

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
2016г.

ПРОГРАММА
вступительного испытания
при приеме на обучение в магистратуру

15.04.01 Машиностроение

(код и наименование направления подготовки)

Технология и оборудование для пайки

(направленность, профиль)

Руководитель магистерской программы –
Перевезенцев Борис Николаевич, д.т.н., профессор
(Фамилия Имя Отчество, ученая степень, звание)

Машиностроение. Технология и оборудование сварки и пайки

Тольятти 2016

1. Пояснительная записка

1.1. Цель образовательной программы «Технология и оборудование для пайки» – подготовка к решению профессиональных задач в области машиностроения, в частности с применением пайки, для следующих видов профессиональной деятельности производственно-технологической, организационно-управленческой, научно-исследовательской и педагогической, проектно-конструкторской; обеспечение производства и других сфер деятельности кадрами, способными решать указанные задачи

1.2. Программа вступительного испытания по «Технологии и оборудованию сварки и пайки» сформирована на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по программе бакалавриата 15.03.01 «Машиностроение».

1.3. Абитуриент, поступающий для обучения по направлению подготовки 15.04.01 «Машиностроение», магистерская программа «Технология и оборудование для пайки», должен знать:

принципы и технологические особенности основных способов сварки; особенности расчета и проектирования сварных конструкций; особенности применяемых при сварке источников питания; основные требования к приспособлениям для сварки и пайки и их классификацию;

основные принципы автоматизации сварочных процессов и контроля качества соединений;

основные понятия в области научных исследований;

общие определения и термины в области пайки 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: обыкновенного 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, переменнo-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, жёсткая и адаптивная. Форма организации техпроцесса: единичная, групповая, переменнo-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. Теоретические основы сварки

3.4.1 Физическая сущность процесса сварки. Классификация способов сварки. Основные технические задачи, решаемые с помощью сварки. Источники тепла при сварке. Схематизация источников тепла и нагреваемых тел, применяемая для расчета температур при сварке. Зависимость температурного поля от параметров режима сварки и теплофизических свойств свариваемого материала.

Строение электрической дуги. Виды электрических дуг, применяемых в сварочных процессах.

Сварочная ванна, факторы, определяющие размеры и форму сварочной ванны. Этапы затвердевания сварочной ванны. Образование первичных

кристаллитов. Первичная и вторичная структуры сварных соединений. Сварочная текстура и ее влияние на свойства сварных соединений.

Горячие трещины при сварке, температурный интервал хрупкости. Способы борьбы с горячими трещинами при сварке.

Холодные трещины при сварке. Пути уменьшения склонности сварных соединений к образованию холодных трещин.

Причины образования пористости при сварке. Механизм образования пор при сварке плавлением.

Раскисление, легирование, рафинирование и модифицирование металла при сварке.

Характерные зоны сварного соединения. Химическая неоднородность сварного соединения.

3.4.2. Технология сварки плавлением

Сущность и основные параметры режима ручной дуговой сварки покрытыми электродами.

Назначение электродных покрытий, типы покрытий.

Сущность и основные параметры режима механизированной сварки в защитных газах.

Сущность и основные параметры режима сварки неплавящимся электродом в среде инертных газов.

Сущность и основные параметры режима механизированной и автоматической сварки под флюсом.

Сущность и основные параметры режима электрошлаковой сварки.

Сущность и основные параметры режима газовой сварки.

Сущность кислородной и плазменной резки.

3.4.3. Технология контактной сварки

Способы контактной сварки.

Особенности выделения тепла при контактной сварке.

Параметры режима контактной сварки.

3.4.4. Прочность сварных соединений

Особенности расчета и проектирования сварных конструкций. Особенности методов расчета сварных соединений и узлов.

Основные принципы расчета прочности сварных соединений и узлов.

Механизм возникновения остаточных сварочных напряжений и деформаций. Методы борьбы со сварочными напряжениями и деформациями.

3.4.5. Источники питания для сварки

Устойчивость энергетической системы источник-дуга при изменении тока.

Устойчивость энергетической системы источник-дуга при изменении длины дуги.

Механизмы начального возбуждения и развития дугового разряда.

Способы устранения постоянной составляющей тока при дуговой сварке.

Сварочные трансформаторы.

Сварочные выпрямители.

Инверторные источники питания.

Сварочные генераторы.

3.4.6. Приспособления для сварки и пайки

Исходные данные для конструирования сборочных, сварочных и контрольных приспособлений и основные требования к приспособлениям для сварки и пайки. Порядок проектирования приспособлений.

Базирование призматических и цилиндрических узлов в приспособлении. Правило 6-ти точек. Установочные элементы сборочно-сварочных приспособлений.

Приспособления для перемещения изделий при сварке и пайке.

Приспособления для перемещения сварочного (паяльного) оборудования (инструмента).

Применение роботов в сварочном производстве.

3.4.7. Автоматизация сварочных процессов

Виды автоматического управления. Задачи каждого вида. Принципы автоматического регулирования.

Системы автоматического регулирования энергетических параметров дуговой сварки.

Саморегулирование при сварке плавящимся электродом. Системы автоматического регулирования длины дуги.

Автоматическое управление положением сварочной горелки при сварке и наплавке.

Автоматическое регулирование процессов контактной сварки.

3.4.8. Контроль качества сварных и паяных соединений

Основные термины в области контроля и управления качеством. Этапы контроля качества сварных соединений и конструкций.

Дефекты в машиностроении. Классификация дефектов. Типы дефектов. Дефекты подготовки и сборки под сварку. Сварочные дефекты. Виды наружных и внутренних дефектов сварки плавлением и других процессов сварки. Влияние дефектов на качество.

Разрушающий и неразрушающий контроль. Безобразцовые испытания. Внешний осмотр. Механические испытания сварных соединений. Анализ структуры сварных соединений. Оценка свариваемости.

Принцип и классификация радиационных методов контроля. Источники ионизированных излучений, применяемые для радиационного контроля, области их применения. Радиография. Радиоскопия. Радиометрия.

Принцип и классификация акустических методов контроля. Пьезоэлектрические преобразователи. Методы ультразвукового контроля. Импедансный метод контроля.

3.4.9. Основы научных исследований

Этапы выполнения научно исследовательской работы и их краткая характеристика.

Однофакторный эксперимент и его планирование.

Графическая обработка результатов исследования. Получение эмпирических формул.

3.4.10. Пайка материалов

Пайка. Определение. История развития и роль в условиях современного производства. Особенности, преимущества и недостатки пайки.

Паяемость основных конструкционных материалов.

Припой. Классификация. Основные системы сплавов-припоев. Виды заготовок припоев. Способы размещения припоев.

Основные операции технологического процесса пайки. Условия получения качественного паяного соединения.

Классификация способов пайки. Общая характеристика оборудования для пайки.

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**.

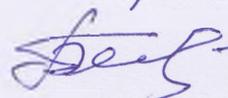
Разработчики программы:

Зав. секцией «Пайка» кафедры СОМДиРП,
к.т.н., доцент



А.Ю. Краснопевцев

Профессор секции «Пайка» кафедры СОМДиРП,
д.т.н., профессор



Б.Н. Перевезенцев

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. Черепяхина. - 3-е изд., стер.; гриф УМО. - Москва: Академия, 2011. - (Высшее профессиональное 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. Сварка в машиностроении : справочник. В 4 т. Т.1 / К. В. Васильев. [и др.] ; под ред. Н. А. Ольшанского. - Москва : Машиностроение, 1978. - 501 с.
7. Сварка в машиностроении : справочник. В 4 т. Т. 2 / под ред. А. И. Акулова. - Москва : Машиностроение, 1978. - 462 с.
8. Сварка в машиностроении : справочник. В 4 т. Т. 3 / редкол.: Г. А. Николаев (пред.) [и др.] ; ред. тома В. А. Винокуров. - Москва : Машиностроение, 1979. - 567 с.
9. Сварка в машиностроении : справочник. В 4 т. Т. 4 / [редкол.: Г. А. Николаев (пред.) и др.] ; ред. тома Ю. Н. Зорин. - Москва : Машиностроение, 1979. - 512 с.
10. Сварка. Резка. Контроль : справочник в 2 т. Т.2 / Н. П. Алешин [и др.] ; под ред. Н.П. Алешина и [и др.]. - М. : Машиностроение, 2004. - 478 с. :- 9 экз.
11. Сварка. Резка. Контроль : справочник в 2 т. Т.1 / Н. П. Алешин [и др.] ; под ред. Н.П. Алешина [и др.]. - М. : Машиностроение, 2004. - 619 с. :
12. Технология и оборудование сварки плавлением и термической резки : Учеб. для вузов. / А.И. Акулов [и др.] ; Под ред. А.И. Акулова.- М.: Машиностроение, 2003. -559 с.

13. Технология электрической сварки металлов и сплавов плавлением / Под редакцией академика Б.Е. Патона. – М.: Машиностроение, 1974. – 768 с.
14. Орлов Б.Д. и др. Технология и оборудование контактной сварки. - М. Машиностроение, 1989г.
15. Банов М. Д. Технология и оборудование контактной сварки : учеб. для сред. проф. учеб. заведений / М. Д. Банов. - Гриф МО. - М. : Академия, 2005. - 216 с. : ил. - (Среднее проф. образование). - Библиогр.: с. 214.
16. Куркин С.А., Николаев Г.А. Сварные конструкции. Технология изготовления, механизация, автоматизация и контроль качества в сварочном производстве: Учеб. для ВУЗов.—М.: Высш. шк., 1991. 398с.
17. Маслов Б. Г. Производство сварных конструкций : учебник / Б. Г. Маслов, А. П. Выборнов. - 3-е изд., перераб. - М. : Академия, 2010. - 285 с. : ил. - (Сред. проф. образование). - Библиогр.: с. 281-282.
18. Браткова О.Н. Источники питания сварочной дуги. М.: Высшая школа, 1982. 181 с.
19. Милютин В. С. Источники питания для сварки : учеб. для вузов / В. С. Милютин, М. П. Шалимов, С. М. Шанчуров. - Гриф УМО. - М. : Айрис Пресс, 2007. - 379 с. : ил. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 378-379.
20. Автоматизация сварочных процессов /Под ред. В.К. Лебедева, В.П. Черныша. – К.: Вища школа, 1986. – 296 с.
21. Цепенев Р. А. Автоматизация сварочных процессов : учеб. пособие / ТГУ; Каф. "Оборудование и технология сварочного производства и пайки"; [науч. ред. Г.М. Короткова]. - 2-е изд., стер. - Тольятти : ТГУ, 2007. - 105 с. : ил. - Библиогр.: с. [108].
22. Основы научных исследований: Учебное пособие /Под ред. проф. В.М. Крутова, доц. В.В. Попова. – М.: Высш. шк., 1989. – 400 с.
23. Кане М.М. Основы научных исследований в технологии машиностроения : [учеб. пособие для машиностроит. спец. вузов] / М. М. Кане. - Минск : Вышэйш. шк., 1987. - 231 с. Николаев Г.А., Куркин С.А., Винокуров В.А. Сварные конструкции. Прочность сварных соединений и деформации конструкций. – М.: Высшая школа, 1982. – 272 с.
24. Николаев Г.А., Куркин С.А., Винокуров В.А. Сварные конструкции. Технология изготовления. Автоматизация производства и проектирование сварных конструкций. – М.: Высшая школа, 1983. – 344 с.
25. Лучкин Р. С. Проектирование сварных конструкций : учеб.-метод. пособие / ТГУ; каф. "Оборудование и технология сварочного производства и пайки". - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2008. - 173 с. : ил. - Библиогр.: с. 114.
26. Алешин Н. П. Физические методы неразрушающего контроля сварных соединений : учеб. пособие для вузов / Н. П. Алешин. - Гриф МО. - М. : Машиностроение, 2006. - 367 с. : ил. - (Для вузов). - Библиогр.: с. 367. - ISBN 5-217-03361-4
27. Маслов Б. Г. Неразрушающий контроль сварных соединений и изделий в машиностроении : учеб. пособие для вузов / Б. Г. Маслов. - Гриф УМО. -

- М. : Академия, 2008. - 271 с. : ил. - (Высш. проф. образование). -
Библиогр.: с. 267-268. - Прил.: с. 252-266. - ISBN 978-5-7695-4275-6
28. Контроль качества сварки / Под ред. В.Н. Волченко. - М.:
Машиностроение, 1975.-328 с.
29. Справочник по пайке / Под ред. И.Е. Петрунина. 3-е изд., перераб. и доп.
М.: Машиностроение, 2003. - 480 с.
30. Гржимальский Л.Л., Ильевский И.И.. Технология и оборудование пайки.
М. Машиностроение, 1979. – 240 с.
31. Лашко С.В., Лашко Н.Ф.. Пайка металлов. – М.: Машиностроение, 1988. –
376 с.
32. Пайка: опыт, искусство, наука : сб. докл. науч.- техн. конф. за 1967-2002
гг.: [в 2 т.]. Т. 1 / [сост. и ред. В.П. Фролов и др., отв. за вып.
Ю.Б.Михайлова]. - ВУЗ/изд. - М. : Альфа Доминанта, 2005. - 239 с. -
Библиогр. в конце докл. - ISBN 5-98112-006-1
33. Пайка: опыт, искусство, наука : сб. докл. науч.- техн. конф. за 1967-2002
гг.: [в 2 т.]. Т. 2 / [сост. и ред. В.П. Фролов и др., отв. за вып.
Ю.Б.Михайлова]. - ВУЗ/изд. - М. : Альфа Доминанта, 2005. - 243 с. : ил. -
Библиогр. в конце докл. - Перечень авт. сб.: с.238-243. - ISBN 5-98112-006-
1
34. Специальные методы сварки и пайки : учебник / Под ред. В. А. Фролова.
М. : Альфа-М : Инфра-М, 2013. 219 с.