочные генераторы с независимым возбуждением. Сварочные генераторы с самовозбуждением.

Тема 8. Автоматизация сварочных процессов.

Система автоматического регулирования, функциональная схема. Регулирование по возмущению регулируемой величины. Характеристики объекта регулирования при контактной сварке сопротивлением. Характеристики объекта регулирования при контактной сварке оплавлением. Характеристики объекта регулирования при дуговой сварке.

Тема 9. Организация сварочного производства.

Экономическое обоснование проектного решения сборочно-сварочного цеха. Структура и принципы организации производственного процесса. Методика расчета величины капитальных вложений, связанных с созданием и внедрением основных технологических решений по базовому и проектному решению. Общая методика бизнес-планирования. Определение экономической эффективности технологического процесса сборки-сварки конкретного изделия.

3. Перечень вопросов, выносимых на экзамен для поступающих в магистратуру по направлению подготовки 15.04.01 Машиностроение

1. Назовите способы снижения деформаций и напряжений сварных металлических конструкций.

2. Укажите пути повышения производительности труда в сварочном производстве.

3. Укажите причины образования шлаковых включений в металле швов, сваренных электродами с кислым – А и рутиловым – Р покрытиями.

4. Укажите способы повышения производительности и качества корневых слоев швов неповоротных сварных соединений трубопроводов.

5. Сущность аргонодуговой сварки

6. Классификация сталей по назначению.

7. Определение свариваемости сталей перлитного класса (С₃).

8. В чем заключается проблема свариваемости конструкционных углеродистых сталей повышенной (более 30 мм) толщины

9. Назовите опасные свойства пропана, которые необходимо учитывать при его применении.

10. Назовите опасные свойства ацетилена, которые необходимо учитывать при его применении.

11. Назовите основные вредные и опасные производственные факторы применения ручной дуговой сварки.

12. Дуга переменного тока и ее особенности.

13. Влияние углерода на свойства сварных соединений конструкционных сталей.

14. Краткое описание видов термической обработки (отжиг, закалка, отпуск).

15. Маркировка и классификация углеродистых сталей.

16. Назовите основные виды дефектов, сварных соединений.

17. Назовите механические свойства сварных соединений углеродистых конструкционных сталей.

18. Поясните термины: сварное соединение, металл шва, наплавленный металл.

19. Назовите основные способы неразрушающего контроля сварных соединений.

20. Назовите проблемы свариваемости дугowymi способами меди и цветных сплавов (латунь, бронза).

21. В чем состоит проблема свариваемости алюминия и его сплавов.

22. В чем состоит проблема свариваемости титана и его сплавов.

23. Назовите особенности сварки коррозионно-стойких сталей 08Х18Н10.

24. Назовите особенности сварки коррозионно-стойких сталей 20Х13.

25. Организационная структура Системы аттестации сварочного производства Ростехнадзора (САСв).

26. Назовите основные группы сталей, обладающих специальными свойствами.

27. Назовите причину различия скоростей плавления электродов на прямой и обратной полярности.

28. Назовите основные этапы отработки сварной конструкции на технологичность

29. Назовите основные принципы выбора источника питания ручной дуговой сварки.
30. Назначение отдела главного сварщика в структуре машиностроительного производства.
31. Назначение отдела главного сварщика в структуре энергоремонтного предприятия.
32. Сертификация в сварочном производстве, назовите основные направления и цели.
33. Назовите назначение существующей нормативной документации сварочного производства.
34. Содержание технического задания на разработку приспособлений для сборки под сварку узлов металлических конструкций.
35. Назовите основные методы моделирования сварных конструкций.
36. Назовите достоинства и недостатки применения дуги постоянного и переменного тока.
37. Назовите основные направления повышения экономической эффективности сварочного производства.
38. Назовите основные направления повышения качества в сварочном производстве.
39. Назовите основные направления снижения производственного травматизма и профессиональных заболеваний в сварочном производстве.
40. Состав сборочно-сварочного цеха и его производственная связь с другими цехами и службами на машиностроительном заводе.

4. Литература

1. В.Ф. Лукьянов, В.Я. Харченко, Ю.Г. Людмирский. Производство сварных конструкций. – Ростов-на-Дону: ООО «Терра Принт», 2006. – 336 с.
2. 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.: ил.
3. Гладков Э.А. Управление процессами и оборудованием при сварке: учебн. пособие для студ. Высш. учебн. Заведений /
4. Э.А. Гладков. – М.: Издательский центр «Академия», 2006. – 432 с.
5. Потапьевский А. Г. Сварка в защитных газах плавящимся электродом. Часть 1. Сварка в активных газах. Издание 2-е, переработанное. – К.: «Экотехнология», 2007. – 197 с.
6. Федосов С.А., Оськин И.Э. Основы технологии сварки: учебное пособие «Машиностроение» 2011 г. – 125 стр.
http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_cid=25&p11_id=2021
7. Винокуров В.А. Сварочные деформации и напряжения. М.: Машиностроение. – 1968.
8. Теория сварочных процессов [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов специальности 150202 «Оборудование и технология сварочного производства» / сост. В. Л. Князьков; ФГБОУ ВПО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева», Каф. технологии машиностроения. – Кемерово, 2011.

<http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=90596&type=utchposob:common>

9. Сварка в машиностроении: Справочник: В 4-х т. /Под ред. В.А. Винокурова. – М.: Машиностроение, 1979. – 567 с.

10. Технология электрической сварки металлов и сплавов плавлением /Под ред. Б.Е. Патона. – М.: Машиностроение, 1974. – 768 с.

11. Теория сварочных процессов: Учебник для вузов / А.В. Коновалов, А.С. Куркин, Э.Л. Макаров, В.М. Неровный, Б.Ф. Якушин; Под ред. В.М. Неровного. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2007. – 752 с.: ил.

12. Петров Г.Л., Тумарев А.С. Теория сварочных процессов. – М.: Высш.шк., 1977. – 392 с.

13. Сварка и свариваемые материалы: Справочник: В 3-х т. Т.1 /Под ред. Э.Л. Макарова. – М.: Металлургия, 1991. – 527 с.

14. Черемушкин А. А. Автоматизация сварочных процессов [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов направления 150700.62 «Машиностроение», профиль «Оборудование и технология сварочного производства» очной формы обучения / А. А.Черемушкин; ГОУ ВПО «Кузбас. гос. техн. ун-т» Каф. технологии машиностроения. – Кемерово, 2011. – 86 с.

<http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=90657&type=utchposob:common>

15. Климов А.С. Роботизированные технологические комплексы и автоматические линии в сварке [Электронный ресурс]: учеб. пособие для студентов вузов / А.С. Климов, Н.Е. Машнин. – Санкт-Петербург: Лань, 2011. – 240 с. (Гриф)

http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=1804