

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования

**«Тольяттинский государственный университет»**

УТВЕРЖДАЮ



Председатель приемной комиссии

М.М. Криштал

2015 г.

**ПРОГРАММА  
вступительного испытания  
при приеме на обучение в магистратуру**

15.04.01. «Машиностроение»

(код и наименование направления подготовки)

Производство, диагностика и ремонт сварных конструкций и деталей  
газонефтехимического оборудования

(наименование магистерской программы)

Руководитель магистерской программы –  
Ельцов Валерий Валентинович, д.т.н, профессор каф.СОМДиРП  
(Фамилия Имя Отчество, ученая степень, звание)

**Технология сварки плавлением**

Тольятти 2015

## **1. Пояснительная записка**

1.1. Целью магистерской программы 15.04.01 «Производство, диагностика и ремонт сварных конструкций и деталей газонетехимического оборудования» является повышение профессионального уровня специалистов в соответствующей области за счет углубленной фундаментальной и профессиональной подготовки, а также формирование и компетенций в области научно-исследовательской деятельности и развитие навыков профессиональной коммуникации.

1.2. Программа составлена в соответствии с требованиями федерального образовательного государственного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки бакалавриата «Машиностроение».

1.3. Программа содержит перечень модулей и тем для вступительных испытаний, списка рекомендуемой для подготовки к испытаниям литературы, описание формы вступительных испытаний и критериев оценки.

1.4. Вступительные испытания предназначены для определения теоретической подготовленности абитуриента, поступающего в магистратуру по соответствующему направлению подготовки.

## **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.** История развития сварочной техники. Сварочные материалы.

**3.1.1. Тема.** 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.

**3.1.2. Тема.** 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

**3.2. Модуль №2.** Способы электродуговой и электрошлаковой сварки материалов.

**3.2.1. Тема.** Ручная дуговая сварка и наплавка.

Основные и дополнительные параметры режима ручной дуговой сварки. Техника сварки коротких, средних и длинномерных швов. Техника сварки толстолистового металла. Высокопроизводительные методы ручной дуговой сварки.

**3.2.2. Тема.** 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

**3.2.3. Тема.** 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.

**3.2.4. Тема.** Электрошлаковая сварка

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

**3.3. Модуль №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.

**3.3.1. Тема.** 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.

**3.3.2. Тема.** 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.

**3.3.3. Тема.** Кислородно-флюсовая резка.

Устройства для процесса кислородно-флюсовой резки. Флюс для кислородно-флюсовой резки. Техника и технология кислородно-флюсовой резки металлов.

**3.4. Модуль №4.** Технология и оборудование для сварки конструкционных материалов.

**3.4.1. Тема.** Технология сварки углеродистой стали.

Особенности сварки низкоуглеродистой стали. Основные затруднения при электродуговой сварке среднеуглеродистой стали. Механизм образования холодных трещин при сварке углеродистой стали.

**3.4.2. Тема.** 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.

**3.4.3. Тема.** 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.

**3.4.4. Тема.** Сварка и наплавка сплавов на основе алюминия и магния.

Технологические и металлургические затруднения при сварке алюминиевых сплавов. Особенности свариваемости магниевых сплавов. Техноло-

гическая прочность сварных соединений из легких сплавов. Особенности сварки алюминия и магния трехфазной дугой неплавящимися электродами в аргоне. Система динамического оксидного контроля при сварке алюминия.

#### **3.4.5. Тема. 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 ме ди. 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. 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. – 80 экз.
2. Ельцов В.В. Ремонтная сварка и наплавка деталей машин и механизмов. [Текст]; учеб. пособие/В.В. Ельцов. –Тольятти: ТГУ – 2012 – 176 с. – 100 экз.
3. 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. – 6 экз.