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

Кафедра «Сварка и металлургия»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине
Б. 1.3.7.1 «Технологические среды при сварке»

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 – 2
лекции уст. – 2
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:

- подготовка специалиста к разработке технологических процессов сварки с применением вакуума или защитных и горючих газов и их смесей.

Задачи изучения дисциплины – формирование навыков и умений по следующим направлениям деятельности:

- усвоение знаний по основным проблемам, приводящим к необходимости применения вакуумной, газовой аппаратуры, защитных технологических сред или горючих газов и их смесей;
- понимание физической сущности и особенностей влияния технологической среды на свариваемость различных материалов;
- разработка технологического процесса получения качественных сварных и паяных соединений конструкционных материалов с требуемыми характеристиками путем выбора горючего или защитного газов и их смесей, и вакуума.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

В результате освоения дисциплины Технологические среды при сварке у обучающегося формируются следующие компетенции: ПК-17.

Дисциплина содержательна и методически связана с изучаемыми дисциплинами: технология конструкционных материалов, метрология, стандартизация и сертификация, механика жидкости и газа, физико-химические основы сварки давлением.

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

Дисциплина дается описание защитных, горючих газов и их смесей в различных методах соединения материалов и методы технологических процессов.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

ПК-17 – умение выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных технологических процессов и применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения.

После изучения данной дисциплины:

Студент должен знать: основные направления и перспективы применения вакуума, защитных и горючих газов и их смесей в различных методах соединения материалов; теоретические основы влияния технологической среды на качество сварного соединения (шва); технологию и оборудование различных методов соединения материалов с использованием вакуума, горючих и защитных газов и их смесей;

Студент должен уметь: проводить анализ и разработку основ технологии с применением вакуумной или газо-защитной среды при различных методах соединения материалов; обосновать технические требования к вакуумному и газосварочному оборудованию, с помощью которых будет реализован процесс сварки изделий; определить расчетным путем и экспериментально основные параметры технологической среды;

Студент должен владеть: современными методами выбора эффективной вакуумной или газовой зашиты зоны сварки материалов исходя из особенностей свариваемых материалов; методами выбора вакуумно-газовой аппаратуры с учетом конструктивно технологических параметров сварных соединений.

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	История сварки. Разработка процесса сварки в защитных газах	16,5/1	1/1	-	-	14
	2	Горючие газы. Ацетилен. Защитные газы. Защитные газы, применяемые при сварке	14,5/1	1/1	-	2	12
	3	Физические процессы в вакууме. Вязкость газов. Получение вакуума. Измерение степени вакуума	26,5/1	1/1	-	2	24
	4	Техника течеискания. Оборудование для хранения, транспортировки и газификации сжиженых и сжатых газов	14,5/1	1/1	-	2	12
Всего			72/4	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	0,5	1 (1)	**Введение. Предмет дисциплины.**	1-2
1	0,5	1 (2)	**Защитные газы (Гз) и смеси (ГзС).** Гз – ГзИ – Инертные: Аргон; Азот; Гелий. Гз – ГзА – Активные: Водород; Двуокись углерода. Гз – ГзСИ - Смеси инертные: НН-1; НН-2; НН-3. Гз – ГзСА – Смеси активные: К-2; К-3.1; К-3.2; К-3.3; НП-1; НП-3. Основные свойства, характеристики, способы получения, хранения, транспортирования и использования их при сварке	4-6
2	0,5	2 (1)	**Классификация технологических сред при сварке** Горючие газы (Гг). Горючие смеси (ГгС). Защитные газы (Гз). Защитные смеси (ГзС). Вакуум (НВ, СВ, ВВ, СВВ).	2-4
2	0,5	2 (2)	**Горючие газы (Гг) и смеси (ГсС).** Гг – ГгО - кислород. ГгН – водород. ГгА – ацетилен. ГгП – пропан; ГгС – ацетилен-кислород; водород-кислород; пропан-кислород. Основные свойства, характеристики, способы получения, хранения, транспортирования и использования их при сварке	4-5
			Вакуум.	
3	0,5	3 (1)	**Физические процессы в вакууме.** Давление газа. Понятие о степенях вакуума. Основные определения.	4-6
3	0,5	3 (2)	**Техника получения вакуума.** Классификация ВН. Физический принцип действия, конструкции, основные характеристики ВН: объемного действия, молекулярные, сорбционные, ионные, криогенные.	2-7
3	0,5	4 (1)	**Техника измерения вакуума.** Классификация вакуумметров. Физический принцип измерения, конструкция, характеристики: деформационных, тепловых, ионных и магниторазрядных.	6-7
4	0,5	4 (2)	**Техника течеискания.** Классификация течеискателей. Физический принцип измерения, конструкция, характеристики: высокочастотного разряда, манометрического, галоидного, водородного, гелиевого и опрессовки.	5-7

6. Содержание коллоквиумов

Не предусмотрены учебным планом

7. Содержание 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
2	1	1	Расчет режима сварки угловых швов	1, 2, 4
2	1	1	Расчет режима сварки швов стыковых соединений	3, 4
			Расчет режимов сварки в среде углекислого газа	2, 4, 6
3	1	2	Расчет режима сварки в среде углекислого газа швов стыковых соединений	3, 4, 7
3	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
4	1	3	Расчет режима механизированной (полуавтоматической) и автоматической сварки под слоем флюса швов стыковых соединений	2, 4, 6
4	1	3	Расчет режима механизированной (полуавтоматической) и автоматической сварки под слоем флюса угловых швов сварных соединений	3, 4, 7

8. Перечень лабораторных работ

Учебным планом не предусмотрены

9. Задания для самостоятельной работы студентов

№ темы	Всего Часов	Задания, вопросы, для самостоятельного изучения (задания)	Учебно-методическое обеспечение
1	**2**	**3**	**4**
1	14	Изучение химических газовых элементов (таб. Менделеева). Восстановительные, окислительные и инертные.	1-7
2	12	Изучение ГОСТов и ТУ защитных газов и смесей.	1-7
3	12	Изучение ГОСТов и ТУ горючих газов и смесей.	1-7
3	12	Изучение ГОСТов по вакуумной технике.	1-7
4	12	Изучение ГОСТов и ТУ по технике безопасности.	1-7

Вид контроля СРС: реферат.

10. Расчетно-графическая работа

Расчетно-графическая работа не предусмотрена учебным планом.

11. Курсовая работа

Курсовая работа не предусмотрена учебным планом.

12. Курсовой проект

Курсовой проект не предусмотрен учебным планом.

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:

Профессиональные компетенции

ПК-17 - умение выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных технологических процессов и применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения.

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

умение выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных технологических процессов и применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения (ПК-17).

13.2 Уровни освоения компетенций

умение выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных технологических процессов и применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения (ПК-17).

№ п/п	Код и наименование дисциплины по базовому учебному плану		Ступени уровней освоения компетенции	Отличительные признаки
1	2		3	4
1	Б.1.3.7.1	Технологические среды при сварке	Пороговый (удовлетворительно)	Знает: основные направления и перспективы применения вакуума, защитных и горючих газов и их смесей в различных методах соединения материалов
				Умеет: проводить анализ и разработку основ технологии с применением вакуумной или газо-защитной среды при различных методах соединения материалов
				Владеет: современными методами выбора эффективной вакуумной или газовой зашиты зоны сварки материалов исходя из особенностей свариваемых материалов
			Продвинутый (хорошо)	Знает: теоретические основы влияния технологической среды на качество сварного соединения
				Умеет: обосновать технические требования к вакуумному и газосварочному оборудованию, с помощью которых будет реализован процесс сварки
				Владеет: методами выбора вакуумно-газовой аппаратуры с учетом конструктивно технологических параметров сварных соединений
			Высокий (отлично)	Знает: технологию и оборудование различных методов соединения материалов с использованием вакуума, горючих и защитных газов и их смесей
				Умеет: определить расчетным путем и экспериментально основные параметры технологической среды
				Владеет: методами расчета и подбора режимов сварки

				различных соединений

ПК-17 в части: умения выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных технологических процессов и применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения формируется на лекциях 1-4 и закрепляется на практических занятиях 1-6 и при выполнении СРС по теме 1-4. Оценивается при выполнении тестовых заданий и ответами на вопросы к зачету 1-44, отчетом по контрольной работе.

13.3 Вопросы для зачета

1. Водород (H_2) ГОСТ изучить и описать физико-химические свойства, получение и области применения.
2. Изучить и описать назначение, устройство и принцип работы гелиевого редуктора.
3. Кислород (O_2) ГОСТ изучить и описать физико-химические свойства, получение и области применения.
4. Изучить и описать устройство, назначение и правила эксплуатации баллона газовой смести банан-газ. ГОСТ?
5. Азот (N_2) ГОСТ изучить и описать физико-химические свойства, получение и области применения.
6. Изучить и описать назначение, устройство и принцип работы кислородного редуктора.
7. Гелий (He_2) ГОСТ изучить и описать физико-химические свойства, получение и области применения.
8. Изучить и описать назначение, устройство и принцип работы водородного редуктора.
9. Аргон (Ar) ГОСТ изучить и описать физико-химические свойства, получение и области применения.
10. Изучить и описать устройство, назначение и правила эксплуатации баллона газовой смести К 15. ГОСТ?
11. Двуокись углерода (CO_2) ГОСТ изучить и описать физико-химические свойства, получение и области применения.
12. Изучить и описать устройство, назначение и правила эксплуатации баллона газовой смести К 12. ГОСТ?
13. Ацетилен (C_2H_2) ГОСТ изучить и описать физико-химические свойства, получение и области применения.
14. Изучить и описать назначение, устройство и принцип работы метанового редуктора.
15. Пропилен (C_3H_3) ГОСТ изучить и описать физико-химические свойства, получение и области применения.
16. Изучить и описать устройство, назначение и правила эксплуатации метанового баллона. ГОСТ?
17. Пропан (C_2H_8) ГОСТ изучить и описать физико-химические свойства,

получение и области применения.

18. Изучить и описать устройство, назначение и правила эксплуатации бутанового баллона. ГОСТ?
19. Метан (CH_8) ГОСТ изучить и описать физико-химические свойства, получение и области применения.
20. Изучить и описать устройство, назначение и правила эксплуатации пропанового баллона. ГОСТ?
21. Бутан (C_4H_{10}) ГОСТ изучить и описать физико-химические свойства, получение и области применения.
22. Изучить и описать устройство, назначение и правила эксплуатации ацетиленового баллона. ГОСТ?
23. Стирол (C_8H_8) ГОСТ изучить и описать физико-химические свойства, получение и области применения.
24. Изучить и описать устройство, назначение и правила эксплуатации аргонового баллона. ГОСТ?
25. Бензол (C_6H_6) ГОСТ изучить и описать физико-химические свойства, получение и области применения.
26. Изучить и описать устройство, назначение и правила эксплуатации гелиевого баллона. ГОСТ?
27. Керосин ($C_{13}H_{18}$) ГОСТ изучить и описать физико-химические свойства, получение и области применения.
28. Изучить и описать устройство, назначение и правила эксплуатации азотного баллона. ГОСТ?
29. Изучить и описать устройство, принцип работы ацетиленового генератора низкого давления.
30. Изучить и описать устройство, назначение и правила эксплуатации водородного баллона. ГОСТ?
31. Изучить и описать устройство, принцип работы ацетиленового генератора среднего давления.
32. Изучить и описать устройство, назначение и правила эксплуатации кислородного баллона. ГОСТ?
33. Изучить и описать устройство, принцип водяного предохранительного затвора низкого давления.
34. Изучить и описать назначение, устройство и принцип работы аргонового редуктора.
35. Изучить и описать устройство, принцип водяного предохранительно затвора среднего давления.
36. Изучить и описать назначение, устройство и принцип работы ацетиленового редуктора.
37. Описать назначения и правила эксплуатации предохранительных затворов сухого типа. ГОСТ?
38. Описать назначения и правила эксплуатации сварочных кислородных горелок.
39. Описать назначения и правила эксплуатации предохранительных клапанов.

40. Описать назначения и правила эксплуатации сварочных ацетиленовых горелок низкого давления.
41. Описать назначения и правила эксплуатации рукава (шланга).
42. Описать назначения и правила эксплуатации, сварочных инжекторных горелок
43. Изучить и описать назначение, устройство и принцип работы редуктора газовой смеси.
44. Описать назначения и правила эксплуатации сварочных ацетиленовых горелок среднего давления.

13.4 Тестовые задания по дисциплине

Имеются в системе АСТ

1) Сварка представляет собой?
1. процесс соединения металлов, находящихся в твердом состоянии, посредством расплавленного связующего металла или сплава — припоя
2. разъёмное соединение деталей машин при помощи винтовой или спиральной поверхности
3. технологический процесс получения неразъёмных соединений посредством установления межатомных связей между свариваемыми частями при их местном или общем нагреве, или пластическом деформировании, или совместным действием того и другого
2) Сварка делится на?
1. термический
2. механический
3. термомеханический
4. все перечисленные
3) Сварной шов представляет собой?
1. участок сварного соединения, образовавшийся в результате кристаллизации расплавленного металла сварочной ванны
2. участок сварного соединения, образовавшийся в результате пластической деформации присадочного металла
3. неразъемное соединение, выполненное сваркой
4. закристаллизовавшийся металл, который в процессе сварки находился в расплавленном состоянии
4) Видамисварных соединений являются?
1. только стыковые
2. торизонтальные
3. тавровые, угловые, стыковые, нахлёсточные
4. только угловые
5) Сварочная дуга представляет собой?
1. мощный, длительно существующий электрический разряд между находящимися под напряжением электродами в смеси газов и паров
2. металл или сплав, применяемый для соединения заготовок и имеющий температуру плавления ниже, чем соединяемые металлы

3. металлический или неметаллический стержень из электропроводного материала, предназначенный для подвода тока к свариваемому изделию
4. электрический ток, протекающий в сварочном контуре машины во время сварки
6) Дуговая сварка осуществляется под действием?
1. электрической дуги
2. силы
3. газового пламени
7) Возникновение трещин происходят чаще всего?
1. в зоне сплавления
2. в зоне термического влияния
3. в зоне металла шва
8) Сварным соединением называется?
1. неразъемное соединение, выполненное пайкой
2. разъемное соединение, выполненное сваркой
3. неразъемное соединение
4. неразъемное соединение, выполненное сваркой
9) Металл наиболее хрупкий?
1. в зоне сплавления
2. в зоне термического влияния
3. в зоне металла шва
10) Как называется класс сварки, объединяющий виды сварки, которые производятся плавлением металла?
1. термический
2. механический
3. все перечисленные
4. термомеханический
11) Из перечисленных видов сварки к термическому классу сварки относится?
1. контактная
2. дуговая
3. диффузионная
4. холодная
12) Из перечисленных видов сварки к механическому классу сварки относится?
1. дуговая
2. холодная
3. лазерная
4. электронно-лучевая
13) Из перечисленных видов сварки к термомеханическому классу сварки относятся?
1. лазерная
2. взрывом
3. лонтактная
4. трением

14) Электрод представляет собой?
1. металлический или неметаллический стержень из электропроводного материала, предназначенный для подвода тока к свариваемому изделию
2. аппарат, преобразующий переменный ток одного напряжения в переменный ток другого напряжения той же частоты и служит для питания сварочной дуги
3. устройство для понижения давления газа или газовой смеси, на выходе из какой-либо ёмкости до рабочего и для автоматического поддержания этого давления постоянным, независимо от изменения давления газа в баллоне или газопроводе
15) В качестве защитных газов при сварке плавлением применяют?
1. пропан
2. ацетилен
3. пропан-бутановая смесь
4. инертные газы, активные газы и их смеси
16) Защитный газнужен?
1. для ускорения процесса сварки
2. для сварки металлов с неметаллами
3. для защиты сварного шва от окисления, а также от содержащихся в воздухе примесей и влаги, которые могут ослабить коррозионную стойкость шва
17) Защитные газы делятся на?
1. горючие
2. химически инертные и активные
3. природные
4. искусственные
18) Тавровым соединением называется?
1. соединение двух деталей, расположенных под углом друг к другу и сваренных в месте примыкания их кромок
2. соединение, в котором кромки свариваемых деталей расположены параллельно одна над другой и наложены друг на друга
3. соединение деталей, расположенных в одной плоскости или на одной поверхности.
4. соединение, в котором к поверхности одной детали примыкает под углом другая деталь, торец которой прилегает к сопрягаемой поверхности и приварен к ней
19) Аппарат, преобразующий переменный ток одного напряжения в переменный ток другого напряжения той же частоты и служит для питания сварочной дуги называется?
1. сварочным выпрямителем
2. сварочным трансформатором
3. сварочным генератором
4. сварочный преобразователь
20) Для зажигания электрода и подвода к нему сварочного тока служит?
1. сварочный провод

2. зажимы
3. держатель
4. кабель
21) К неплавящимся электродам относят?
1. графитовые, вольфрамовые
2. стальные, чугунные
3. медные, бронзовые
4. все перечисленные
22) К инертным защитным газам относят?
1. водород, кислород
2. аргон, гелий
3. углекислый газ
4. пропан
23) К активным защитным газам относят?
1. аргон, гелий
2. пропан
3. азот, водород, кислород
4. ацетилен
24) Газовый баллон окрашенный в белый цвет означает что в нём находится газ?
1. кислород
2. пропан
3. ацетилен
4. азот
25) Газовый баллон окрашенный в голубой цвет означает что в нём находится газ?
1. азот
2. аргон
3. пропан
4. кислород
26) Горючие газы будут находиться в боллонах?
1. красного цвета
2. чёрного цвета
3. жёлтого цвета
4. белого цвета
27) Вакуум представляет собой?
1. защитный газ
2. газовый баллон
3. пространство, свободное от вещества
28) Вакуум делится на?
1. низкий вакуум
2. средний вакуум
3. высокий, сверхвысокий вакуум
4. все перечисленные
29) Низкий вакуум характеризуется давлением (Па)?

1. от $1\times10^{+5}$ до $1\times10^{+1}$
2. от $1\times10^{+1}$ до 1×10^{-3}
4. от 1×10^{-3} до 1×10^{-6}
30) средний вакуум характеризуется давлением (Па)?
1. от $1\times10^{+5}$ до $1\times10^{+1}$
2. от $1\times10^{+1}$ до 1×10^{-3}
3. от 1×10^{-6} до 1×10^{-10}
4. от 1×10^{-3} до 1×10^{-6}
31) Высокий вакуум характеризуется давлением (Па)?
1. от $1\times10^{+5}$ до $1\times10^{+1}$
2. от $1\times10^{+1}$ до 1×10^{-3}
3. от 1×10^{-6} до 1×10^{-10}
4. от 1×10^{-3} до 1×10^{-6}
32) Режим сварки это?
1. понятие характеризующие силу тока
2. совокупность основных характеристик сварочного процесса, обеспечивающую получение сварных швов заданных размеров, формы и качества
3. совокупность параметров и условий, при которых осуществляется пайка. Параметрами пайки являются температура, время выдержки, скорость нагрева и охлаждение
4. способ нагрева, среда, припой и т. д
33) При ручной дуговой сварке основными параметрами режима являются?
1. диаметр электрода, $d_{эл}$, мм
2. сила сварочного тока, $I_{св}$, А. Напряжение на дуге, $U_д$, В
3. все перечисленные
4. скорость сварки, $V_{св}$, м/ч
34) Дополнительными параметрами режима являются?
1. род тока, полярность тока (при постоянном токе)
2. сварочный аппарат
3. свариваемые детали
4. скорость подачи проволоки
35) К плавящимся электродам относят?
1. вольфрамовые
2. графитовые
4. стальные чугунные медные
36) Плавящиеся электроды делятся на?
1. высоколегированные
2. низколегированные
3. покрытые и непокрытые
4. защитные
37) К покрытым электродам относятся?
1. торированные
2. графитовые
3. чугунные, медные

4. сварочная проволока
38) К непокрытым электродам относятся?
1. сварочная проволока
2. графитовые
3. вольфрамовые
4. стальные, чугунные, алюминиевые
39) Различные виды электродов предназначаются?
1. для сварки легированных теплоустойчивых сталей
2. для сварки высоколегированных сталей с особыми свойствами
3. все перечисленные
4. для наплавки поверхностных слоев с особыми свойствами
40) По толщине покрытия электроды разделяются в зависимости от?
1. D - диаметр покрытого электрода
2. d - диаметр стержня
3. отношения D/d
41) По виду покрытия электродов существуют следующие типы?
1. с тонким покрытием
2. с толстым покрытием
3. с защитным покрытием
4. с кислым, основным, рутиловым , целлюлозным и смешанным покрытием.
42) Кислое покрытие электрода обозначается?
1. буквой Р
2. буквой А
3. буквой Ц
4. буквой Б
43) Смешанные покрытия могут быть?
1. кисло-рутиловое
2. все перечисленные
3. рутилово-основное
4. рутилово-целлюлозное
44) Типы электродов по допустимым положениям сваривания делятся на?
1. все возможные положения
2. все возможные положения кроме вертикального сверху вниз
3. все перечисленные
4. нижнее положение, нижнее, горизонтальное и вертикальное сверху вниз
45) Защитные покрытия представляют собой?
1. представляют собой материалы, содержащие элементы, легко ионизирующие сварочную дугу. Наносятся тонким слоем на стержни электродов (тонкопокрытые электроды), предназначенных для ручной дуговой сварки.
2. представляют собой механическую смесь различных материалов, предназначенных ограждать расплавленный металл от воздействия воздуха, стабилизировать горение дуги, легировать и рафинировать металл шва
3. покрытия, которые наносятся на проволоку в процессе сварки за счёт электромагнитных сил, возникающих между находящейся под током

электродной проволокой и ферромагнитным порошком, находящемся в бункере, через который проходит электродная проволока при полуавтоматической или автоматической сварке
4. все перечисленные
46) По ГОСТ 9466-75 покрытие обозначающие электрод буквой Б будет?
1. с основным покрытием
2. с кислым покрытием
3. с рутиловым покрытием
4. с целлюлозным покрытием
47) Диаметр электрода при сварке швов стыковых соединений выбирают в зависимости от?
1. вида сварки
2.вида сварных соединений
3.вида покрытия электрода
4. толщины свариваемых деталей
48) при толщине свариваемых деталей 6 *мм* рекомендуемы диаметр электрода будет равен?
1. 2
2. 4
3. 6
4. 8
49) Допустимая плотность тока зависитот?
1. вида сварки
2. вида покрытия
3. диаметра электрода и вида покрытия
4. диаметра электрода
50) При сварке угловых швов диаметр электрода выбирается в зависимости от?
1. катета шва
2. толщины свариваемых деталей
3. вида покрытия электрода
4. вида сварки
51) при ручной дуговой сварке за один проход могут свариваться швы катетом не более?
1. 4*мм*
2. 10*мм*
3. 6*мм*
4. 8*мм*
52) Напряжение на дуге при ручной дуговой сварке изменяется в пределах?
1. 36-40В
2. 30-36В
3. 15-20В
4. 40- 50В
53) Диаметр электродной проволоки ($d_{эл}$) выбирается в зависимости от?
1. толщины свариваемых деталей

2. вида сварки
3. вида электродной проволоки
4. вида сварных соединений
54) Сила сварочного тока, (Iсв) при сварке в среде углекислого газа стыковых соединений выбирается в зависимости от?
1. вида сварки
2. вида электродной проволоки
3. толщины свариваемых деталей
4. глубины провара (h)
55) Электродная проволока используется в?
1. ручной дуговая сварке
2. плазменной сварке
3. автоматической сварке под флюсом
4. лазерной сварке
56) аргонно-дуговая сварка может осуществляться?
1. в ручном режиме
2. во всех перечисленных
3. в полуавтоматическом режиме
4. в автоматическом режиме
57) Полярность и направление тока выбираются согласно?
1. толщине свариваемых деталей
2. вида сварных соединений
3. свойствам свариваемого металла
4. вида электрода
58) Устанавливаемый сварочный ток в аргонно-дуговой сварке зависит от?
1. марки и состава материалов
2. диаметра вольфрамового электрода
3. полярности тока
4. все перечисленные
59) напряжение дуги полностью зависит от?
1. длины дуги
2. силы тока
3. полярности тока
4. толщины свариваемых деталей
60) при увеличении длинны дуги в аргонно-дуговой сварке растёт?
1. напряжение
2. сила тока
3. скорость сварке
4. расход защитного газа
61) При аргонно-дуговой сварке чаще всего используется?
1. стальные, чугунные электроды
2. алюминиевые, медные электроды
3. вольфрамовые электроды
4. все перечисленные
62) Потери при испарении кислорода и аргона при хранение в сосудах

ёмкостью от 85 литров составляют?
1. 5% в сутки
2. 1,2% в сутки
3. 3% в сутки
4. 7% в сутки
63) Прицеп-цистерна обеспечивает?
1. заправку и слив жидкой углекислоты
2. хранение и транспортировку жидкой углекислоты без потерь продукта в течение 5 суток
3. визуальный контроль массы и рабочего давления продукта при заправки, в процессе хранения и выдачи
4. все перечисленные
64) газовый баллон это?
1. устройство для понижения давления газа или газовой смеси
2. теплообменный аппарат, в котором осуществляется процесс фазового перехода жидкого теплоносителя в парообразное и газообразное состояние за счёт подвода от более горячего теплоносителя
3. сосуд под избыточным внутренним давлением для хранения газов, как сжатых, то есть остающихся в газообразном состоянии независимо от давления, так и сжиженных
4. устройство предназначено для автоматического перекрытия подачи сжиженного газа
65) Толщина стенок в газовых баллонах составляет, в среднем?
1. 3-4 мм
2. 1-2 мм
3. 2-3 мм
4. 6-7 мм
66) Для изготовления баллонов высокого давления используют цельнотянутые (без сварных швов) стальные трубы, способные выдержать давление?
1. до 10МПа
2. до 12МПа
3. до 15МПа
4. до 7МПа
67) Газовые баллоны переосвидетельствуют?
1. каждый год
2. один раз в 5 лет
3. один раз в 3 года
4. один раз в 10 лет
68) Срок использования для стальных бесшовных баллонов малой и средней вместимости на рабочее давление до 19,6МПа, изготовленных по ГОСТ 949-73 установлен?
1. 10 лет
2. 20 лет
3. 30 лет

4. 40 лет
69) Баллоны объёмом 0,4-50 л изготавливаются из?
1. готовой литой заготовки
2. свариваемых частей стальных труб
3. без шовных трубных заготовок
70) Газораспределительная рампа используется?
1. для подачи технических газов из баллонов в сеть потребителя
2. для транспортировки газовых баллонов
3. для регулировки рабочего давления
4. для защиты газовых баллонов
71. Агрегатное состояние вещества, характеризующееся очень слабыми связями между составляющими его частицами (молекулами, атомами или ионами), а также их большой подвижностью называется?
1. твёрдое
2. газообразное
3. жидкое
4. плазма
71) Полуприцеп-цистерна обеспечивает?
1. заправку и слив жидкой углекислоты
2. хранение жидкой углекислоты без потерь продукта в течение 5 суток
3. визуальный контроль массы и рабочего давления продукта при заправки, в процессе хранения и выдачи
4. все перечисленные
72) В результате разделения атмосферного воздуха на кислород и азот получается?
1. пропан, бутан
2. гелий
3. аргон, азот
4. ацетилен
73) Разделение атмосферного воздуха происходит при помощи?
1. испарителей
2. воздухоразделительной установки
3. редуктора
4. криогенного сосуда
74) Добыча ацетилен происходит?
1. при добычи гелио содержащих природных газов
2. при добычи углеводородного сырья
3. придобычи из недр земли с помощью скважин
4. путём выделения газа при взаимодействии карбида кальция с водой
75) При добычи углеводородного сырья выделяется?
1. пропана бутановая смесь
2. аргон
3. гелий
4. азот
76) бМКБ представляет собой?

1. товарный знак завода изготовителя
2. газораспределительная рампа
3. блок металлокомпозитных баллонов, заключённых в каркасный металлический контейнер и объединенных коллектором
4. вентиль высокого давления
77) Аккумуляторы импульсного газапредназначены для?
1. осушки импульсного газа в цепях управления ГРС
2. очистки газа от механических примесей и капельной влаги
3. подогрева газа
4. размещение и хранение аварийного запаса газа
78) Газовая горелка это?
1. устройство для понижения давления
2. устройство которое запирает или регулирует элемент который имеет сферическую форму
3. устройство для контролируемого сжигания жидкого, газообразного или пылеобразного топлива
4. устройство для подогрева газа
79) Сварочные горелкипо способу подачи горючего газа и кислорода в смесительную камеру делятся на?
1. инжекторные и безынжекторные
2. однопламенные и многопламенные
3. ручные и машинные
4. малой мощности и большой мощности
80) Вакуумметр представляет собой?
1. устройство для создания вакуума в испытательной барокамере.
2. устройство, служащее для удаления (откачки) газов или паров до определённого уровня давления
3. прибор для измерения давления разрежённых газов
4. ограниченный объём, в котором создаётся вакуум
81) Для создания и поддержки высокого вакуума служит?
1. вакуумметр
2. турбомолекулярный насос
3. барокамера
4. двухроторный насоса
82) Свойство всех ее элементов и их соединений обеспечить настолько малое проникновение газа (натекание), чтобы им можно было пренебречь в рабочих условиях это?
1. вакуум
2. негерметичность
3. герметичность
4. все перечисленные
83) Прибором для измерения герметичности является?
1. течеискатель
2. вакуумный насос
3. вакуумметр

4. барокамера
84) Виды вакуумных насосов?
1. поршневые
2. ротационные (вращательные)
3. жидкостно-кольцевые
4. все перечисленные
85) Устройством мембранного типа предназначенное для понижения давления углекислого газаназыается?
1. подогреватель
2. регулятор
3. кран шаровый
4. вентель высокого давления
86) Электрод РБ представляет собой?
1. электрод с основным покрытием
2. электрод срутилово-основным покрытием
3. неплавящийся электрод
4. электрод с кисло-рутиловым покрытием
87) Электрод с кисло-рутиловым покрытием обозначается по ГОСТ 9466-75?
1. РБ
2. РЦ
3. АР
4. РЖ
88) Автоматический сброс конденсата предусмотрен?
1. во всех перечисленных
2. в фильтрах-осушителях (ФО)
3. в фильтрах газовых (ФГ)
4. в фильтрах-сепараторах (ФС)
89) Преимущество газовых фильтров?
1. высокая степень очистки от механических загрязнений
2. возможность замены фильтрующего элемента
3. все перечисленные
4. высокая пропускная способность

13.5 Темы контрольных работ

1. Марки и свойства алюминиевых сплавов.
2. Электрическая дуга – источник тепла при сварке плавлением.
3. Алюминиевые сплавы – конструкционные материалы.
4. Особые методы сварки алюминиевых сплавов.
5. Требования Регистра к алюминиевым сплавам. Испытания на свариваемость.
6. Требования Регистра к сварочным материалам.
7. Одобрение Регистром сочетаний сварочных материалов.
8. Марки и назначение сварочных материалов.
9. Правила хранения и использования сварочных материалов.

10. Подготовка соединений под сварку ГОСТ 14806.
11. Обозначение сварочных швов на чертежах.
12. Одобрение сварочной технологии Регистром.
13. Порядок сдачи-приемки сборки под сварку и законченных сварочных швов.
14. Сварочные деформации.
15. Основные виды и классификация сварочных деформаций.
16. Величина сварочных деформаций при изготовлении сварочных конструкций из алюминиевых сплавов.
17. Методы предупреждения сварочных деформаций.
18. Методы правки сварных конструкций из алюминиевых сплавов.
19. Дефекты сварочных соединений.
20. Причины горячих трещин и методы их исключения.
21. Поры в сварных швах при сварке алюминиевых сплавов.
22. Классификация дефектов сварных швов. Природа дефектов.
23. Влияние дефектов на работоспособность сварных конструкций из алюминиевых сплавов.
24. Методы контроля сварных соединений.
25. Визуальный контроль.
26. Радиографический контроль.
27. Ультразвуковой контроль.
28. Испытания свойств сварных соединений и наплавленного металла.
29. Критерии оценки качества.
30. Испытания на допуск.
31. Требования к сварщикам, выполняющих сварку конструкций, изготавливающихся под техническим надзором Регистра.
32. Порядок испытаний на допуск.
33. Ознакомление с СТП. 2
34. Сварочное оборудование.
35. Источники питания электрической дуги для Tig и Mig - сварки алюминиевых сплавов.
36. Внешняя характеристика источника питания. Регулирование режима сварки.
37. Понятие об инверторном преобразовании энергии.
38. Техника безопасности при сварке в защитных газах
39. Опасности и вредности при сварке алюминиевых сплавов.
40. Индивидуальные средства защиты.
41. Правила безопасности при обращении с баллонами со сжатыми газами
42. Правила безопасности при сварке в труднодоступных и замкнутых объемах
43. Правила безопасности при работе с электрооборудованием.
44. Аттестация технологии специальных сварочных работ.
45. Аттестация технологии ремонта дефектных стыков.
46. Срок действия и область распространения результатов аттестации
47. Допускные испытания сварщиков

48. Трубы для сооружения и капитального ремонта линейной части магистральных нефтепроводов
49. Трубы малого диаметра, применяемые для обвязки узлов запуска-приема средств очистки и диагностики, узлов подключения НПС, резервуарных парков
50. Соединительные детали трубопроводов
51. Применяемые сварочные материалы
52. Хранение и подготовка сварочных материалов к сварке
53. Источники сварочного тока и сварочные агрегаты
54. Сварочные выпрямители
55. Сварочные генераторы, применяемые при сварке нефтепроводов
56. Автономные сварочные агрегаты
57. 6 технология сварочно-монтажных работ
58. Подготовка к сварке, сборка и предварительный подогрев
59. 6Технология ручной электродуговой сварки
60. Технология полуавтоматической сварки самозащитной порошковой проволокой
61. Технология полуавтоматической сварки проволокой сплошного сечения в среде углекислого газа
62. Технология автоматической сварки под флюсом
63. Технология двухсторонней автоматической сварки под флюсом
64. Технология односторонней автоматической сварки под флюсом
65. Комбинированная технология сварки: корневой слой шва - полуавтоматическая или автоматическая сварка
66. Технология автоматической сварки в среде защитных газов комплексом оборудования
67. Автоматическая сварка в среде защитных газов
68. Специальные сварочные работы
69. Сварка захлестов
70. Сварка разнотолщинных соединений труб
71. Ремонт сварных соединений с помощью сварки
72. Сборка и сварка кольцевых стыков труб и деталей трубопроводов
73. Сборка и сварка кольцевых стыков труб и запорной арматуры
74. Технология ручной сварки не плавящимся электродом в среде аргона соединений
75. Комбинированный технологический вариант сварки стыков
76. Корневой слой - неплавящимся электродом в среде аргона, последующие слои - электродами с покрытием основного вида
77. Сварка специальных сварных соединений
78. Сварка прямых врезок
79. Сварка разнотолщинных соединений
80. Ремонт сварных соединений.

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 «Технологические процессы при сварке» 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. Технология конструкционных материалов: учебное пособие для вузов / под ред. М. А. Шатерина. - СПб.: Политехника, 2012. - 596 с.
Режим доступа:
http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5732507345.html?SSr=0601337b551771f0531d505sstu

2. Федосов С. А., Оськин И. Э. Основы технологии сварки: учебное пособие. - М. : Машиностроение, 2011. - 125 с.
Режим доступа:
http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785942755706.html?SSr=0601337b551771f0531d505sstu

3. Митюгов, Е. А. Курс металлических конструкций. Учебник. - Москва: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2010. - 120 с.
Режим доступа:
http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930935387.html?SSr=1001337b57135eee0ceb505sstu

Дополнительная литература:

4. Лихачев, В. Л. Электросварка. Справочник. - М. : СОЛОН-Пресс, 2010. - 672 с.
Режим доступа:
http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5980031014.html?SSr=0601337b551771f0531d505sstu

5. Квагинидзе, В. С. Технология металлов и сварка [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов. - М. : Издательство Московского государственного горного университета, 2004. - 566 с.
Режим доступа:
http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5741803482.html

6. Технологические процессы в машиностроении: учеб. для вузов / С. И. Богодухов, Е. В. Бондаренко, А. Г. Схиртладзе, Р. М. Сулейманов, А. Д. Проскурин; под общ. ред. С. И. Богодухова. - М.: Машиностроение, 2009. - 640 с.
Режим доступа:
http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785217034086.html?SSr=0601337b551771f0531d505sstu

7. Солнцев, Ю. П. Материаловедение специальных отраслей машиностроения: учебное пособие. - СПб. : ХИМИЗДАТ, 2007. - 784 с.
Режим доступа:
http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785938081437.html?SSr=1001337b57135eee0ceb505sstu

Периодические издания

1. Сварка и диагностика.
   Режим доступа: http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=28009
2. Металлические конструкции.
   Режим доступа: http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=28857
3. Электротехнические системы и комплексы.
   Режим доступа: http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=28997

Методические указания:

1. Казаков Ю.Н., Каныщева Т.М. Методические указания «Газовая сварка», СГТУ Саратов 1993г.
2. Перевозникова Я.В., Методические указания к выполнению практической работы «Технологические процессы при сварке», СГТУ, Саратов, 2014г.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

3. http:// www.svarka-lib.com
4. http:// www.mirknig.com

16. Материально-техническое обеспечение дисциплины

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/15.03.01z/B.1.3.7.1/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 *Microsoft Office, Компас 3D, Solid Works.*