

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

«Тольяттинский государственный университет»

**ПРОГРАММА
вступительного испытания**

Сварка, пайка и наплавка материалов

при приеме на обучение по программе магистратуры

22.04.01 Материаловедение и технологии материалов

Сварка и пайка новых металлических и неметаллических неорганических материалов

Тольятти, 2026

1. Общие положения

1.1. Вступительное испытание проводится в форме автоматизированного тестирования.

1.2. Время прохождения вступительного испытания – 90 минут.

1.3. Результат вступительного испытания оценивается по стобалльной шкале.

2. Содержание вступительного испытания

2.1 Модуль 1. Технология сварки плавлением

2.1.1. История развития сварочной техники. Сварочные материалы.

История развития сварочного производства, сварочные материалы, неплавящиеся электроды, качественные покрытые электроды, сварочные проволоки, защитные газы и флюсы для сварки.

2.1.2. Способы электродуговой и электрошлаковой сварки материалов

Ручная дуговая сварка покрытыми электродами, механизированная сварка металлической проволокой в защитных газах, сварка и наплавка порошковой проволокой, автоматическая сварка под слоем флюса, сварка неплавящимися электродами в инертных газах, высокопроизводительные способы ручной дуговой сварки, сварка трехфазной дугой неплавящимися электродами в аргоне, электрошлаковая сварка

2.1.3. Газопламенные методы обработки металлов

Характеристики газового пламени, техника газовой сварки металла различной толщины, горючие газы для сварки, технология газовой сварки низкоуглеродистой стали. Технология газовой сварки средне и высокоуглеродистой стали. Основные затруднения при сварке, легированной стали. Газокислородная резка металлов. Кислородно-флюсовая резка металлов и сплавов.

2.1.4. Технология и оборудование для сварки конструкционных материалов

Технология электродуговой сварки низкоуглеродистой стали. Технология электродуговой сварки средне и высокоуглеродистой стали. Основные затруднения при сварке, высоколегированной стали. Особенности сварки

алюминиевых сплавов. Ремонтная сварка и наплавка чугунных изделий. Сварка магниевых сплавов. Техника и технология сварки титановых сплавов, сварка меди и ее сплавов.

2.2. Модуль 2. Теория сварочных процессов

2.2.1. Физическая сущность процесса сварки

Три основные особенности сварочных процессов. Энергетические характеристики источников тепла для сварки. Три стадии распространения тепла при сварке. Их практическое значение. Схематизация источников тепла и нагреваемых тел, применяемая для расчета температур при сварке. Влияние параметров процесса сварки на температурное поле.

2.2.2. Кристаллизация сварочной ванны

Образование первичных кристаллитов при сварке плавлением. Скорости затвердевания и кристаллизации. Механизм образования горячих трещин в сварных соединениях и способы их предупреждения. Механизм образования холодных трещин в сварных соединениях и способы их предупреждения.

2.2.3. Свариваемость металлов и сплавов

Методы оценки свариваемости. Механизмы образования пор при сварке плавлением и способы их предупреждения. Раскисление металла сварочной ванны при сварке плавлением. Легирование металла сварочной ванны при сварке плавлением. Рафинирование и модифицирование металла сварочной ванны при сварке плавлением.

2.3. Модуль 3. Материаловедение сварки

2.3.1. Строение, плавление и кристаллизация металла сварного шва

Кристаллическое строение металлов. Плавление и кристаллизация металла при сварке. Диаграммы состояния сплавов и их значение при сварке
Кристаллизационные горячие трещины

2.3.2. Структурные и фазовые превращения в сталях и особенности их при сварке

Фазовое и структурное состояние сплавов системы железо-углерод и значение их при сварке. Процессы, протекающие при нагреве сталей при сварке. Процессы, протекающие при охлаждении сталей при сварке Влияние легирующих элементов на процессы, протекающие при сварке сталей.

3. Рекомендуемая литература

1. Ельцов В.В. Технология сварки плавлением: электрон. учеб. пособие / В. В. Ельцов ; ТГУ ; Ин-т машиностроения ; каф. «Сварка, обработка материалов давлением и родственные процессы». - Тольятти : ТГУ, 2019. - 181 с. : ил. - Глоссарий: с. 173-179. - Прил.: с. 180-181. - Библиогр.: с. 171-172. - CD-DVD. - ISBN 978-5-8259-1277-6 : 1-00. - Текст : электронный.
2. Технология и оборудование сварки плавлением и термической резки : учеб. для вузов / А. И. Акулов, В. П. Алексин, С. И. Ермаков [и др.] ; под ред. А. И. Акулова. - 2-е изд., испр. и доп. ; Гриф УМО. - Москва : Машиностроение, 2003. - 559 с. : ил. - Библиогр.: с. 559. - ISBN 5-217-03130-1 : 239-09. - Текст : непосредственный.
3. Сидоров, В. П. Теория и технология сварочных процессов. Сборник задач : учебное пособие / В. П. Сидоров. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2023. — 216 с. — ISBN 978-5-9729-1550-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/347315>
4. Теория сварочных процессов : учебное пособие / В. М. Неровный, А. В. Коновалов, Б. Ф. Якушин [и др.] ; под редакцией В. М. Неровного. — 2-е изд. — Москва : МГТУ им. Баумана, 2016. — 702 с. — ISBN 978-5-7038-4543-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/106410>

Разработчики программы:

1. Ельцов Валерий Валентинович, доктор тех. наук, профессор, доцент, заведующий кафедрой «Сварка, обработка материалов давлением и родственные процессы».
2. Ковтунов Александр Иванович, доктор тех. наук, профессор, главный научный сотрудник кафедры «Сварка, обработка материалов давлением и родственные процессы».

Приложение к программе
вступительного испытания

ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ

При приеме на обучение по программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры результаты каждого вступительного испытания, проводимого ТГУ, оцениваются по **100-балльной шкале**.

$$\text{Результат в баллах} = \frac{\text{Количество верных ответов}}{\text{Количество заданий в тестовой дорожке}} \times 100,$$

где:

Результат в баллах – результат вступительного испытания поступающего (по **100-балльной шкале**).

Количество верных ответов – количество верных ответов, данных поступающим, при выполнении заданий в тестовой дорожке.

Количество заданий в тестовой дорожке – количество заданий, которые необходимо выполнить поступающему во время вступительного испытания, в соответствии с программой вступительного испытания.