

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тольяттинский государственный университет»



УТВЕРЖДАЮ

Заместитель председателя приемной
комиссии ТГУ

Э.С. Бабошина
2016 г.

ПРОГРАММА
вступительного испытания
при приеме на обучение в магистратуру

15.04.01. «Машиностроение»

(код и наименование направления подготовки)

Производство и ремонт сварных конструкций газонефтехимического
оборудования

(направленность, профиль)

Руководитель магистерской программы –
Ельцов Валерий Валентинович, доктор технических наук, профессор кафедры
«Сварка, ОМД и родственные процессы»
(Фамилия Имя Отчество, ученая степень, звание)

Машиностроение. Технология сварки плавлением

Тольятти 2016

1. Пояснительная записка

1.1. Целью образовательной программы «Производство, диагностика и ремонт сварных конструкций и деталей газонефтехимического оборудования» является повышение профессионального уровня специалистов в области производства, реновации и инженерии поверхностей деталей и сварных конструкций газонефтехимического оборудования за счет углубленной фундаментальной и профессиональной подготовки. Реализация данной программы в большой степени имеет целью формирование компетенций в области научно-исследовательской деятельности и развитие навыков профессиональной коммуникации, как неотъемлемой компетенции руководителей проектов и ТОП-менеджеров.

1.2. Программа вступительного испытания по технологии сварки плавлением сформирована на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по программе бакалавриата 15.03.01 «Машиностроение».

1.3. Абитуриент, поступающий для обучения по направлению 15.04.01 «Машиностроение», магистерская программа ««Производство, диагностика и ремонт сварных конструкций и деталей газонефтехимического оборудования», должен знать:

- Основные сведения о строении материалов, их производстве, маркировке и назначении.
- Механические, физические свойства материалов, термическую и ХТО сталей.
- Технологическую подготовку производства и суть технологических операций обработки изделий.
- Типы, марки и классификацию электродов, сварочных проволок, защитных газов и флюсов для сварки;
- Устройство и назначение сварочных автоматов и полуавтоматов.
- Особенности технологии сварки сталей с различным содержанием углерода и легирующих компонентов, чугуна, сплавов алюминия, магния, титана и медных сплавов;
- Существующие способы и приемы дуговой сварки различных материалов.

2. Порядок проведения вступительного испытания

2.1. Вступительное испытание (экзамен) проводится в форме автоматизированного тестирования.

- 2.2. Тест включает в себя **50 вопросов**.
- 2.3. Вопросы соответствуют содержанию вступительного испытания.
- 2.4. Время тестирования – **90 минут**.
- 2.5. **Абитуриент обязан иметь при себе документ, удостоверяющий личность и гражданство, а также пропуск, выданный приемной комиссией.**

3. Содержание вступительного испытания

3.1. Модуль 1. Детали машин

3.1.1. Тема 1. Основные детали и соединения машин

Болты. Гайки. Шайбы. Шпильки. Шпонки. Валы и оси. Подшипники скольжения. Подшипники качения. Пружины. Рессоры. Муфты. Резьбовые соединения. Заклепочные соединения. Сварные соединения. Паяные соединения. Клеевые соединения. Шпоночные соединения. Шлицевые соединения. Соединения с натягом.

3.1.2. Тема 2. Механизмы

Звенья механизма. Классификация механизмов. Кривошип. Шатун. Коромысло. Поршень. Кулиса. Рычажные механизмы. Шкив. Фрикционные механизмы. Вариатор. Зубчатые колеса. Модуль зубчатого колеса. Внешнее зацепление. Внутреннее зацепление. Передаточное отношение. Зубчатые механизмы. Редуктор. Цепи. Звездочки. Ремни. Цепные механизмы. Винтовые механизмы.

3.2. Модуль 2. Материалы

3.2.1. Тема 1. Металлические материалы

Конструкционные углеродистые стали: обычного качества, качественные стали, автоматные стали. Конструкционные легированные стали и сплавы: конструкционные (машиностроительные) цементируемые стали, конструкционные (машиностроительные) улучшаемые стали, высокопрочные стали, рессорно-пружинные стали, шарикоподшипниковые стали, стали и сплавы с особыми свойствами (жаростойкие стали и сплавы, жаропрочные стали и сплавы, коррозионностойкие (нержавеющие) стали и сплавы, криогенные стали и сплавы, износостойкие стали и сплавы, тугоплавкие металлы и сплавы).

Промышленные чугуны. Серый, высокопрочный и ковкий чугуны с ферритной, перлитной и ферритно-перлитной металлической основой.

Цветные конструкционные сплавы. Сплавы на основе титана. Литейные и деформируемые алюминиевые сплавы. Сплавы на основе меди (латуни и бронзы).

Инструментальные стали и сплавы. Классификация по теплостойкости (нетеплостойкие, полутеплостойкие и теплостойкие инструментальные стали). Классификация по назначению (стали для режущего инструмента, штамповые стали, стали для измерительного инструмента). Твердые сплавы.

Состав, структура и свойства.

3.2.2. Тема 2. Маркировка сталей и сплавов

Принцип маркировки углеродистых и легированных конструкционных и инструментальных сталей. Обозначение легирующих элементов в сталях. Маркировка твердых сплавов. Маркировка промышленных чугунов. Маркировка цветных сплавов. Маркировка сталей и сплавов с особыми физическими свойствами.

3.3. Модуль 3. Основы технологии машиностроения

3.3.1. Тема 1. Технологическая подготовка производства.

Технологическая подготовка производства, её цель и функции. Технологичность конструкции и методы её оценки. Цели и задачи обеспечения технологичности. Качественная и количественная оценка технологичности. Относительность и комплексность технологичности. Технологичность детали, её критерии. Технологичность заготовки. Технологический процесс (ТП) обработки детали, его виды - единичный, типовой, групповой. Производственный процесс. Типы производства: единичное, серийное, массовое. Организационные формы производства: поточное, переменное-поточное, непоточное. Технологичность конструкции и методы её оценки. Цели и задачи обеспечения технологичности. Качественная и количественная оценка технологичности. Относительность и комплексность технологичности. Технологичность детали, её критерии. Технологичность заготовки. Структура технологического процесса: операция, установ, позиция, переход, ход. Рабочее место. Средства технологического оснащения: оборудование, приспособление, инструмент. Принципы проектирования технологических процессов. Алгоритм проектирования. Анализ исходных данных. Служебное назначение и условия работы детали. Анализ чертежа. Систематизация поверхностей. Анализ требований к поверхностям детали.

3.3.2. Тема 2. Проектирование технологического процесса.

Стратегия разработки ТП для единичного, серийного, массового производства. Виды стратегии: последовательная и циклическая, линейная и разветвленная, жесткая и адаптивная. Форма организации техпроцесса: единичная, групповая, переменное-поточная, поточная. Повторяемость изделий. Заготовка. Выбор рационального метода получения заготовки. Припуск на обработку, методы его определения. Технологический маршрут. Унификация ТП: типовой и специальный ТП. Детализация разработки ТП. Концентрация и дифференциация операций.

3.3.3. Тема 3. Проектирование технологических операций.

Базы и базирование. Шесть степеней свободы заготовки. Виды баз. Принцип единства и постоянства баз. Погрешности базирования. Нормирование технологических операций. Выбор средств технологического оснащения.

3.4. Модуль 4. Технология сварки плавлением

3.4.1. Тема 1. История развития сварочной техники. Сварочные материалы

История развития и классификация способов сварки плавлением. Термические, термомеханические и механические способы сварки металлов. Открытие физического эффекта электрической дуги и основатели процесса сварки плавлением. Открытия и изобретения в области сварки плавлением, сделанные российскими и зарубежными учеными. Вклад советской науки в сварочное производство. Сварочные материалы для производства сварных конструкций. Неплавящиеся электродные стержни. Покрытые электроды для сварки. Стальные сварочные и наплавочные проволоки. Порошковые проволоки для сварки и наплавки. Сварочные флюсы и защитные газы для сварки

3.4.2. Тема 2. Способы электродуговой и электрошлаковой сварки материалов

Ручная дуговая сварка и наплавка. Основные и дополнительные параметры режима ручной дуговой сварки. Техника сварки коротких, средних и длинномерных швов. Техника сварки толстолистного металла. Высокопроизводительные методы ручной дуговой сварки. Автоматическая и механизированная сварка, и наплавка под слоем флюса. Автоматическая сварка металла на «флюсовой подушке», сварка на флюсомедной подкладке, автоматическая сварка под слоем флюса с подачей ППМ на вылет электрода. Двухдуговая сварка под слоем флюса разнесенными дугами. Многодуговая автоматическая сварка под слоем флюса. Параметры режима сварки и их влияние на форму и размеры сварного шва. Механизированная сварка под слоем флюса, разновидности способов механизированной сварки. Сварка электрозаклепками. Оборудование для автоматической сварки под слоем флюса. Сварка в защитных газах. Преимущества и недостатки способов сварки в защитных газах. Ручная и автоматическая аргонодуговая сварка неплавящимся электродом. Механизированная сварка стали проволокой в среде углекислого газа и в среде аргона. Оборудование для механизированной сварки. Сварка в камере с контролируемой атмосферой. Сварка порошковой проволокой. Сварка трехфазной дугой неплавящимися электродами в среде аргона. Сварка погруженной дугой и сварка импульсной дугой. Атомно-водородная сварка металла. Преимущества и недостатки способов сварки в среде гелия. Электрошлаковая сварка. Сущность способа,

преимущества и недостатки электрошлаковой сварки. Параметры режима ЭШС и их влияние на форму и размеры шва. Разновидности применения электрошлакового процесса.

3.4.3. Тема 3. Газопламенные методы обработки металлов

Газовое пламя. Структура газового пламени. Горючие газы и жидкости, применяемые для газовой сварки. Производство, хранение и поставка горючих газов для сварки. Газокислородная сварка стали. Основные затруднения при сварке углеродистой стали. Техника выполнения швов газовой сваркой. Манипуляция сварочной горелкой для получения качественного шва. «Правый» и «левый» способы сварки. Особенности газовой сварки легированной стали. Кислородная разделительная резка металлов. Физическая основа процесса газокислородной разделительной резки. Техника и технология резки металла с помощью газокислородной струи. Обязательные условия, необходимые для выполнения процесса резки. Влияние теплофизических свойств материала на процесс резки. Кислородно-флюсовая резка. Устройства для процесса кислородно-флюсовой резки. Флюс для кислородно-флюсовой резки. Техника и технология кислородно-флюсовой резки металлов.

3.4.4. Тема 4. Технология и оборудование для сварки конструкционных материалов

Технология сварки углеродистой стали. Особенности сварки низкоуглеродистой стали. Основные затруднения при электродуговой сварке среднеуглеродистой стали. Механизм образования холодных трещин при сварке углеродистой стали. Основные затруднения при сварке стали различного класса легирования. Технология сварки средне и высоколегированной стали. Горячие трещины при сварке высоколегированной стали. Диаграмма Шеффлера. Методы борьбы с межкристаллитной коррозией при сварке высоколегированной стали. Сварка мартенситной, ферритной и аустенитной стали. Сварка жаропрочной стали. Сварка двухслойной стали. Ремонтная сварка и наплавка чугуна. Основные затруднения при сварке чугуна. Области применения сварки чугуна. Методы, материалы и оборудование для «холодной» и «горячей» сварки. Роль предварительного подогрева изделий при сварке. Сварка и наплавка сплавов на основе алюминия и магния. Технологические и металлургические затруднения при сварке алюминиевых сплавов. Особенности свариваемости магниевых сплавов. Технологическая прочность сварных соединений из легких сплавов. Особенности сварки алюминия и магния трехфазной дугой

неплавящимися электродами в аргоне. Система динамического оксидного контроля при сварке алюминия. Сварка цветных металлов и сплавов. Характеристика титановых сплавов. Особенности сварки плавлением титановых сплавов, параметры режима электродуговой сварки. Особенности защиты сварного соединения при сварке титана. Сварка латуни, основные затруднения при сварке. Технология сварки меди. Сварка бронзы. Вредные примеси в сварном шве из меди.

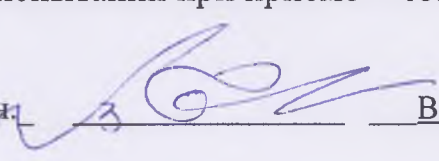
4. Критерии и нормы оценки

4.1. Вступительное испытание оценивается по **100-балльной шкале**.

4.2. Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительных испытаний при приеме – **40**.

Разработчики программы:

Профессор каф. «СОМДиРП», д.т.н.


В.В. Ельцов

5. Рекомендуемая литература

1. Гулиа Н. В. Детали машин [Электронный ресурс] : учебник / Н. В. Гулиа, В. Г. Клоков, С. А. Юрков ; под общ. ред. Н. В. Гулиа. - Изд. 3-е, стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2013. - 416 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-1091-0.
2. Тюняев А. В. Детали машин [Электронный ресурс] : учебник / А. В. Тюняев, В. П. Звездаков, В. А. Вагнер. - Изд. 2-е, испр. и доп. - Санкт-Петербург : Лань, 2013. - 736 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-1461-1.
3. Арзамасов В.Б Материаловедение и технология конструкционных материалов [Электронный ресурс] : учеб. для студентов высш. учеб. заведений / В. Б. Арзамасов [и др.] ; под ред. В. Б. Арзамасова, А. А. Черепихина. - 3-е изд., стер.; гриф УМО. - Москва: Академия, 2011. - (Высшее профессио-нальное образование).
4. Солнцев Ю. П. Материаловедение [Электронный ресурс] : учебник / Ю. П. Солнцев, Е. И. Пряхин ; под ред. Ю. П. Солнцева . - Санкт-Петербург : ХИМИЗДАТ, 2014. - 782 с. - (Учебник для вузов). - ISBN 978-5-93808-236-9.

5. Сысоев С. К. Технология машиностроения [Электронный ресурс] : проектирование технологических процессов : учеб. пособие / С. К. Сысоев, А. С. Сысоев, В. А. Левко. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2016. - 352 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-1140-5.
6. Ельцов В.В. Сварка плавлением металлических конструкционных материалов. [Текст]; учеб. пособие/В.В. Ельцов. -[Изд. 2-е, испр. И доп.] - Тольятти: ТГУ – 2007 – 195 с.
7. Ельцов В.В. Ремонтная сварка и наплавка деталей машин и механизмов. [Текст]; учеб. пособие/В.В. Ельцов. –Тольятти: ТГУ – 2012 – 176 с.
8. Акулов А.И., Бельчук Г.А., Демянцевич В.П. Технология и оборудование сварки плавлением / А.И. Акулов, Г.А. Бельчук, В.П. Демянцевич, – М.: Машиностроение - 2003 – 476 с.
9. Воробьева Г. Н. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Г. Н. Воробьева, И. В. Муравьева. - Москва : МИСиС, 2015. - 108 с.
10. Технологические процессы в машиностроении [Электронный ресурс] : учебник для вузов / С. И. Богодухов [и др.] ; под общ. ред. С. И. Богодухова. - Москва : Машиностроение, 2009. - 640 с.
11. Маталин А. А. Технология машиностроения [Электронный ресурс] : учебник / А. А. Маталин. - Изд. 4-е, стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2016. - 512 с.
12. Ковшов А. Н. Технология машиностроения [Электронный ресурс] : учебник / А. Н. Ковшов. - Изд. 3-е, стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2016. - 320 с.
13. Металлорежущие станки [Электронный ресурс] : учебник. В 2 т. Т. 1 / Т. М. Авраамова [и др.] ; под ред. В. В. Бушуева . - Москва : Машиностроение, 2011. - 608 с.
14. Металлорежущие станки [Электронный ресурс] : учебник. В 2 т. Т. 2 / В. В. Бушуев [и др.] ; под ред. В. В. Бушуева. - Москва : Машиностроение, 2011. - 586 с.