

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»

Кафедра «Сварка и металлургия»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

Б.1.3.7.2 «Физико-химические основы сварки давлением»

направления подготовки

15.03.01 «Машиностроение»

Профиль *«Оборудование и технология сварочного производства»*

форма обучения – заочная

курс – 1

семестр – 2

зачетных единиц – 2

всего часов – 72

в том числе:

лекции – 4

практические занятия – 6

самостоятельная работа – 62

контрольная работа - 1

зачет – 2 семестр

Рабочая программа составлена на основании:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.01 «Машиностроение» (уровень бакалавриата), утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 03.09.2015 № 957;
- учебного плана СГТУ по направлению 15.03.01 «Машиностроение» (квалификация - бакалавр).

Дисциплина входит в вариативную часть цикла Б.1. учебного плана и является дисциплиной по выбору.

1. Цели и задачи дисциплины

Цель преподавания дисциплины: дать студентам знания в области физико-химических основ сварки давлением с целью их профессионального применения в процессе проектирования и производства сварных конструкций и разработки сварочного оборудования.

Задачи изучения дисциплины:

- изучение теоретических основ сварки давлением, технологических особенностей производства сварных конструкций, рациональной области применения сварки давлением;
- ознакомление с современным оборудованием и аппаратурой управления машинами основных способов сварки давлением;
- получение практических навыков и умений в проектировании технологии основных способов сварки давлением.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

В результате освоения дисциплины Физико-химические основы сварки давлением у обучающегося формируются следующие компетенции: ОПК-1.

Обучение в рамках дисциплины является продолжением получения знаний после освоения таких дисциплин как: «Инженерная графика», «Математика» и «Физика».

Знания, полученные по освоению дисциплины, необходимы при выполнении бакалаврской выпускной работы по направлению 15.03.01 «Машиностроение» профиля «Оборудование и технология сварочного производства».

Дисциплина содержательна и методически связана с изучаемыми дисциплинами: технология конструкционных материалов, метрология, стандартизация и сертификация, получение сведений о сварочных процессах, физико-химические основы сварки давлением.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

ОПК-1 – умение использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

После изучения данной дисциплины:

Студент должен знать: основы термической обработки металлов; классификацию и маркировку сталей, свойства металлов и сплавов;

Студент должен уметь: анализировать влияние состава стали или сплава, а также термической обработки на структуру и свойства; анализировать возможность протекания физических и химико-металлургических процессов при различных видах сварки;

Студент должен владеть: выбирать возможные способы термической обработки для конкретной марки стали или сплава; применять обоснованную марку материала для заданных условий эксплуатации; рассчитать и оценить свариваемость металла или сплава.

4. Распределение трудоемкости дисциплины по темам и видам занятий

№ Модуля	№ Темы	Наименование темы	Часы/ из них в интерактивной форме				
			Всего	Лекц.	Колл.	Прак.	СРС
1	2	3	4	5	6	7	8
4 семестр							
1	1	Введение. Предмет дисциплины. Понятие сварки давлением.	4/1	1/1	-	-	6
1	2	Сущность и область рационального применения основных видов и способов сварки давлением	5/1	1/1	-	-	10
2	3	Общие вопросы теории контактной сварки. Нагрев металла при контактной сварке	4	-	-	-	10
2	4	Общие характеристики машин, оборудования и аппаратуры для контактной сварки	4	-	-	-	10
3	5	Технология и машины точечной, рельефной и шовной сварки	8/1	1/1	-	3	10
3	6	Технология и машины стыковой сварки	8/1	1/1	-	3	10
3	7	Новые прогрессивные виды сварки давлением	3	-	-	-	6
Всего			36/4	4/4	-	6	62

5. Содержание лекционного курса

№ темы	Всего часов	№ лекции	Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5

1.	1	1	Специфика применения, производительность, технико-экономические преимущества сварки давлением. Краткая история развития сварки давлением, роль русских ученых в развитии этого процесса. Основные задачи и перспективы развития сварки давлением.	1-4
2.	1	2	Классификация способов сварки давлением. Сущность и область рационального применения стыковой сварки сопротивлением, непрерывным оплавлением, оплавлением с подогревом.	2, 4, 6
5.	1	3	Выбор рациональной конструкции деталей и соединений. Общая схема технологического процесса производства конструкций. Циклограммы работы машин. Досварочная подготовка и послесварочная доработка сварных деталей: правка, термообработка. Параметры режима точечной, рельефной и шовной сварки, их влияние на нагрев, структуру и прочность соединений. Особенности сварки различных групп конструкционных материалов, разнородных металлов, большой, малой и неравной толщины.	1, 5, 8
6.	1	4	Основные условия получения качественных стыков. Общая схема технологического процесса. Циклограммы стыковой сварки. Выбор способа стыковой сварки, рациональной конструкции соединения деталей. Подготовка заготовок перед сваркой. Параметры режима стыковой сварки сопротивлением, непрерывным оплавлением, оплавлением с подогревом, их влияние на нагрев, пластическую деформацию и качество полученного сварного соединения в целом.	3, 5, 6

6. Содержание коллоквиумов

Не предусмотрены учебным планом

7. Перечень практических занятий

№ темы	Всего часов	№ занятия	Тема практического занятия. Задания, вопросы, отрабатываемые на практическом занятии	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
			Расчет режимов ручной дуговой сварки	2, 3, 4
6	1	1	Расчет режима сварки угловых швов	1, 2, 4
5	1	1	Расчет режима сварки швов стыковых соединений	3, 4
			Расчет режимов сварки в среде углекислого газа	2, 4, 6
6	1	2	Расчет режима сварки в среде углекислого газа швов стыковых соединений	3, 4, 7
5	1	2	Расчет режима сварки в среде углекислого газа угловых швов сварных соединений	2, 3

			Расчет режимов механизированной (полуавтоматической) и автоматической сварки под слоем флюса	2, 4, 6
6	1	3	Расчет режима механизированной (полуавтоматической) и автоматической сварки под слоем флюса швов стыковых соединений	2, 4, 6
5	1	3	Расчет режима механизированной (полуавтоматической) и автоматической сварки под слоем флюса угловых швов сварных соединений	3, 4, 7

8. Перечень лабораторных работ

Не предусмотрены учебным планом

9. Задания для самостоятельной работы студентов

№ темы	Всего часов	Вопросы, для самостоятельного изучения	Литература
1	6	Сущность сварки давлением, физико - химические условия образования сварного соединения.	1, 2, 4
2	10	Собственные сопротивления заготовок при стыковой и точечной сварке, их влияние на нагрев заготовок.	2, 3, 4
3	10	Методы расчета собственных сопротивлений, характер изменения их величины в процессе нагрева заготовок.	1, 2, 4, 8
4	10	Режимы работы, основные электрические параметры машин. Трансформаторы контактных машин, их особенности, устройство, параметры. Типовые схемы регулирования вторичного напряжения трансформатора.	3, 4, 5
5	10	Вторичный контур машин, их токоведущие элементы. Внешние характеристики контактных машин.	2, 4, 6, 8
6	10	Основные направления повышения производительности труда при контактной сварке. Специальные приспособления, промышленные роботы, робототехнические комплексы, механизированные и автоматизированные линии.	3, 4, 7
7	6	Машины для стыковой сварки, конструктивные элементы машин: станины, механизмы зажатия заготовок, упоры, приводы подачи подвижной плиты, системы охлаждения, электроды.	1, 2, 4, 8

10. Расчетно-графическая работа

Расчетно-графическая работа учебным планом не предусмотрена

11. Курсовая работа

Курсовая работа учебным планом не предусмотрена

12. Курсовой проект

Курсовой проект учебным планом не предусмотрен

13. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Компетенции, знания, навыки и умения оцениваются в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.01 «Машиностроение».

В процессе освоения дисциплины осуществляется формирование следующих компетенций:

Общепрофессиональные компетенции

ОПК-1 - умением использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

Успешное освоение компетенции достигается путем освоения теоретического материала (30%), освоения практических методов решения тестов (40%), осуществления самостоятельной работы над темами дисциплины (30%).

Контроль освоения дисциплины проходит в форме зачета, в сочетании отчета по теоретическим вопросам отчетов по индивидуальным домашним заданиям и контрольных вопросов по тестам.

Зачет по данной дисциплине проводится в два этапа: в форме тестирования и собеседования по результатам тестирования.

Оценку «отлично» студент получает, если в результате тестирования получено не менее 95% верных ответов и при собеседовании ответ на поставленный вопрос по существу правилен и объективно полон.

Оценку «хорошо» - если в результате тестирования получено не менее 75% верных ответов и при собеседовании ответ на поставленный вопрос по существу правилен, но недостаточно полно изложен с несущественными по смыслу ошибками.

Оценку «удовлетворительно» - если в результате тестирования получено не менее 40% верных ответов и при собеседовании ответ на поставленный вопрос в основном правилен, но изложен неполно или с отдельными существенными ошибками.

Оценку «неудовлетворительно» - если в результате тестирования получено менее 40% верных ответов и при собеседовании ответ не раскрывает сущности поставленного вопроса.

Промежуточный контроль по дисциплине проходит в форме зачета в сочетании различных форм (тестирования и собеседования). Успешное освоение компетенций достигается путем выполнения теоретического отчета (50%), решения практического задания (50%).

13.1 Составляющие компетенций

Умением использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-1).

13.2 Уровни освоения компетенций

Умением использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-1).

№ п/п	Код и наименование дисциплины по базовому учебному плану		Ступени уровней освоения компетенции	Отличительные признаки
1	2		3	4
1	Б.1.3.7.2	Физико-химические основы сварки давлением	Пороговый (удовлетворительно)	Знает: физико-химические и металлургические основы сварочных процессов;
				Умеет: анализировать возможность появления деформаций и остаточных напряжений в металле в условиях сварки;
				Владеет: прогнозировать возможность появления дефектов в сварном соединении;
			Продвинутый (хорошо)	Знает: тепловые процессы при сварке; свариваемость металлов и сплавов;
				Умеет: выбрать способ оценки свариваемости для каждой группы металла ил сплава;
				Владеет: разработать технологию сварки или наплавки металлоконструкции,
			Высокий (отлично)	Знает: технологические особенности производства сварных конструкций
				Умеет: проектировать технологию сварки и наплавки углеродистых и легированных сталей, цветных металлов и их сплавов с прогнозируемыми механическими свойствами и структурой сварного соединения, и работоспособностью конструкции в целом
				Владеет: выбрать методы контроля качества с учетом их экономической эффективности

ОПК-1 в части: умения использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования формируется на лекциях

1-4 и закрепляется на практических занятиях 1-6 и при выполнении СРС по теме 1-7. Оценивается при выполнении тестовых заданий и ответами на вопросы к зачету 1-25, отчетом по контрольной работе.

13.3 Вопросы для зачета

1. Сущность контактной сварки, физико-химические условия образования сварного соединения.
2. Сущность и область применения стыковой сварки сопротивлением.
3. Сущность и область применения стыковой сварки непрерывным оплавлением.
4. Сущность и область применения стыковой сварки оплавлением с подогревом.
5. Сущность и область применения точечной сварки.
6. Сущность и область применения рельефной и точечно-рельефной сварки.
7. Сущность и область применения шовной сварки.
8. Тепловой баланс, показатели эффективности нагрева при контактной сварке.
9. Роли собственного и контактных сопротивлений в формировании температурных полей.
10. Классификация контактных машин, обозначение, основные сборочные единицы.
11. Внешние характеристики контактных машин.
12. Трансформаторы контактных машин.
13. Электроды контактных машин.
14. Аппаратура управления контактными машинами.
15. Циклограммы точечной сварки.
16. Параметры режима точечной, рельефной и шовной сварки, их влияние на нагрев, структуру и прочность соединений.
17. Особенности сварки различных групп конструкционных материалов.
18. Конструктивные элементы машин для точечной, шовной и рельефной сварки.
19. Выбор способа стыковой сварки, рациональной конструкции соединения деталей.
20. Конструктивные элементы машин для стыковой сварки.
21. Дефекты при стыковой, точечной, рельефной и шовной сварке, причины их возникновения, меры предупреждения.
22. Техничко-экономические показатели контактной сварки.
23. Техника безопасности контактной сварки.
24. Сущность и область применения сварки взрывом.
25. Сущность и область применения ультразвуковой сварки.

13.4 Тестовые задания по дисциплине

- 1) К сварке давлением не относится:

1. газовая сварка
 2. ультразвуковая сварка
 3. термитная сварка
 4. холодная сварка
- 2) Сварка, основанная на способности металла образовывать общие кристаллы при значительном давлении:
1. контактная сварка
 2. ультразвуковая сварка
 3. сварка трением
 4. холодная сварка
- 3) Сварка, осуществляемая нагреванием концов стержней или труб по всему периметру окружности многопламенными горелками до пластического состояния или плавления с их последующим сжатием:
1. холодная сварка
 2. газопрессовая сварка
 3. термитная сварка
 4. ультразвуковая сварка
- 4) Сварка, заключаемая в том, что вследствие трения одного из свариваемых стержней о другой место соединения разогревается; при приложении осевого усилия соединяемые металлы свариваются:
1. газовая сварка
 2. плазменная сварка
 3. сварка трением
 4. холодная сварка
- 5) Вид контактной сварки:
1. точечная сварка
 2. газовая сварка
 3. лазерная сварка
 4. термитная сварка
- 6) Заготовки сваривают по всей плоскости их касания при:
1. точечной сварке
 2. стыковой сварке
 3. шовной сварке
 4. нет правильного ответа
- 7) При стыковой сварке не существует способа:
1. сопротивления
 2. непрерывного оплавления
 3. одноимпульсной сварки с постоянным давлением
 4. оплавления с подогревом
- 8) Перед началом процесса оплавления заготовки подогревают в зажимах машины периодическим смыканием и размыканием при постоянно включенном токе при стыковой сварке способом:
1. сопротивления
 2. непрерывного оплавления
 3. оплавления с подогревом

4. нет верного ответа

9) Применение стыковой сварки оплавлением с подогревом позволяет:

1. получить более пластичные стыки при сварке закаливаемых сталей
2. понизить требуемую мощность машины
3. осуществить осадку при меньшем усилии
4. все ответы верны

10) Сварка, осуществляемая за счет запасенной или аккумулированной энергии конденсатора машины, непрерывно заряжающегося от питающей сети и периодически разряжающегося в ходе сварки:

1. конденсаторная сварка
2. прессовая сварка
3. диффузионная сварка
4. термокомпрессионная сварка

11) Нагрев при контактной сварке имеет следующие особенности:

1. относительно небольшое активное сопротивление
2. наличие контактного сопротивления
3. интенсивный отвод теплоты во время нагрева через электроды и окружающий металл
4. все ответы верны

12) В металлах средняя энергия электронов различна и изменение ее при нагреве также не одинаково -это:

1. закон Джоуля-Ленца
2. закон Фарадея
3. эффект Пельтье
4. нет верного ответа

13) По назначению к машинам контактной сварки не относятся:

1. универсальные
2. особые
3. общего назначения
4. специальные

14) Наименьшая ширина сопрягаемой части соединяемых деталей без радиуса закругления соседних элементов (стенки, полки) -это

1. величина проплавления
2. минимальное расстояние между центрами соседних точек в ряду
3. минимальная величина нахлестки
4. нет верного ответа

15) Расстояние от центра точки или оси шва до края нахлестки должно быть:

1. не менее 0,5 минимальной величины нахлестки
2. не менее 0,6 минимальной величины нахлестки
3. не менее 0,7 минимальной величины нахлестки
4. не менее 0,8 минимальной величины нахлестки

16) Глубина вмятины g (g_1) толщины детали при сварке не должна превышать:

1. 10 %
2. 20 %

3. 40 %

4. 50 %

17) Основными параметрами режима точечной сварки являются:

1. сварочный ток
2. время прохождения тока
3. усилие сжатия деталей электродами
4. диаметр рабочей поверхности электрода
5. все ответы верны

18) Небольшой ток сварки и большое время сварки-это:

1. мягкий режим
2. средний режим
3. жесткий режим
4. нет верного ответа

19) Качество и прочность сварочного соединения зависят от:

1. размеров литого ядра
2. состояния металла,
3. уровня дефектов
4. все ответы верны

20) С уменьшением толщин деталей плотность сварочного тока:

1. уменьшается
2. увеличивается
3. не изменяется
4. нет верного ответа

21) Если сваривают детали разной толщины, рабочие параметры режима выбирают по:

1. самой тонкой из них
2. самой толстой их них
3. по средней
4. нет верного ответа

22) При сварке деталей с применением электродов различных размеров и формы контактирующих поверхностей ядро смещается к электроду с:

1. меньшей контактной поверхностью, где больше плотность тока
2. большей контактной поверхностью, где меньше плотность тока
3. не смещается
4. нет верного ответа

23) Что не относится к типовому технологическому процессу производства сварочных узлов:

1. сборка
2. прихватка
3. сварка
4. агрегатирование

24) К сварке давлением с высокоинтенсивным силовым воздействием относится:

1. диффузионная сварка
2. холодная сварка

3. сварка трением
4. сварка взрывом
- 25) При сварке сопротивлением температура торцовых поверхностей:
 1. выше температуры плавления
 2. ниже температуры плавления
 3. одинакова с температурой плавления
 4. нет верного ответа
- 26) Основное влияние на качество сварных соединений оказывают:
 1. температура
 2. степень деформации металла
 3. время сварки и толщина пленки инородных веществ на соединяемых поверхностях
 4. все варианты
- 27) Контактная сварка — это сварка:
 1. давлением, при которой заготовки в месте соединения нагреваются теплом
 2. основанная на способности металла образовывать общие кристаллы при значительном давлении
 3. осуществляется нагреванием концов стержней или труб по всему периметру окружности
 4. основанная на разогреве токами высокой частоты концов стыкуемых стержней до пластического состояния с последующим приложением осевых усилий
- 28) В каком году была открыта контактная сварка:
 1. 1877
 2. 1936
 3. 1856
 4. 1867
- 29) Режим нагрева при контактной сварке определяется:
 1. силой тока и временем протекания его через свариваемые изделия
 2. силой нагрева изделия и временем его охлаждения
 3. плотностью тока и давлением нагрева
 4. сварочной силой и скоростью сварки
- 30) Количество тепла, выделяемое в металле при протекании через него электрического тока—это:
 1. эффект Пельтье
 2. закон Джоуля-Ленца
 3. закон Фарадея
 4. нет верного ответа
- 31) Какая Сварка осуществляется за счет превращения при помощи специального преобразователя ультразвуковых колебаний в механические высокой частоты и применения небольшого сдавливающего усилия.
 1. холодная сварка
 2. ультразвуковая сварка
 3. сварка токами высокой частоты
 4. контактная сварка

32) Сварка давлением осуществляется:

1. между холодными или нагретыми в зоне соединения деталями путем совместного их сжатия
2. нагревом свариваемых кромок до температуры плавления без сдавливания свариваемых деталей.
3. за счет плавления присадочного материала и заготовок теплом от нагретой шлаковой ванны
4. нет верного ответа

33) Кто открыл контактную стыковую сварку:

1. Н.Б. Бенардос
2. У.Т. Кельвин
3. Н.Г. Славянов
4. нет верного ответа

34) При стыковой сварке в соединениях могут образоваться следующие дефекты:

1. пережог и перегрев металла в стыке
2. непровар
3. подгар и подплавление деталей вне зоны сварки, трещины
4. все ответы верны

35) В изломе стыка обнаруживается большое количество окисных включений при:

1. пережоге
2. перегреве
3. непровар
4. подгар

36) Причины перегрева и пережога стыков:

1. слишком большая величина сварочного тока и большая длительность сварки, слишком малая скорость оплавления
2. чрезмерная длительность предварительного нагрева
3. малое усилие осадки и не параллельность торцовых поверхностей деталей
4. все ответы верны

37) Низкую прочность сварного соединения, выполненного с перегревом можно исправить:

1. отжигом
2. закалкой
3. отпуском
4. цементацией

38) При внешнем осмотре стыка можно обнаружить:

1. пережог
2. перегрев
3. непровар
4. нет верного ответа

39) Причины непровара:

1. недостаточный нагрев концов свариваемых деталей вследствие плохих контактов во вторичном контуре

2. загрязнения рабочих поверхностей электродов (губок) и деталей
3. малая величина сварочного тока и продолжительность сварки
4. большое (или, наоборот, слишком малое) усилие осадки
5. все ответы верны

40) Подгары и подплавления происходят в результате:

1. недостаточный нагрев концов свариваемых деталей вследствие плохих контактов во вторичном контуре,
2. загрязнения рабочих поверхностей электродов (губок) и деталей;
3. большая скорость оплавления
4. малая величина сварочного тока и продолжительность сварки

41) Подгар и подплавление возможны при:

1. несоответствии формы и размеров электродов форме и размерам деталей
2. при низких теплоэлектрических свойствах материала электродов и плохом их охлаждении
3. недостаточного усилия зажатия и перекосе детали при установке ее на электрода
4. все ответы верны

42) Трещины возникают:

1. при быстром охлаждении изделий после сварки и неправильно выбранном режиме
2. слишком большая установочная длина и завышенное усилие осадки
3. неточная установка электродов
4. износ деталей электродной части машины

43) Причины большого искривления изделия:

1. большое усилие осадки при малом припуске на осадку под током
2. большая величина сварочного тока и недостаточная продолжительность его протекания
3. малая установочная длина
4. износ деталей электродной части машины

44) При стыковой сварке без применения упоров возможны отклонения размеров длины сваренного изделия в пределах (мм):

1. 0,5-1
2. 1-2
3. 2-3
4. 4-5

45) Литое ядро точки отсутствует или имеет недопустимо малые размеры при:

1. непроваре
2. пережоге
3. подгаре
4. перегреве

46) Непровар может привести к:

1. разрушению изделия
2. трещине
3. негерметичности соединения

4. все варианты верны

47) Пережог и прожог можно обнаружить по внешним признакам:

1. сильно окисленной поверхности точки или шва

2. перегрев части точки

3. непровар части точки

4. все ответы верны

48) К образованию трещин, особенно при сварке без предварительного подогрева, склонны:

1. алюминиевые сплавы

2. конструкционные легированные стали

3. чугуны

4. все виды сталей

49) Основная причина смещения поверхностей свариваемых деталей при стыковой сварке заключается в износе

1. станины стыковой машины

2. подающего устройства

3. слабом креплении направляющих плит и зажимных устройств стыковой машины

4. все ответы верны

50) Причины большого искривления изделия служат:

1. неточная установка электродов

2. износ деталей электродной части машины

3. слишком большая установочная длина и завышенное усилие осадки

4. все ответы верны

51) К разрыву основного металла на пограничном с дефектной точкой участке могут привести:

1. непровары

2. трещины

3. вмятины

4. включения

52) Сварка сталей, склонных к трещинообразованию, в большинстве случаев выполняется на

1. мягких режимах

2. жестких режимах

3. средних режимах

4. переходных режимах

53) Образования трещин можно избежать путем точного подбора и поддержания

1. сварочного тока

2. времени протекания тока

3. усилия сжатия между электродами

4. все ответы верны

54) Выплески или выбрасывание из свариваемой точки части расплавленного металла ядра бывают

1. наружными

2. внутренними
3. наружными и внутренними
4. пограничными

55) Наружные выплески обычно сопровождаются

1. сильным выделением тепла
2. сильным искрообразованием
3. изменяющимся звуком сварки
4. все ответы подходят

56) Причина выплеска

1. неправильно выбранный режим
2. попадание инородных частиц в зону сварки
3. загрязненные электроды
4. повышение напряжения на электродах

57) Видимые

дефекты отливок обнаруживают

1. люминесцентным методом
2. внешним осмотром
3. органолептическим методом
4. магнитной дефектоскопии

56) Невидимые поверхностные дефекты определяют с помощью

1. магнитной дефектоскопией
2. цветной дефектоскопией
3. люминесцентного контроля
4. всеми вышеперечисленными способами

57) Метод, при котором на поверхность отливки

наносит слой раствора, способного светиться в ультрафиолетовых лучах

1. цветовой дефектоскопии
2. люминесцентной дефектоскопии
3. органолептический метод
4. ультрафиолетовый метод

58) Магнитную дефектоскопию применяют для выявления в отливках из магнитных сплавов поверхностных трещин и внутренних дефектов, расположенных на глубине до (мм)

1. 4
2. 3
3. 2
4. 10

59) На снимках дефекты отливок (шлаковые включения, газовые и усадочные раковины, поры, трещины) на пленке появляются в виде

1. темных пятен
2. ярко белых пятен
3. светлых пятен
4. свечения

60) Для обнаружения дефекта при ультразвуковой дефектоскопии необходимо, чтобы его поперечные размеры были

1. меньше длины ультразвуковой волны
 2. не меньше длины ультразвуковой волны
 3. значительно больше длины ультразвуковой волны
 4. равны длине звуковой волны
- 61) Дефекты отливок исправляют, если
1. это технически возможно
 2. это экономически целесообразно
 3. это технически возможно и экономически целесообразно
 4. существующий техпроцесс это позволяет
- 62) Коробление отливок исправляют
1. сваркой
 2. правкой
 3. переплавкой
 4. не исправляют
- 63) Поверхностные дефекты на необрабатываемых поверхностях (раковины, сквозные отверстия, трещины) исправляют
1. дуговой и газовой сваркой
 2. плазменной сваркой
 3. сваркой в среде защитных газов
 4. ультразвуковой сваркой
- 64) Отливки перед сваркой нагревают (чугунные— до 550...700 С, алюминиевые и магниевые— до 350...400 С), чтобы избежать
1. коробления
 2. потери физических свойств
 3. разрушения
 4. значительных термических напряжений
- 65) Для исключения окисления поверхности не используют
1. флюсы
 2. защитные газы
 3. флюсы и защитные газы
 4. покрытие защитными красками
- 66) Пропитку отливок применяют для
1. устранения окислов
 2. устранения пористости
 3. улучшения коррозионной стойкости
 4. улучшения физико-химических свойств
- 67) Незначительные поверхностные дефекты исправляют
1. шлифовкой
 2. заваркой
 3. нагартовкой
 4. заделкой замазками или мастиками
- 68) После исправления дефектов отливки вновь подвергают
1. контролю
 2. дефектоскопии
 3. отжигу

4. правке

69) К методу нанесения специального защитного покрытия на изделия не относится

1. плазмо-дуговой
2. электронно-лучевой
3. газотермический
4. электронно-вакуумный

70) Совокупность основных характеристик сварочного процесса, обеспечивающую получение сварочных швов заданных размеров, форм, и качества – это:

1. режим сварки
2. тип сварки
3. вид сварки
4. нет правильного ответа

71) При ручной дуговой сварке одним из основных параметров режима являются:

1. диаметр электродной (сварочной) проволоки
2. скорость подачи электродной проволоки
3. марка флюса
4. диаметр электрода

72) Основным параметром режима автоматической и механизированной сварки под слоем флюса, оказывающим влияние на размеры и форму шва, являются:

1. расход защитного газа
2. скорость подачи электродной проволоки
3. диаметр электрода
4. нет верного ответа

73) Основными параметрами режима сварки в среде углекислого газа являются:

1. диаметр электродной проволоки
2. скорость сварки
3. расход защитного газа
4. все ответы верны

74) Диаметр электрода ($d_{эл}$) при сварке швов стыковых соединений выбирают в зависимости от:

1. толщины свариваемых деталей
2. режима сварки
3. источника питания
4. типа свариваемого материала

75) Зная общую площадь поперечного сечения наплавленного металла (F_n), а также площадь поперечного сечения первого (F_n) и каждого из последующих проходов шва (F_c), находят:

1. общее число проходов
2. толщина свариваемого металла
3. величина зазора в стыке

4. глубина проплавления
- 76) Расчет сварочного тока ($I_{св}$) при ручной дуговой сварке производится по:
1. допустимая плотность тока
 2. площадь поперечного сечения электрода
 3. диаметр электрода
 4. все ответы верны
- 77) Допустимая плотность тока зависит от:
1. диаметра электрода
 2. вида покрытия
 3. диаметра электрода и вида покрытия
 4. диаметр электрода и площадь поперечного сечения электрода
- 78) При ручной дуговой сварке за один проход могут свариваться швы катетом не более (мм):
1. 5
 2. 8
 3. 9
 4. 10
- 79) Сила сварочного тока выбирается в зависимости от:
1. толщины детали
 2. глубины провара
 3. скорости сварки
 4. типа свариваемого материала
- 80) Расход углекислого газа выбирают в зависимости от:
1. марки свариваемого металла и толщины металла
 2. толщины металла и скорости сварки
 3. марки свариваемого металла и силы сварочного тока
 4. глубины провара

13.5 Темы контрольных работ

1. Зависимость энтропии от температуры, фазового состояния и концентрации
2. Техничко-экономические показатели контактной сварки. Техника безопасности
3. Техника безопасности: защита от поражения электрическим током, каплями расплавленного металла, движущимися механическими частями машин, загрязненностями атмосферы.
4. Сущность способа контактной сварки, особенности процесса, область рационального применения, параметры режимов, технологические показатели, оборудование.
5. Новые прогрессивные виды сварки давлением
6. Кинетика гомогенных процессов.
7. Кинетика гетерогенных процессов.
8. Взаимодействие металлов с газами при сварке. Системы: С-О; Н-О; С-Н-О; Fe-О-С; Fe-О-Н.

9. Легирование и раскисление металлов при сварке через шлак.
10. Дефекты и контроль качества соединений при контактной сварке
11. Дефекты при стыковой, точечной, рельефной и шовной сварке, причины их возникновения, меры предупреждения.
12. Методы обнаружения дефектов и способы их устранения.
13. Пассивный и активный контроль в процессе сварки.
14. Сопутствующий контроль (по параметрам режима сварки, по обобщающим параметрам, многофакторный).
15. Стандартные условия и термохимические расчеты.
16. Оценка эффективности и требования к источникам энергии для сварки.
17. Элементы электрохимии.
18. Диффузионная сварка в вакууме
19. Сварка трением.
20. Сварка взрывом.
21. Холодная сварка давлением.
22. Ультразвуковая сварка.
23. Индукционная ТВЧ.
24. Равновесие в гетерогенных системах.
25. Техничко-экономические показатели точечной и рельефной сварки.
26. Техничко-экономические показатели шовной и стыковой сварки.
27. Трудоемкость, производительность, энергоемкость.

14. Образовательные технологии

Реализация компетентного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет не менее 20% аудиторных занятий.

В учебном процессе при изучении дисциплины «Физико-химические основы сварки давлением» используются следующие формы проведения занятий:

- теоретические лекции с изложением определений основных понятий, изучаемых в рамках дисциплины;
- практические занятия - выполнение работ с применением получаемых в ходе обучения навыков использования средств КОМПАС 3D и SolidWorks;
- самостоятельная работа.

15. Перечень учебно-методического обеспечения для обучающихся по дисциплине

Основная литература:

1. Ибрагимов, А. М. Сварка строительных металлических конструкций: учеб. пособие / А. М. Ибрагимов, В. С. Парлашкевич. - М. : Издательство АСВ, 2015. - 176 с.

Режим доступа:

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930938913.html?SSr=2901337b5610713ad5b4505sstu>

2. Технология конструкционных материалов: учеб. пособие для вузов / под ред. М. А. Шатерина. - СПб. : Политехника, 2012. - 596 с.

Режим доступа:

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5732507345.html?SSr=3201337b561023fd99be505sstu>

3. Оботуров, В. И. Сварочные работы в строительстве: учеб. пособие / В. И. Оботуров. - М. : Издательство Ассоциации строительных вузов, 2013. - 248 с.

Режим доступа:

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930934854.html?SSr=3301337b56105057560a505sstu>

Дополнительная литература:

4. Лихачев, В. Л. Электросварка: справочник / В. Л. Лихачев. - М. : СОЛОН-Пресс, 2010. - 672 с.

Режим доступа:

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922106795.html?SSr=3501337b5610026740de505sstu>

5. Барыбин, А. А. Электроника и микроэлектроника. Физикотехнологические основы: учебник / А. А. Барыбин. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008. - 424 с.

Режим доступа:

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922106795.html?SSr=3501337b5610026740de505sstu>

8. Быковский, О. Г. Справочник сварщика: справочник / О. Г. Быковский, В. Р. Петренко, В. В. Пешков. М. : Машиностроение, 2011. - 336 с.

Режим доступа:

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785942755577.html?SSr=1601337b561171bad8dc505sstu>

Периодические издания:

1. Электротехнические системы и комплексы.

Режим доступа: <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=28997>

2. Технология машиностроения: обзорно-аналит., науч.-техн. и произв. журн. - М. : Издат. центр "Технология машиностроения", (2005-2015). - № 1-12. - ISSN 1562-322X.

Методические указания:

1. Казаков Ю.Н., Канищева Т.М. Методические указания «Газовая сварка», СГТУ Саратов 1993г.

2. Перевозникова Я.В., Перекрестов А.П., Вавилина Н.А. Учебное пособие «Основы диффузионных процессов», СГТУ Саратов 2015г., 64 л., ил. 3,7.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. [http:// www.svarka-lib.com](http://www.svarka-lib.com)
2. [http:// www.mirknig.com](http://www.mirknig.com)

16. Материально-техническое обеспечение

Лекционные занятия проводятся – в типовых аудиториях со стандартным оснащением для ведения лекционных занятий. Практические занятия, в том числе самостоятельные работы, проводятся в компьютерном классе с выходом в интернет. Предусмотрен показ слайдов, проведение лекций-презентаций и практических занятий с использованием наглядных пособий.

При проведении занятий преподаватель использует:

- учебный материал в электронном виде (конспекты лекций, методические указания по выполнению практических работ);
- презентации лекционного курса;
- тестовые задания для контроля знаний.

Программно-информационное обеспечение дисциплины состоит из:

- ОС Windows 7 с установленными лицензионными программными комплексами *Microsoft Office, Компас 3D, Solid Works*.

Перечень и описание учебных аудиторий: учебная аудитория учебной мебелью, учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и мультимедиа; компьютерный класс, укомплектованный компьютерами с выходом в интернет.

Перечень и описание помещений для самостоятельной работы: компьютерный класс, укомплектованный компьютерами с выходом в интернет.

Электронная библиотека вуза:

<http://lib.sstu.ru/index.php/elmrazdel/melellib>

Электронная информационно-образовательная среда:

<https://portal3.sstu.ru/Facult/INETM/SM/15.03.01/B.1.3.7.2z/default.aspx>

Используемая вычислительная техника: персональные компьютеры с установленными лицензионными программными комплексами *Microsoft Office, Компас 3D, Solid Works*.

Перечень оборудования информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине: система мультимедиа, состоящая из проектора, акустической системы, персонального компьютера с установленными лицензионными программными комплексами.