

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

УТВЕРЖДАЮ

Директор ПИ



_____ Артамонов Д.В.

« 9 » 20 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б.1.2.7

СВАРОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Направление подготовки: 15.03.01 «Машиностроение»

Профиль подготовки: «Оборудование и технология сварочного производства»

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: заочная

г. Пенза, 2015 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины «Сварочные материалы» являются формирование у бакалавров знаний, умений и ознакомление с практическим опытом по выбору, назначению и возможности применения современных сварочных материалов для различных способов сварки плавлением, а так же ознакомление студентов с основными способами их изготовления.

Изучение дисциплины обеспечит усвоение особенностей при выборе и назначении тех или иных видов сварочных материалов для формирования сварных швов из сталей и цветных металлов при различных способах сварки, умение прогнозировать их влияние на свойства швов и соединений.

Это позволяет формировать собственный взгляд и позицию при проектировании и практической разработке технологии сварки для сварной конструкции конкретного назначения.

Задачи дисциплины:

Основной задачей изучения дисциплины является привитие будущим специалистам навыков технически обоснованного подхода к выбору типов сварочных материалов для создания сварных конструкций.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к вариативной части. Изучению данной дисциплины предшествует изучение таких дисциплин, как «Химия», «Физика», «Материаловедение».

Эта дисциплина тесно связана с курсами «Теория сварочных процессов», «Технологические основы сварки плавлением и давлением».

Из курса «Химия» бакалавр должен знать основные химические понятия и законы, строение веществ, периодическую систему Менделеева, свойства элементов и их соединений, окислительно-восстановительные реакции; владеть навыками практического применения законов химии; уметь применять химические законы для решения практических задач.

Из курса «Физика» бакалавр должен знать основные физические явления, фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной физики; владеть методами и приемами решения конкретных задач из различных областей физики; уметь выделить конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей деятельности и формулировать такие задачи.

Из курса «Материаловедение» бакалавр должен знать виды современных конструкционных и специальных материалов, применяемых в машиностроении, взаимосвязи состава, структуры материалов с их свойствами, под действием внешних факторов, а также с закономерностями формирования структуры металлов и сплавов при кристаллизации; **уметь** определять механические свойства конструкционных материалов, применяемых в машиностроении, научно объяснять выбор технологических процессов и термическую обработку материалов, обосновать выбор металлов, сплавов и других материалов.

Освоение дисциплины «Сварочные материалы» необходимо в качестве предшествующей для начала изучения таких дисциплин, как «Производство сварных конструкций», «Специальные методы соединения материалов».

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

Коды компетенции	Наименование компетенции	Структурные элементы компетенции (в результате освоения дисциплины обучающийся должен знать, уметь, владеть)
1	2	3
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	Знать: технику безопасности проведения сварочных работ при сварке плавлением и влияние вредных и опасных факторов на рабочий персонал; обозначение сварочных материалов по стандартам России и европейским стандартам
		Уметь: производить выбор сварочных материалов, для обеспечения требуемых свойств сварных соединений
		Владеть: знаниями и навыками технически обоснованного подхода к выбору типов сварочных материалов при производстве сварных конструкций из различных сталей и сплавов
ПК-18	Умение применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий	Знать: технические характеристики, методы их оценки и особенности наиболее распространенных электродов и флюсов, защитных и горючих газов, а также флюсов для термической резки
		Уметь: уметь самостоятельно анализировать условия и режимы работы, самостоятельно принимать технические решения; методы оценки (оценивать) степени влияния сварочных материалов на свойства сварных соединений
		Владеть: знаниями и умениями применения методов стандартных испытаний для определения технологических показателей и свойств сварочных материалов для производства сварных конструкций из различных сталей и сплавов

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Структура дисциплины (заочная)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа, в том числе: лекции – 4 часа, лабораторные занятия – 8 часов, практические занятия – 8 часов, самостоятельная работа 124 часа. Вид промежуточной аттестации – зачет с оценкой.

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	Семестр	Недели семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)								Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)								
				Аудиторная работа				Самостоятельная работа*				Собеседование	Коллоквиум	Проверка тестов	Проверка контрольн. работ	Проверка реферата	Проверка эссе и иных творческих работ	курсовая работа (проект)	Отчет по лаб./практ. Раб.	
				Всего	Лекция	Практические занятия	Лабораторные занятия	Всего	Подготовка к аудиторным занятиям	Контр. раб., реферат, эссе и др.	Курсовая работа (проект)									Подготовка к Экзамену (зачету)
	Введение.	8		0,5	0,5			3	3											
1.	Раздел 1. Сварочные и наплавочные материалы.	8		2,5	0,5	2		19	5	8		6	+		+					+
2.	Раздел 2. Покрытые электроды для ручной дуговой сварки.	8		4,5	0,5	2	2	19	5	8		6	+		+					+
3.	Раздел 3. Порошковые проволоки.	8		2,5	0,5		2	15	5	6		4	+		+					+
4.	Раздел 4. Неплавящиеся электроды для сварки в защитных газах.	8		4,5	0,5	2	2	19	5	8		6	+		+					+
5.	Раздел 5. Защитные газы.	8		2,5	0,5	2	2	15	5	6		4	+		+					+
6.	Раздел 6. Флюсы плавленые и керамические для дуговой, электрошлаковой и газовой сварки.	8		0,5	0,5			19	5	8		6	+		+					
7.	Раздел 7. Основные физико-химические процессы, происходящие в зоне сварки с участием сврочных материалов.	8		0,5	0,5			15	5	6		4	+		+	+				
				18	4	8	8	124												
	<i>Курсовая работа (проект)</i>																			
	<i>Подготовка к экзамену (зачету)</i>											36								
	Общая трудоемкость, в часах			18	4	8	8	124	38	50		36	Промежуточная аттестация							
												Форма			Семестр					
												Зачет			8*					
												Экзамен			-					

Структура дисциплины (заочная, ускоренная форма обучения)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа, в том числе: лекции – 4 часа, лабораторные занятия – 6 часов, практические занятия – 6 часов, самостоятельная работа 128 часа. Вид промежуточной аттестации – зачет с оценкой.

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	Семестр	Недели семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)								Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)								
				Аудиторная работа				Самостоятельная работа*				Собеседование	Коллоквиум	Проверка тестов	Проверка контрольн. работ	Проверка реферата	Проверка эссе и иных творческих работ	курсовая работа (проект)	Отчет по лаб./практ. Раб.	
				Всего	Лекция	Практические занятия	Лабораторные занятия	Всего	Подготовка к аудиторным занятиям	Контр. раб., реферат, эссе и др.	Курсовая работа (проект)									Подготовка к Экзамену (зачету)
	Введение.	6		0,5	0,5			3	3											
1.	Раздел 1. Сварочные и наплавочные материалы.	6		2,5	0,5	2		20	6	8		6	+		+					+
2.	Раздел 2. Покрытые электроды для ручной дуговой сварки.	6		4,5	0,5	2	2	20	6	8		6	+		+					+
3.	Раздел 3. Порошковые проволоки.	6		2,5	0,5		2	15	5	6		4	+		+					+
4.	Раздел 4. Неплавящиеся электроды для сварки в защитных газах.	6		2,5	0,5	1	1	20	6	8		6	+		+					+
5.	Раздел 5. Защитные газы.	6		2,5	0,5	1	1	15	5	6		4	+		+					+
6.	Раздел 6. Флюсы плавленые и керамические для дуговой, электрошлаковой и газовой сварки.	6		0,5	0,5			20	6	8		6	+		+					
7.	Раздел 7. Основные физико-химические процессы, происходящие в зоне сварки с участием сварочных материалов.	6		0,5	0,5			15	5	6		4	+		+	+				
				16	4	6	6	128												
	<i>Курсовая работа (проект)</i>																			
	<i>Подготовка к экзамену (зачету)</i>											36								
	Общая трудоемкость, в часах			16	4	6	6	128	42	50		36	Промежуточная аттестация							
												Форма				Семестр				
												Зачет				6*				
												Экзамен				-				

* **Самостоятельная работа студентов** заключается в подготовке к аудиторным занятиям и зачету с использованием основной и дополнительной рекомендованной литературы:

По разделу 1- Студент изучает классификацию и общую характеристику сварочных материалов. Наплавочные стальные проволоки по ГОСТ 10543 и ленты

По разделу 2 - Студент изучает электроды для ручной дуговой сварки сварки чугуна.

По разделу 3 - Студент изучает основные виды конструкций, классификацию и типы наполнителей порошковых проволок.

По разделу 4 - Студент изучает неплавящиеся графитовые и угольные электроды.

По разделу 5 - Студент изучает влияние характеристик газа на технологические свойства дуги.

По разделу 6 - Студент изучает системы : флюс + проволока.

По разделу 7 - Студент изучает влияние кислорода, азота и водорода на свойства металла шва и методы борьбы с нежелательным попаданием газов атмосферы в жидкий металл сварочной ванны.

В ходе изучения 1-7 разделов учебной дисциплины бакалавр расширит свои знания и умения выбирать основные и вспомогательные материалы при изготовлении изделий машиностроения (ПК-17), а также применять методы стандартных испытаний по определению технологических показателей используемых материалов и готовых изделий (ПК-18).

4.2. Содержание дисциплины

4.2.1 Лекции

Введение.

Развитие, классификация и общая характеристика сварочных материалов. Техника безопасности при выполнении сварочных работ.

Раздел 1. Сварочные и наплавочные материалы.

Тема 1.1. Стальные сварочные проволоки по ГОСТ 2246.

Тема 1.2. Проволоки для сварки цветных металлов и сплавов.

Тема 1.3. Наплавочные стальные проволоки по ГОСТ 10543 и ленты.

Раздел 2. Покрытые электроды для ручной дуговой сварки.

Тема 2.1. Назначение и компоненты покрытия.

Тема 2.2. Классификация электродов по ГОСТ 9466.

Тема 2.3. Типы и марки электродов для сварки сталей разного легирования и для наплавки.

Тема 2.4. Обозначение электродов по ГОСТ, европейскому (EN) и международному (ISO) стандартам.

Тема 2.5. Влияние вида покрытия на процесс сварки.

Тема 2.6. Электроды для сварки цветных металлов и сплавов.

Тема 2.7. Электроды для сварки чугуна.

Раздел 3. Порошковые проволоки.

Тема 3.1. Конструкция, классификация и типы наполнителей.

Тема 3.2. Марки и обозначение порошковых проволок по ГОСТ 26271.

Раздел 4. Неплавящиеся электроды для сварки в защитных газах.

Тема 4.1. Неплавящиеся вольфрамовые, графитовые и угольные электроды; присадочные проволоки.

Тема 4.2. Обозначение и маркировка электродов по ГОСТ.

Раздел 5. Защитные газы.

Тема 5.1. Характеристики и сорта газов по ГОСТ.

Тема 5.2. Влияние характеристик газа на технологические свойства дуги.

Тема 5.3. Смеси газов: состав, назначение и области применения.

Раздел 6. Флюсы плавные и керамические для дуговой, электрошлаковой и газовой сварки.

Тема 6.1. Классификация сварочных флюсов.

Тема 6.2. Состав, марки и обозначение флюсов.

Тема 6.3. Системы : флюс + проволока.

Раздел 7. Основные физико-химические процессы, происходящие в зоне сварки с участием сварочных материалов.

Тема 7.1. Взаимодействие жидкого металла сварочной ванны с атмосферой.

4.2.2. Лабораторные / практические работы

1. Правила, приемы и средства техники безопасности при сварке плавлением.
2. Изготовление и технологические испытания покрытых электродов.
3. Экспериментальная оценка эффективности специальных процессов дуговой

сварки покрытыми электродами.

4. Исследование производительности дуговой сварки покрытыми электродами.
5. Исследование технологических особенностей при дуговой сварке в CO_2 тонкой проволокой.
6. Исследование технологических свойств активированной и порошковой проволок при полуавтоматической дуговой сварке.
7. Исследование технологических параметров аргоно-дуговой сварки неплавящимся вольфрамовым электродом.
8. Особенности формирования шва при автоматической дуговой сварке в среде защитных газов.
9. Определение технологических параметров автоматической сварки под флюсом (автоматы АДС-1000-2 и ТС-17М).

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В целях реализации индивидуального подхода к обучению студентов, осуществляющих учебный процесс по собственной траектории в рамках индивидуального рабочего плана, изучение данной дисциплины базируется на следующих возможностях: обеспечение внеаудиторной работы со студентами, в том числе в электронной образовательной среде с использованием соответствующего программного обеспечения, дистанционных форм обучения, возможностей Интернет-ресурсов, индивидуальных консультаций.

В преподавании курса «Сварочные материалы» при проведении лекционных и лабораторных занятий по дисциплине предусматривается применение мультимедийного сопровождения, комплекта плакатов по темам, лабораторным и практическим работам, комплекты натуральных образцов к лабораторным и практическим работам, а также различных дополнительных сведений, приводимых в научно-технической литературе. Используются следующие формы:

- лекции; практические занятия, в рамках которых решаются задачи, обсуждаются вопросы лекций и домашних заданий; проводятся устные опросы, контрольные работы;
- самостоятельная работа студентов, включающая усвоение теоретического материала, выполнение домашних заданий, выполнение и подготовка к защите домашних семестровых заданий (рефератов); подготовка к текущему контролю знаний и к промежуточным аттестациям;
- рейтинговая технология контроля учебной деятельности студентов для обеспечения их ритмичной работы в течение семестра
- консультирование студентов по вопросам учебного материала, решения задач.

Занятия, проводимые в интерактивных формах, с использованием интерактивных технологий составляют ___% аудиторных занятий (определяется требованиями ФГОС).

При освоении дисциплины используются следующие сочетания видов учебной работы с методами и формами активизации познавательной деятельности бакалавров для достижения запланированных результатов обучения и формирования компетенций (таблица 2).

Таблица 2. Методы активизации для видов учебной деятельности

Методы активизации деятельности	Виды учебной деятельности			
	Л	ЛЗ	ПЗ	СРС
Дискуссия		х		
IT-методы	х			х
Командная работа		х		х
Разбор кейсов				
Опережающая СРС		х		х

Индивидуальное обучение				X
Проблемное обучение		X		X

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. План самостоятельной работы студентов

№ нед	Тема	Вид самостоятельной работы	Задание	Рекомендуемая литература	Количество часов	
1	Введение. Развитие, классификация и общая характеристика сварочных материалов. Техника безопасности при выполнении сварочных работ.	Подготовка к аудиторным занятиям.	Изучение темы с использованием рекомендуемой литературы.	1 Справочник по сварочным работам [Текст] / Сост.: Ф.А.Хромченко. - М. : НПО ОБТ, 2002. - 432 с. : ил. - ISBN 5-8103-0183-5 : 323-00 р. 35 экз. УДК 621.791(031) http://kleopatra.pnzgu.ru/cgi-bin/irbis64r_91/cgiirbis_64.exe?Z21ID=&I21DBN=KATL&P21DBN=KATL&S21STN=1&S21REF=1&S21FMT=fullwebr&C21COM=S&S21CNR=20&S21P01=0&S21P02=0&S21P03=U=&S21STR=621.791%28031%29	3	
1-3	Сварочные и наплавочные материалы.				19 / 20*	
5-7	Покрытые электроды для ручной дуговой сварки.		Выдача контр. работ.		19 / 20*	
9	Порошковые проволоки.		Выполнение контр. работ.		Тестирование по темам дисциплины.	15
11	Неплавящиеся электроды для сварки в защитных газах.					19 / 20*
13	Защитные газы.		Подготовка к зачету.		Изучение соответствующих вопросов к зачету.	15
15	Флюсы плавящиеся и керамические для дуговой, электрошлаковой и газовой сварки.					19 / 20*
17	Основные физико-химические процессы, происходящие в зоне сварки с участием сварочных материалов.	15				

* - студенты заочники, ускоренная форма обучения

6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

В процессе самостоятельной работы студент приобретает навыки самоорганизации, самоконтроля, самоуправления, саморефлексии и становится активным самостоятельным субъектом учебной деятельности.

Выполняя самостоятельную работу под контролем преподавателя студент должен:

– освоить минимум содержания, выносимый на самостоятельную работу студентов и предложенный преподавателем в соответствии с Государственными образовательными стандартами высшего профессионального образования (ГОС ВПО/ГОС СПО) по данной дисциплине.

- планировать самостоятельную работу в соответствии с графиком самостоятельной работы, предложенным преподавателем.
- самостоятельную работу студент должен осуществлять в организационных формах, предусмотренных учебным планом и рабочей программой преподавателя.
- выполнять самостоятельную работу и отчитываться по ее результатам в соответствии с графиком представления результатов, видами и сроками отчетности по самостоятельной работе студентов.

студент может:

сверх предложенного преподавателем (при обосновании и согласовании с ним) и минимума обязательного содержания, определяемого ГОС ВПО/ГОС СПО по данной дисциплине:

- самостоятельно определять уровень (глубину) проработки содержания материала;
- предлагать дополнительные темы и вопросы для самостоятельной проработки;
- в рамках общего графика выполнения самостоятельной работы предлагать обоснованный индивидуальный график выполнения и отчетности по результатам самостоятельной работы;
- предлагать свои варианты организационных форм самостоятельной работы;
- использовать для самостоятельной работы методические пособия, учебные пособия, разработки сверх предложенного преподавателем перечня;
- использовать не только контроль, но и самоконтроль результатов самостоятельной работы в соответствии с методами самоконтроля, предложенными преподавателем или выбранными самостоятельно.

Самостоятельная работа студентов должна оказывать важное влияние на формирование личности будущего специалиста, она планируется студентом самостоятельно. Каждый студент самостоятельно определяет режим своей работы и меру труда, затрачиваемого на овладение учебным содержанием по каждой дисциплине. Он выполняет внеаудиторную работу по личному индивидуальному плану, в зависимости от его подготовки, времени и других условий.

6.3. Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов

Контроль освоения компетенций

№ п\п	Вид контроля	Контролируемые темы (разделы)	Компетенции, компоненты которых контролируются
1	Рубежный контроль №1	1-4	ПК-17 ПК-18
2	Рубежный контроль №2	5-7	

Знание бакалаврами техники безопасности проведения сварочных работ при сварке плавлением; обозначения сварочных материалов по стандартам России и европейским стандартам; технических характеристик и особенностей наиболее распространенных электродов и флюсов, защитных и горючих газов, а также флюсов для термической резки; особенностей металлургических процессов, протекающих в сварочной ванне и требования, предъявляемые в связи с этим, к покрытиям электродов и флюсам проверяются:

- при помощи теста (см. приложение 1).
- на итоговом зачете (перечень вопросов для проведения зачета приведен в приложении 2).

Умения бакалавров производить выбор сварочных материалов, для обеспечения требуемых свойств сварных соединений; самостоятельно анализировать условия и режимы работы, самостоятельно принимать технические решения; оценивать степень влияния сварочных материалов на свойства сварных соединений; пользоваться специальной литературой, инструкциями и руководящими отраслевыми материалами для обоснования и выбора свароч-

ных материалов оцениваются при защите отчетов по лабораторным работам, перечень которых приведен в приложении 3, а также в ходе опроса бакалавров по вопросам для самостоятельной подготовки (см. приложение 4).

Способности владеть знаниями и навыками технически обоснованного подхода к выбору типов сварочных материалов при производстве сварных конструкций из различных сталей и сплавов оцениваются при выполнении бакалаврами практической части лабораторных работ, перечень которых приведен в приложении 3, а также контрольной работы (приложение 6).

Система рейтинговой оценки

При изучении дисциплины «Сварочные материалы» используется рейтинговая система оценки знаний студентов. В системе рейтинговой оценки знаний студентов определены баллы, по которым проводится оценка знаний в течение семестра (табл. 1), сдачи экзамена (табл. 2), выставление итоговой оценки «Удовлетворительно», «Хорошо» или «Отлично» (табл. 3). Максимальная рейтинговая оценка дисциплины составляет 100 баллов. Для контроля работы студента в течение семестра система предусматривает контрольные точки (КТ), для которых установлены следующие сроки:

КТ1 - 8 неделя;

КТ2 – зачетная неделя.

В системе определены баллы, по которым проводится оценка знаний в течение семестра, сдачи экзамена (табл. Распределение баллов по отчетным позициям дисциплины «Материаловедение»). В результате формируется общее количество баллов R_j^{disc} .

При недостатке в семестре баллов для допуска к экзамену студент может дополнительно набрать баллы, выполняя индивидуальные самостоятельные задания, рефераты. За работу в семестре (например, научно-исследовательская работа, выступление на конференциях) студент может получить до 6 поощрительных баллов, но общая сумма баллов за текущую работу в семестре не должна превышать 60 баллов.

В таблице 3 представлено количество баллов за три вопроса в экзаменационном билете. Оценка на экзамене не должна превышать 40 баллов.

Таблица 3 Экзамен

Традиционная оценка	1-й вопрос	2-й вопрос	3-й вопрос	Итого за экзамен
Удовлетворительно	8	8	8	24
Хорошо	11	11	11	33
отлично	13	13	14	40

В таблице 4 показано, из каких составляющих выставляется общая оценка на экзамене $R_{дис}$: оценка складывается из суммы баллов работы в семестре ($R_{тек}$) + баллы экзамена ($R_{экз}$).

Таблица 4 Итоговая оценка в зачетке

Интервал баллов рейтинга	Традиционная оценка
$0 < R_j^{disc} < 60$	Неудовлетворительно
$60 < R_j^{disc} < 73$	Удовлетворительно
$73 < R_j^{disc} < 90$	Хорошо
$90 < R_j^{disc} < 100$	отлично

Оценка «Удовлетворительно», «Хорошо» или «Отлично» складывается из соответствующих баллов таблиц 3 и 4.

**Перечень вопросов для проведения тестирования по дисциплине
“Сварочные материалы”**

Тестовые задания для проверки знаний по дисциплине

1. В каком году Н. Н. Бенардос впервые в мире осуществил сварку и какие изобретения принадлежат ему?
 - А. 1888 г., сварка угольным и металлическим электродами, электрододержатели, типы сварных соединений.
 - Б. 1881 г., сварка угольным и металлическим электродами, электрододержатели, типы сварных соединений.
 - В. 1802 г., сварка под водой, сварка под флюсом, источники питания дуги.

2. Укажите роль Н. Г. Славянова в развитии сварки?
 - А. Предложена сварка металлическим электродом с подогревом металла и с использованием флюса, разработан сварочный генератор.
 - Б. Предложены электроды с покрытием, резка под водой, сварка в защитных газах.
 - В. Разработан автомат для сварки под флюсом.

3. Каким признаком определяется вид сварки по ГОСТ 19521?
 - А. Формой энергии.
 - Б. Видом источника энергии.
 - В. Технологическими признаками.

4. Какими признаками классифицируется сварка металлов по ГОСТ 19521?
 - А. Физическими, техническими и технологическими.
 - Б. Способом защиты металла, формой энергии.
 - В. Уровнем механизации, технологическими и техническими признаками.

5. Перечислите основные технологические признаки для дуговой сварки?
 - А. По виду электрода, по виду дуги, по роду тока и полярности, по количеству дуг.
 - Б. По виду источника энергии, по виду дуги, по роду тока и полярности, по количеству дуг.
 - В. По виду источника энергии, по характеру воздействия дуги на металл, по наличию колебаний электрода, по виду дуги.

6. Какими технологическими свойствами характеризуется сварочная дуга?
 - А. Коэффициентом расплавления, устойчивостью горения дуги, характером переноса электродного металла, проплавляющей способностью.
 - Б. Вольтамперной характеристикой, коэффициентом потерь металла на разбрызгивание, коэффициентом расплавления.
 - В. Коэффициентом наплавки, вольтамперной характеристикой.

7. Перечислите способы борьбы с магнитным дутьем?
 - А. Перейти на постоянный ток, на сварку вертикальным электродом, изменить место токоподвода.
 - Б. Перейти на переменный ток, на сварку вертикальным электродом, убрать ферромагнитную массу, изменить место токоподвода.
 - В. Перейти на постоянный ток, на сварку наклонным электродом, изменить место токоподвода.

8. Какие факторы влияют на коэффициент расплавления электрода?
- А. Химический состав стержня и его покрытия, полярность тока, вылет электрода, плотность тока.
 - Б. Химический состав стержня и его покрытия, полярность тока.
 - В. Плотность тока
9. Почему на прямой полярности больше коэффициент расплавления по сравнению с обратной?
- А. За счет большей мощности, выделяемой на электроде, и меньшего рассеивания тепловой энергии в окружающую среду.
 - Б. За счет большей мощности, выделяемой на электроде, и лучших условий теплопередачи от катодного пятна электроду.
 - В. За счет большей мощности, выделяемой на электроде.
10. На какие параметры процесса влияет характер переноса?
- А. На формирование шва, степень выгорания легирующих элементов.
 - Б. На формирование шва, потери на разбрызгивание, степень выгорания легирующих элементов и сварку в различных пространственных положениях.
 - В. Степень выгорания легирующих элементов и сварку в различных пространственных положениях.
11. Укажите назначение импульсов при сварке плавящимся электродом и их параметры?
- А. Для управления переносом электродного металла.
 - Б. Для снижения потерь на разбрызгивание.
 - В. Для управлением кристаллизацией сварочной ванны.
12. Укажите марку сварочной проволоки и ее условное обозначение?
- А. Проволока 2.0 Св-08Г2С – О - ГОСТ 2246: 2.0 – диаметр проволоки, Св – сварочная, 08Г2С – марка проволоки, О - омедненная, ГОСТ 2246 - стандарт на проволоку.
 - Б. Проволока 2.0 Нп-08Г2С – О - ГОСТ 2246: 2.0 – диаметр проволоки, 08Г2С – марка проволоки, О - омедненная, ГОСТ 5264 - стандарт на проволоку.
 - В. Проволока 2.0 ПП-08Г2С – О - ГОСТ 9466: 2.0 – диаметр проволоки, Св – сварочная, 08Г2С – марка проволоки, О - омедненная, ГОСТ 9466 - стандарт на проволоку.
13. На что указывает буква «А» в обозначении марки проволоки?
- А. На содержание азота в проволоке.
 - Б. На снижение содержания серы и фосфора в проволоке на 0.01%.
 - В. На снижение содержания кремния в проволоке.
14. Что обозначают цифры и буквы в марке проволоки?
- А. Цифры – содержание углерода в сотых долях %, буквы – содержание легирующих элементов.
 - Б. Цифры – содержание углерода в десятых долях %, буквы – содержание легирующих элементов, цифра после буквы – содержание легирующего элемента в %.
 - В. Цифры – содержание углерода в сотых долях %, буквы – содержание легирующих элементов, цифра после буквы – содержание легирующего элемента в %.
15. Укажите марку наплавочной проволоки и ее условное обозначение?
- А. Проволока 3Нп – 20Х14 ГОСТ 10543: 3- диаметр проволоки, Нп – наплавочная, 20Х14 – марка проволоки, ГОСТ 10543 – стандарт на наплавочную проволоку.

Б. Проволока ЗСв – 20Х14 ГОСТ 10543: 3- диаметр проволоки, Св – сварочная, 20Х14 – марка проволоки, ГОСТ 10543 – стандарт на наплавочную проволоку.

В. Проволока ЗНп – 20Х14 ГОСТ 2246: 3- диаметр проволоки, Нп – наплавочная, 20Х14 – марка проволоки, ГОСТ 2246 – стандарт на наплавочную проволоку.

16. Указать назначение электродного покрытия?

А. Для создания газшлаковой защиты металла сварочной ванны, проведения металлургической обработки ее, повышения устойчивости горения дуги и улучшения формирования шва.

Б. Для создания газшлаковой защиты металла сварочной ванны, повышения устойчивости горения дуги и улучшения формирования шва.

В. Для создания газшлаковой защиты металла сварочной ванны, проведения металлургической обработки ее.

17. Перечислить признаки, по которым производится классификация электродов по ГОСТ 9466?

А. По назначению, виду покрытия, толщине покрытия, пространственному положению сварки, роду и полярности тока с учетом напряжения холостого хода источника питания переменного тока.

Б. По назначению, виду покрытия, толщине покрытия, пространственному положению сварки.

В. По назначению, виду покрытия, толщине покрытия, пространственному положению сварки, типу электрода.

18. Указать виды покрытий электродов и какое покрытие обеспечивает лучшие прочностные характеристики металла шва?

А. Кислое, основное, органическое, рутиловое, прочее; рутиловое.

Б. Кислое, фтористо-кальциевое, целлюлозное, рутиловое, прочее; целлюлозное.

В. Кислое, основное, целлюлозное, рутиловое, прочее; основное.

19. Указать, что обозначает класс, тип и марка электродов?

А. Класс - назначение электродов, тип - механические свойства металла шва или его химсостав, марка - сварочно-технологические свойства.

Б. Класс - назначение электродов, тип - механические свойства металла шва или его химсостав, марка - техническую характеристику.

В. Класс - назначение электродов, тип - механические свойства металла шва, марка - сварочно-технологические свойства.

20. Перечислить характеристики металла шва в условном обозначении электродов для углеродистых и легированных конструкционных сталей?

А. У - минимальный предел прочности металла шва, относительное удлинение; Л - химсостав металла шва и температуру хладноломкости.

Б. У - минимальный предел прочности металла шва, относительное удлинение, температуру хладноломкости; Л – предел прочности металла шва и температуру хладноломкости.

В. У - минимальный предел прочности металла шва, относительное удлинение, температуру хладноломкости; Л -химсостав металла шва и температуру хладноломкости.

21. Указать основное отличие в условном обозначении электродов для сварки углеродистых сталей по ГОСТ 9466 и по европейскому стандарту (EN)?

А. В стандарте EN отсутствуют механические свойства металла шва.

Б. В стандарте EN указывается содержание диффузионного водорода в металле шва.

В. В стандарте EN указывается содержание диффузионного водорода в металле шва и

пространственное положение сварки.

22. В чем преимущество электродов из цветных сплавов для сварки чугуна по сравнению с электродами для сварки углеродистых сталей?

- А. Обеспечивают высокие прочностные.
- Б. Обеспечивают высокие прочностные, пластические свойства и лучшую обрабатываемость.
- В. Обеспечивают высокие пластические свойства и лучшую обрабатываемость.

23. Укажите назначение компонентов наполнителя (сердечника) порошковых проволок?

- А. Для защиты металла сварочной ванны, раскисления металла, повышения устойчивости горения дуги, улучшения формирования шва.
- Б. Для защиты металла сварочной ванны, рафинирования металла, повышения устойчивости горения дуги, улучшения формирования шва.
- В. Для защиты металла сварочной ванны, раскисления, легирования и рафинирования металла, повышения устойчивости горения дуги, улучшения формирования шва.

24. Сделайте эскизы конструкций порошковых проволок?

25. Какие типы сердечников являются самозащитными?

- А. Рутил-органический, карбонатно-флюоритный и флюоритный.
- Б. Рутиловый, рутил-органический.
- В. Рутил-флюоритный, карбонатно-флюоритный и флюоритный.

26. Укажите марку и условное обозначение порошковой проволоки?

А. ПП-АНЗ 3,0 ПС44 – А 2 Н ГОСТ 26271: ПП-АНЗ – марка проволоки, 3.0 – диаметр проволоки в мм, ПС – проволока самозащитная, 44 – индекс предела текучести металла шва, А – категория по химсоставу металла шва, 2 – индекс ударной вязкости, Н – сварка в нижнем положении, ГОСТ 26271 – стандарт на технические требования.

Б. ПП-АНЗ 3,0 ПС44 – А 2 Н ГОСТ 2246: ПП-АНЗ – марка проволоки, 3.0 – диаметр проволоки в мм, ПС – проволока сварочная, 44 – индекс предела текучести металла шва, А – категория по химсоставу металла шва, 2 – индекс ударной вязкости, Н – сварка в нижнем положении, ГОСТ 2246 – стандарт на технические требования.

В. ПП-АНЗ 3,0 ПС44 – А 2 Н ГОСТ 26271: ПП-АНЗ – марка проволоки, 3.0 – диаметр проволоки в мм, ПС – проволока самозащитная, 44 – индекс предела прочности металла шва, А – категория по химсоставу металла шва, 2 – индекс ударной вязкости, Н – сварка в нижнем положении, ГОСТ 26271 – стандарт на технические требования.

27. Сформулируйте требования к неплавящимся электродам?

- А. Высокая температура плавления, низкая работа выхода электронов и малая теплопроводность.
- Б. Высокая температура плавления, низкая работа выхода и высокая теплопроводность.
- В. Высокая температура плавления и работа выхода и малая теплопроводность.

28. Укажите марки вольфрамовых электродов и их условное обозначение?

А. ЭВЧ, ЭВЛ, ЭВИ-2; ЭВЛ – 2 - 150 - ГОСТ 2246, 2- диаметр электрода, 150 – длина электрода, мм, ГОСТ 2246 – стандарт на электроды.

Б. ЭВЧ, ЭВЛ, ЭВИ-2; ЭВЛ – 2 - 150 - ГОСТ 23949, 2- диаметр электрода, 150 – длина электрода, мм, ГОСТ 23949 – стандарт на электроды.

В. ЭВЧ, ЭВЛ, ЭВИ-2; ЭВИ-2 – 3 - 150 - ГОСТ 23949, 3- диаметр электрода, 150 – длина электрода, мм, ГОСТ 23949 – стандарт на электроды.

29. Какие электроды применяются при плазменной резке в кислородосодержащих смесях?

- А. Циркониевые и гафниевые электроды.
- Б. Циркониевые, вольфрамовые и гафниевые электроды.
- В. Угольные и графитовые электроды.

30. При каком давлении содержатся в баллонах аргон, углекислый газ и каков объем газа в баллоне?

- А. Аргон –15 МПа, емкость – 6 м³; углекислый газ – 6...7 МПа, емкость – 12.5 м³.
- Б. Аргон –15 МПа, емкость –40 л; углекислый газ – 6...7 МПа, емкость – 12.5 м³.
- В. Аргон –15 МПа, емкость – 6 м³; углекислый газ – 15 МПа, емкость – 12.5 м³.

31. Какие промышленные газовые смеси применяются для сварки углеродистых сталей и каков их состав?

- А. Аргомикс –Л, У, Т, содержащие аргон, углекислый газ и кислород.
- Б. Аргомикс –Л, У, Т, содержащие аргон, кислород.
- В. Легимикс - Л, У, Т, содержащие аргон, углекислый газ и гелий.

32. Назовите признаки, по которым классифицируются флюсы?

- А. По способу изготовления, химсоставу, основности, химической активности, назначению, характеристикам зерен.
- Б. По способу изготовления, химсоставу, назначению, характеристикам зерен.
- В. По способу изготовления, основности, химической активности, назначению, характеристикам зерен.

33. Укажите основное отличие плавящихся флюсов от керамических по составу?

- А. Плавящиеся флюсы содержат легирующие элементы.
- Б. Плавящиеся флюсы не содержат легирующих элементов.
- В. Плавящиеся состоят из окислов и солей.

34. Укажите условное обозначение флюса по ГОСТ 9087?

- А. Флюс АН-26 СП - ГОСТ 9087; АН-26 – марка флюса, СП – смешанный (из стекловидного и пемзовидного), ГОСТ 9087 – стандарт на плавящиеся флюсы.
- Б. Флюс АН-26 СП - ГОСТ 9087; АН-26 – марка флюса, СП - стекловидный, ГОСТ 9087 – стандарт на плавящиеся флюсы.
- В. Флюс АН-26 СП - ГОСТ 9087; АН-26 СП– марка флюса, СП - смешанный, ГОСТ 9087 – стандарт на плавящиеся флюсы.

35. По каким компонентам отличаются флюсы для сварки легированных сталей от флюсов для алюминия и титана?

- А. Флюсы для сварки сталей состоят из окислов и солей, а для титана – только из солей.
- Б. Флюсы для сварки сталей состоят из окислов, а для титана – из солей и окислов.
- В. Флюсы для сварки сталей состоят из различных окислов, а для титана – из солей.

36. Перечислите системы «флюс + проволока» для сварки углеродистых сталей?

- А. Низкокремнистый, высокомарганцевый флюс + проволока Св-08, высококремнистый, среднемарганцевый флюс + проволока Св-08Г, высококремнистый, безмарганцевый флюс + проволока Св-10Г2.
- Б. Высококремнистый, высокомарганцевый флюс + проволока Св-08, высококремнистый, среднемарганцевый флюс + проволока Св-08Г, высококремнистый, безмарганцевый флюс + проволока Св-10Г2.

В. Высокремнистый, высокомарганцевый флюс + проволока Св-08, высококремнистый, среднемарганцевый флюс + проволока Св-08Г, высококремнистый, безмарганцевый флюс + проволока Св-08ГА.

37. Какая полярность обычно применяется при сварке и почему?

- А. Обратная, обеспечивающая большую ширину шва.
- Б. Обратная, обеспечивающая большую глубину проплавления.
- В. Прямая, обеспечивающая большее усиление шва.

38. Назовите основные параметры режима РДС?

- А. Марка электрода, диаметр электрода и величина тока.
- Б. Тип или марка электрода, величина тока, скорость сварки.
- В. Тип или марка электрода, диаметр электрода и величина тока.

39. Назовите механизированные способы сварки покрытыми электродами?

- А. Сварка пучком электродов.
- Б. Сварка лежачим, наклонным электродом и пучком электродов.
- В. Сварка лежачим и наклонным электродом.

40. Указать сущность способов сварки ТИГ, МИГ и МАГ?

А. ТИГ – сварка вольфрамовым электродом в инертном газе, МИГ – сварка плавящимся электродом в инертном газе, МАГ – сварка плавящимся электродом в активном газе.

Б. ТИГ – сварка графитовым электродом в инертном газе, МИГ – сварка плавящимся электродом в инертном газе, МАГ – сварка плавящимся электродом в активном газе.

В. ТИГ – сварка вольфрамовым электродом в инертном газе, МИГ – сварка неплавящимся электродом в инертном газе, МАГ – сварка плавящимся электродом в активном газе.

41. Нарисовать возможные схемы подачи защитных газов при сварке и указать их целевое назначение?

42. Указать причины появления постоянной составляющей в сварочной цепи при сварке на переменном токе неплавящимся электродом?

- А. Разная работа выхода электронов у электрода и изделия (вольфрам – сталь).
- Б. Разная теплопроводность электрода и изделия (вольфрам – сталь).
- В. Разные теплофизические свойства электрода и изделия (вольфрам – сталь).

43. Описать особенности возбуждения дуги при сварке неплавящимся электродом?

- А. Подачей высоковольтного и высокочастотного напряжения на электроды.
- Б. Подачей высокочастотного напряжения на электроды.
- В. Подачей высоковольтного напряжения на электроды.

44. Перечислить параметры режима аргонодуговой ручной сварки?

А. Диаметр электрода, величина тока и напряжения дуги, марка присадочной проволоки, расход защитного газа.

Б. Диаметр и марка вольфрамового электрода, величина тока и напряжения дуги, диаметр и марка присадочной проволоки.

В. Диаметр и марка вольфрамового электрода, величина тока и напряжения дуги, диаметр и марка присадочной проволоки, расход защитного газа, скорость сварки и подачи присадочной проволоки.

45. Указать назначение импульсно-дуговой сварки при сварке неплавящимся электро-

дом?

- А. Для уменьшения деформации сварного соединения.
- Б. Для управления переносом присадочного металла.
- В. Для управления кристаллизацией сварочной ванны.

46. Привести реакции раскисления при сварке в CO_2 с указанием зоны протекания этих реакций?

- А. $\text{FeO} + \text{Mn} = \text{Fe} + \text{MnO}$, $\text{FeO} + \text{C} = \text{Fe} + \text{CO}$ в хвостовой части сварочной ванны.
- Б. $2\text{FeO} + \text{Si} = 2\text{Fe} + \text{SiO}_2$, $\text{FeO} + \text{Mn} = \text{Fe} + \text{MnO}$ в хвостовой части сварочной ванны.
- В. $2\text{FeO} + \text{Si} = 2\text{Fe} + \text{SiO}_2$, $\text{FeO} + \text{Mn} = \text{Fe} + \text{MnO}$ в центральной части сварочной ванны.

47. Какие элементы используются в качестве раскислителей при сварке в CO_2 и почему?

- А. Титан, марганец, кремний и алюминий, т.к. обладают пониженным сродством к кислороду.
- Б. Титан, марганец, кремний и кальций, т.к. обладают повышенным сродством к кислороду.
- В. Титан, марганец, кремний и алюминий, т.к. обладают повышенным сродством к кислороду.

48. Перечислить преимущества и недостатки сварки порошковой проволокой?

- А. Преимущества – обеспечивается механизация сварочных работ в монтажных условиях, недостатки - способ критичен к удлинению дуги.
- Б. Преимущества – уменьшаются потери на разбрызгивание, недостатки - способ критичен к удлинению дуги.
- В. Преимущества – обеспечивается механизация сварочных работ в монтажных условиях, недостатки – нужны источники постоянного тока.

49. За счет чего планетарные подающие механизмы обеспечивают меньшее усилие проталкивания проволоки?

- А. За счет меньших диаметров проволоки.
- Б. За счет большей скорости вращения двигателя.
- В. За счет вращательных перемещений проволоки в шланге.

50. Перечислить операции в последовательности, которые должен выполнять автомат?

- А. Подвод сварочного инструмента (горелки) к началу шва; сварка; заварка кратера; отвод автомата в исходное положение или подвод к началу следующего шва.
- Б. Подвод сварочного инструмента (горелки) к началу шва; возбуждение дуги; сварка; заварка кратера; отвод автомата в исходное положение или подвод к началу следующего шва.
- В. Подвод сварочного инструмента (горелки) к началу шва; возбуждение дуги; сварка; отвод автомата в исходное положение.

51. Напишите формулу для расчета химсостава металла шва?

- А. $[\text{Л}]_д = \gamma_0 \cdot [\text{Л}]_о + (1 - \gamma_0) \cdot [\text{Л}]_пр$
- Б. $[\text{Л}]_д = \gamma_0 \cdot [\text{Л}]_о + \Delta[\text{Л}]$
- В. $[\text{Л}]_д = \gamma_0 \cdot [\text{Л}]_о + (1 - \gamma_0) \cdot [\text{Л}]_пр + \Delta[\text{Л}]$

52. Назвать технологические приемы, позволяющие получить проплавление металла на всю толщину без вытекания металла?

А. Сварка на флюсовой подушке, на медной и флюсо- медной подкладке, остающейся стальной подкладке и по ручной подварке.

Б. Сварка на флюсовой подушке, остающейся стальной подкладке и по ручной подварке.

В. Сварка на медной и флюсо- медной подкладке, остающейся стальной подкладке и по ручной подварке.

53. Описать сущность электрошлаковой сварки и преимущества процесса?

А. Расплавление электродного и основного металла осуществляется теплом шлаковой ванны; преимущество – сварка в вертикальном положении.

Б. Расплавление электродного и основного металла осуществляется теплом дуги; преимущество – сварка любых толщин за один проход.

В. Расплавление основного металла осуществляется теплом шлаковой ванны; преимущество – сварка любых толщин за один проход.

54. Сделать эскизы сварных соединений и описать операции подготовки изделия под сварку?

55. Перечислить основные параметры режима и указать их влияние на параметры шва?

А. Скорость сварки, сварочный ток, толщина металла, приходящаяся на один электрод, расстояние между электродами.

Б. Скорость сварки, сварочный ток, напряжение процесса.

В. Скорость сварки, сварочный ток, напряжение процесса, толщина металла, приходящаяся на один электрод, расстояние между электродами.

56. Сформулировать требования к сварочным флюсам и привести расчет химсостава металла шва?

А. Оптимальные электропроводность, вязкость и минимальная газонасыщенность; $[L]_д = \gamma_0 \cdot [L]_о + (1 - \gamma_0) \cdot [L_{пр} + \Delta L_{пр}]$

Б. Минимальные электропроводность, вязкость и минимальная газонасыщенность; $[L]_д = \gamma_0 \cdot [L]_о + (1 - \gamma_0) \cdot [L_{пр}]$

В. Высокая электропроводность, большая вязкость и минимальная газонасыщенность; $[L]_д = \gamma_0 \cdot [L]_о + (1 - \gamma_0) \cdot [L_{пр} + \Delta L_{пр}]$

57. Описать сущность электроннолучевой сварки и преимущество процесса?

А. Расплавление металла осуществляется за счет использования кинетической энергии потока электронов, движущихся с высокими скоростями в вакууме; преимущество – сварка тугоплавких металлов с минимальной зоной термического влияния.

Б. Расплавление металла осуществляется за счет использования кинетической энергии потока электронов, движущихся с высокими скоростями в воздухе; преимущество – сварка тугоплавких металлов с минимальной зоной термического влияния.

В. Расплавление металла осуществляется за счет использования кинетической энергии потока электронов, движущихся с высокими скоростями в контролируемой атмосфере; преимущество – сварка тугоплавких металлов.

58. Привести типы сварных соединений, выполняемые ЭЛС?

59. Указать основные параметры режима сварки лазером?

А. Ток луча, длительность импульса и диаметр светового пятна на свариваемой поверхности.

Б. Мощность луча, длительность импульса.

В. Мощность луча, длительность импульса и диаметр светового пятна на свариваемой поверхности.

емой поверхности.

60. Какую роль выполняют поперечные перемещения проволоки и горелки?
- А. Способствуют удержанию сварочной ванны в потолочном положении и обеспечивают провар корня шва.
 - Б. Способствуют удержанию сварочной ванны в потолочном положении и обеспечивают провар кромок изделия.
 - В. Снижают давление на сварочную ванну.
61. Указать основные параметры газовой сварки и методику их выбора?
- А. Угол наклона горелки к изделию, мощность пламени и диаметр присадочной проволоки; все параметры выбираются с учетом толщины металла.
 - Б. Угол наклона горелки к изделию, мощность пламени и диаметр присадочной проволоки; все параметры выбираются с учетом толщины металла и теплофизических свойств металла и способа сварки.
 - В. Угол наклона горелки к изделию, мощность пламени; все параметры выбираются с учетом толщины металла.
62. Перечислить основные параметры процесса резки?
- А. Скорость резки, давление режущего кислорода, расход ацетилена и кислорода.
 - Б. Скорость резки, расход ацетилена и кислорода.
 - В. Скорость резки, давление режущего кислорода.
63. Указать принципиальное отличие безынжекторных от инжекторных горелок?
- А. Сохраняется состав смеси в течение всего времени работы горелки, независимо от её нагрева, т.к. расход кислорода и ацетилена устанавливается вентилями.
 - Б. Сохраняется состав смеси в течение всего времени работы горелки, независимо от её нагрева.
 - В. Изменяется состав смеси в течение работы горелки.
65. Перечислить данные, необходимые для выбора оборудования?
- А. Материал изделия, тип соединения, длина, кривизна швов и серийность выпуска продукции.
 - Б. Материал и толщина изделия, тип соединения, длина, кривизна швов.
 - В. Материал и толщина изделия, тип соединения, длина, кривизна швов и серийность выпуска продукции.
66. Какие факторы являются определяющими при выборе способа сварки?
- А. Материал и размеры изделия.
 - Б. Материал и толщина изделия.
 - В. Вид соединения и толщина изделия.
67. Перечислите классификацию дефектов в сварных соединениях?
- А. По месту расположения, по причинам возникновения, дефекты формирования швов.
 - Б. По месту расположения, по причинам возникновения.
 - В. По месту расположения, по причинам возникновения, на внутренние и наружные.
68. Назовите наружные дефекты?
- А. Подрезы, наплывы, прожоги, кратеры, свищи, несоответствие размеров шва стандартным значениям.

- Б. Подрезы, наплывы, прожоги, кратеры, свищи, несплавление по кромкам, шлаковые включения.
- В. Подрезы, непровар, прожоги, кратеры, свищи, трещины, несоответствие размеров шва стандартным значениям.
69. Укажите причины незаваренного кратера и меры, исключаящие дефект?
- А. Медленный отвод электрода от изделия.
- Б. Быстрый отрыв электрода от изделия.
- В. Быстрый отрыв электрода от изделия при малом значении тока.
70. Приведите классификацию углеродистых сталей по содержанию углерода?
- А. Низкоуглеродистые (до 0.15 %С); среднеуглеродистые (0,16-0,45 %С); высокоуглеродистые (0.46-0.9 %С).
- Б. Низкоуглеродистые (до 0.25 %С); среднеуглеродистые (0,26-0,45 %С).
- В. Низкоуглеродистые (до 0.25 %С); среднеуглеродистые (0,26-0,45 %С); высокоуглеродистые (0.46-0.9 %С).
71. Какими признаками сталь группы В отличается от стали групп А и Б?
- А. Поставляется по химическому составу и механическим свойствам.
- Б. Поставляется по химическому составу.
- В. Поставляется по механическим свойствам.
72. Какие стали называются низколегированными и приведите их классификацию?
- А. С содержанием легирующих элементов до 1%; марганцевые, кремнемарганцевые и более сложного легирования.
- Б. С содержанием легирующих элементов до 4%; марганцевые, кремнемарганцевые и более сложного легирования.
- В. С содержанием легирующих элементов до 4%; марганцевые, кремнемарганцевые.
73. Укажите способы сварки низколегированных сталей и сварочные материалы для них?
- А. Покрытыми электродами – Э42, Э50; под флюсом – флюсы АН-348. ОСЦ-45, АН-60 и проволоки Св-08А, Св-08ГА; в углекислом газе и в смеси «аргомикс» – проволоки Св-08ГС, Св-08Г2С, Св-08ХГ2С; электрошлаковой сваркой – флюсы АН-8.ФЦ-7, АН-22 и проволоки Св-08ГА, Св-10Г2, Св-08ГС, Св-08ХГ2СМА
- Б. Покрытыми электродами – Э42А, Э50А; под флюсом – флюсы АН-348. ОСЦ-45, АН-60 и проволоки Св-08ГА, Св-10ГА, Св-10Г2; в углекислом газе и в смеси «аргомикс» – проволоки Св-08, Св-08ГА, Св-08А; электрошлаковой сваркой – флюсы АН-8.ФЦ-7, АН-22 и проволоки Св-08ГА, Св-10Г2, Св-08ГС, Св-08ХГ2СМА
- В. Покрытыми электродами – Э42А, Э50А; под флюсом – флюсы АН-348. ОСЦ-45, АН-60 и проволоки Св-08ГА, Св-10ГА, Св-10Г2; в углекислом газе и в смеси «аргомикс» – проволоки Св-08ГС, Св-08Г2С, Св-08ХГ2С; электрошлаковой сваркой – флюсы АН-8.ФЦ-7, АН-22 и проволоки Св-08ГА, Св-10Г2, Св-08ГС, Св-08ХГ2СМА.
74. Перечислите особенности сварки теплоустойчивых сталей?
- А. Склонны к образованию холодных трещин и развитию диффузионных процессов.
- Б. Склонны к образованию горячих трещин и развитию диффузионных процессов.
- В. Склонны к образованию холодных трещин и развитию пор.

75. Каким способом исключается образование холодных трещин при сварке сталей?
- А. Предварительный или сопутствующий подогрев изделия.
 - Б. Медленное охлаждение после сварки.
 - В. Уменьшением содержания водорода.
76. Для каких марок сталей и толщин послесварочная термообработка может быть исключена?
- А. Для сварных соединений из хромомолибденовых сталей (12МХ, 15ХМ, 20ХМ-Л) при толщине до 20 мм и хромомолибденванадиевых (15Х1МФ) - при толщине до 6 мм.
 - Б. Для сварных соединений из хромомолибденовых сталей (12МХ, 15ХМ, 20ХМ-Л) при толщине до 10 мм и хромомолибденванадиевых (15Х1МФ) - при толщине до 6 мм.
 - В. Для сварных соединений из хромомолибденовых сталей (12МХ, 15ХМ, 20ХМ-Л) при толщине до 10 мм и хромомолибденванадиевых (15Х1МФ) - при толщине до 15 мм.
77. Какими преимуществами обладает электронно-лучевая сварка по сравнению с другими способами?
- А. Уменьшается зона термического влияния.
 - Б. Уменьшается погонная энергия и сварочные деформации.
 - В. Склонность к образованию пор снижается за счет наличия вакуума.
78. Для чего предназначена диаграмма Шеффлера?
- А. Для определения химического состава шва.
 - Б. Для определения структурного класса стали, сварочных материалов и металла шва.
 - В. Для определения структурного класса стали.
79. Укажите причины межкристаллитной коррозии и методы ее устранения?
- А. Выпадение карбидов хрома по границам зерен в интервале температур 500...800 °С; уменьшением содержания углерода в сталях до 0.01..0.02 %, введением титана и ниобия, термической обработкой (аустенитизацией).
 - Б. Выпадение карбидов хрома по границам зерен в интервале температур 200...400 °С; уменьшением содержания углерода в сталях до 0.01..0.02 %, введением титана и ниобия, термической обработкой (аустенитизацией).
 - В. Выпадение карбидов хрома по границам зерен в интервале температур 500...800 °С; уменьшением содержания углерода в сталях до 0.01..0.02 %, введением титана и ниобия, термической обработкой (отпуск).
80. Какие режимы сварки обеспечивают лучшее качество сварного соединения из аустенитных сталей?
- А. Режимы с максимальной скоростью, короткой дугой, без поперечных колебаний электрода
 - Б. Режимы с минимальным током, с максимальной скоростью, короткой дугой, без поперечных колебаний электрода.
 - В. Режимы с минимальным током, с максимальной скоростью.
81. Какие стали называются плакированными и укажите сочетание сталей?
- А. Двухслойные стали из основного конструкционного слоя (углеродистая, низколегированная сталь – ВСт.3, 20К, 12МХ) и плакирующего слоя (коррозионностойкая аустенитная или хромистая сталь – 08Х13, Х18Н10Т, Х17Н13М2Т).
 - Б. Двухслойные стали из основного конструкционного слоя (углеродистая, низколегированная сталь – ВСт.3, 20К, 17ГС) и плакирующего слоя (теплоустойчивая сталь – 12ХМ, 15Х1МФ).

В. Двухслойные стали из основного конструкционного слоя (углеродистая, низколегированная сталь – ВcТ.3, 20К, 12МХ) и плакирующего слоя (среднелегированная высокопрочная сталь – 25ХГСА, 30ХГСА, 35ХГСА).

82. Перечислите возможные проблемы при сварке плакированных сталей?

А. Образование подкалочных структур, неблагоприятное распределение остаточных напряжений, особенно в зоне сплавления и снижение коррозионной стойкости.

Б. Образование подкалочных структур, горячих трещин и снижение коррозионной стойкости.

В. Образование подкалочных структур, неблагоприятное распределение остаточных напряжений.

83. Перечислите особенности сварки алюминиевых сплавов?

А. Наличие тугоплавкой окисной пленки, склонность к порообразованию, к горячим трещинам, к большим деформациям.

Б. Склонность к порообразованию, к горячим трещинам, к большим деформациям.

В. Наличие тугоплавкой окисной пленки, склонность к большим деформациям.

84. Укажите методы удаления окисной пленки перед сваркой и в процессе сварки?

А. Перед сваркой – травлением; при сварке – компонентами покрытия, флюса.

Б. Перед сваркой – травлением, механическим способом; при сварке – компонентами покрытия, флюса, за счет катодного распыления.

В. Перед сваркой – механическим способом; при сварке – катодного распыления.

85. Укажите способы борьбы с пористостью в алюминиевых сплавах?

А. Сокращение удельной поверхности проволоки, участвующей в образовании шва и уменьшение доли участия присадочного металла в образовании шва.

Б. Удаление окисной пленки, технологической смазки с поверхности изделия.

В. Удаление окисной пленки, технологической смазки, сокращение удельной поверхности проволоки, участвующей в образовании шва и уменьшение доли участия присадочного металла в образовании шва.

86. Назовите преимущества импульсно-дуговой сварки алюминиевых сплавов плавящимся электродом?

А. Уменьшается деформация изделия.

Б. Уменьшаются деформация изделия и выгорание легирующих элементов, упрощается техника сварки в разных пространственных положениях.

В. Уменьшаются деформация изделия и выгорание легирующих элементов.

87. Укажите системы легирования и марки магниевых сплавов?

А. Система Mg-Mn - сплав МА-1, система Mg-Al-Zn - МА-2, МА-2-1, МА-2-1ПЧ, МА-5, система Mg-Zn-Zr - МА-14 (ВМ65-1).

Б. Система Mg-Mn - сплав МА-1, система Mg-Zn-Zr - МА-14 (ВМ65-1).

В. Система Mg-Mn - сплав МА-1, система Mg-Al-Zn - МА-2, МА-2-1, МА-2-1ПЧ, МА-5.

88. Какими свойствами обладают магниевые сплавы и для каких сварных конструкций они применяются?

А. Достаточно низкой прочностью при сохранении малого веса, для изготовления емкостей под масла, керосин и т.д.

Б. Достаточно высокой прочностью при сохранении малого веса, для изготовле-

ния емкостей под масла, керосин и т.д.

В. Достаточно высокой прочностью при большом весе, для изготовления емкостей под масла, керосин и т.д.

89. Перечислите особенности сварки меди и ее сплавов?

А. Склонны к пористости, возникновению кристаллизационных трещин, имеет высокую жидкотекучесть.

Б. Склонны к пористости, возникновению кристаллизационных трещин.

В. Склонны к пористости, возникновению кристаллизационных трещин, «водородной болезни», имеет высокую жидкотекучесть.

90. Объясните механизм «водородной болезни» меди?

А. Образование пор под действием растворенного водорода.

Б. Образование паров воды в металле шва, приводящее к микротрещинам.

В. Образование холодных трещин из-за водорода.

91. Укажите причины образования горячих трещин при сварке меди и ее сплавов и меры борьбы с ними?

А. Высокое значение коэффициента теплового расширения, большая величина усадки при затвердевании, наличие вредных примесей (кислорода, сурьмы; висмута, мышьяка, серы, свинца), которые образуют с медью легкоплавкие эвтектики и наличие эвтектики $\text{Cu} - \text{CuO}_2$.

Б. Высокое значение коэффициента теплового расширения, большая величина усадки при затвердевании.

В. Наличие вредных примесей (кислорода, сурьмы; висмута, мышьяка, серы, свинца), которые образуют с медью легкоплавкие эвтектики и наличие эвтектики $\text{Cu} - \text{CuO}_2$.

92. Перечислите особенности сварки никелевых сплавов?

А. Склонность к образованию горячих трещин, к пористости и к «водородной болезни».

Б. Склонность к образованию холодных трещин, к пористости и к «водородной болезни».

В. Склонность к образованию горячих трещин и к пористости.

93. К какому дефекту приводит наличие серы и как она нейтрализуется при сварке никеля?

А. К образованию горячих трещин, введением марганца в сварочную проволоку.

Б. К образованию эвтектики $\text{Ni-Ni}_3\text{S}$, введением марганца в сварочную проволоку.

В. К образованию эвтектики $\text{Ni-Ni}_3\text{S}$, введением титана в сварочную проволоку.

94. Перечислите особенности сварки титановых сплавов и укажите, чем они вызваны?

А. Необходима защита сварочной ванны и металла шва, склонность к порам и холодным трещинам; высокой химической активностью титана, образованием в зоне стыка замкнутых микро- и макрополостей - зародышей газовых пузырей, образованием малопластичных структур при больших напряжениях.

Б. Склонность к порам и холодным трещинам; высокой химической активностью титана, образованием в зоне стыка замкнутых микро- и макрополостей - зародышей газовых пузырей, образованием малопластичных структур при больших напряжениях.

В. Необходима защита сварочной ванны и металла шва, склонность к порам; образованием в зоне стыка замкнутых микро- и макрополостей - зародышей газовых пузырей, образованием малопластичных структур при больших напряжениях.

95. Укажите способы сварки и сварочные материалы для сварки титановых сплавов?
- А. Покрытыми электродами с основным покрытием, в инертных газах высшего сорта плавящимся и вольфрамовым электродами, под флюсом.
 - Б. Сварка в инертных газах высшего сорта плавящимся и вольфрамовым электродами, под фторидными флюсами, электрошлаковая сварка.
 - В. Сварка в инертных газах высшего сорта плавящимся и вольфрамовым электродами.
96. Перечислить особенности сварки чугунов?
- А. Образование зоны отбела, склонность к холодным трещинам и порам, высокая жидкотекучесть.
 - Б. Склонность к холодным трещинам и порам, высокая жидкотекучесть.
 - В. Образование зоны отбела и высокая жидкотекучесть.
97. Указать отличие наплавки от сварки и ее целевое назначение?
- А. Сплавление двух деталей швом с особыми свойствами.
 - Б. Нанесение расплавленного металла на поверхность деталей с целью получения слоя с особыми свойствами или восстановления проектных форм и размеров изношенных деталей.
 - В. Нанесение металла на поверхность детали с целью увеличения ее толщины.
98. Указать классификацию наплавочных материалов и принцип их составления?
- А. Твердые литые сплавы, электроды покрытые и наплавочные ленты и проволоки, металлокерамические материалы: углерод - пластичная основа - карбидообразующие элементы.
 - Б. Порошкообразные и гранулированные смеси, твердые литые сплавы, электроды покрытые и наплавочные ленты и проволоки, металлокерамические материалы: углерод - пластичная основа - карбидообразующие элементы.
 - В. Твердые литые сплавы, электроды покрытые и наплавочные ленты и проволоки, металлокерамические материалы: углерод - карбидообразующие элементы.
99. Перечислите меры, предотвращающие поражение током?
- А. Надежная изоляция проводов и электродержателей, заземление источников питания и использование в них автоматических выключателей.
 - Б. Надежная изоляция проводов и электродержателей, заземление источников питания и использование в них автоматических выключателей, сварка в исправной спецодежде, применение источников освещения с напряжением не выше 6-12 В.
 - В. Надежная изоляция проводов и электродержателей, заземление источников питания и использование в них автоматических выключателей, сварка в исправной спецодежде, применение источников освещения с напряжением не выше 48 В.
100. Что такое “ПДК” и какие вещества являются наиболее вредными для организма человека?
- А. Предельно допустимая концентрация вещества в зоне дыхания сварщика; HF до 0,004 мг/л, для озона и окиси хрома – 0.1 мг/м³, для окиси марганца – 0.3 мг/м³.
 - Б. Предельно допустимая концентрация вредных вещества в зоне дыхания сварщика; HF до 0,004 мг/л, для окиси марганца – 0.3 мг/м³.
 - В. Предельно допустимая концентрация вредных вещества в зоне дыхания сварщика; окись азота и углерода.
101. Указать технику безопасности при сварке внутри сосуда, емкости?

А. Освещение 12 В, использование ковриков диэлектрических, проверка газовой среды в емкости, страховка работающего снаружи.

Б. Освещение 36 В, использование ковриков диэлектрических, проверка газовой среды в емкости, страховка работающего снаружи.

В. Освещение 12 В, использование ковриков диэлектрических, проверка газовой среды в емкости.

**Вопросы для проведения зачета по дисциплине
“Сварочные материалы”**

1. Какое назначение имеют сварочные материалы при сварке?
2. На основании каких основных признаков построена классификация сварочных материалов?
3. Приведите классификацию сварочных материалов, применяемых при сварке плавлением.
4. По каким основным признакам подразделяется проволока для целей сварки?
5. В каких случаях целесообразно применять для наплавки электродную ленту?
6. По каким признакам классифицируются сварочные электроды?
7. На основании каких данных определяется оптимальное значение коэффициента веса покрытия электродов?
8. Каким «способом» наносят электродное покрытие на электродный стержень?
9. Какие технологические процессы предусмотрены в производстве сварочных электродов?
10. В каких случаях применяются проволочные, пластинчатые и проволочно-пластинчатые электроды при электрошлаковой сварке?
11. Для каких целей применяются расплавленные кольца и другие вставки при выполнении сварных соединений?
12. Чем вызвана необходимость изготовления порошковой проволоки и в чем состоит схема ее производства?
13. В каких случаях для сварки целесообразно применение угольных электродов?
14. Какие припои называют «мягкими», а какие - «твердыми»?
15. Какими достоинствами и недостатками обладают мягкие и твердые припои?
16. По каким признакам классифицируются флюсы?
17. В чем заключается различие в производстве и металлургическом воздействии плавящихся и керамических флюсов?
18. Какие флюсы называют пассивными?
19. Каково назначение компонентов, составляющих флюсы для сварки сталей?
20. Какие свойства флюсов способствуют переходу дугового процесса в бездуговой при электрошлаковой сварке?
21. Какие защитные газы и их смеси применяют при дуговой сварке?
22. Почему азот и водород не нашли широкого применения в качестве защитных газов при дуговой сварке?
23. Какими физико-химическими свойствами обладают защитные газы, применяемые при дуговой сварке?
24. В каком случае будет больше расход газа: при сварке в среде аргона или гелия?
25. Какими примерами характеризуются свойства горючих газов, применяемых при газопламенной обработке?
26. Как получают карбид кальция и ацетилен?
27. Каким способом получают кислород для цели сварки и резки металла?
28. Какими преимуществами и недостатками обладают горючие газы, которыми можно заменить ацетилен при сварке и резке металлов?

26. Какие металлургические функции выполняются сварочными шлаками и какими физико-химическими свойствами шлаки характеризуются?
27. В каком виде вводят легирующие элементы в состав электродных покрытий?
28. Чем вызвана необходимость и в чем состоит сущность пассивирования ферросплавов?
29. Чем вызывается пористость в металле шва?
30. Назовите источники поступления кислорода в металл сварного шва.
31. Какие материалы применяются для предотвращения образования пор при сварке?
32. За счет каких легирующих элементов удаляют кислород из сварочной ванны?
33. От каких причин зависит переход кремния и марганца из флюса в металл шва?
34. Какие металлургические процессы происходят при сварке под высокомарганцовистыми флюсами?
35. В чем состоит особенность восстановления кремния и марганца в процессе электрошлаковой сварки?
36. За счет каких сварочных материалов легируется металл шва при дуговой сварке под флюсами-силикатами и при электрошлаковой сварке с использованием аналогичных флюсов?
37. Какие химические элементы способствуют образованию горячих трещин при сварке и какие обеспечивают устойчивость швов против образования кристаллизационных трещин?
38. Обосновано ли требование однородности металла шва и прилегающих к нему участков?
39. Чем представляет собой усадка наплавленного металла и как она влияет на прочностные свойства сварного соединения?
40. Отличается ли химический состав металла ЗТВ от химического состава основного металла и как влияет выгорание химических элементов на химический состав и механические свойства сварного шва и соединения в целом?
41. Каким образом обеспечивается регулирование химического состава металла сварного шва?
42. В каком случае защита расплавленного металла сварочной ванны более эффективна: при сварке под флюсом, в среде активных газов, в среде инертных газов, при сварке толстопокрытыми электродами?
43. Какие легирующие элементы способны обеспечить повышение прочностных характеристик, пластичности, коррозионной стойкости, износостойкости наплавленного металла?
44. Какие флюсы в сочетании с какими сварочными проволоками следует применять для сварки ответственных конструкций из низколегированной стали и высоколегированной стали?
45. Электроды каких марок применяются для сварки ответственных конструкций из низколегированных сталей и с каким электродным покрытием следует применять электроды, чтобы получить наиболее высокие механические свойства металла сварного шва?
46. Чем необходимо руководствоваться при выборе электродов для сварки нержавеющей, кислотостойких и жаропрочных сталей и какие требования к этим электродам предъявляются?
47. Какая сварочная проволока применяется при сварке в среде углекислого газа и каков принцип выбора защитных газов в зависимости от характера и назначения сварной конструкции?

**Темы лабораторных занятий
по курсу “Сварочные материалы”**

3. Правила, приемы и средства техники безопасности при сварке плавлением.
4. Изготовление и технологические испытания покрытых электродов.
9. Экспериментальная оценка эффективности специальных процессов дуговой сварки покрытыми электродами.
10. Исследование производительности дуговой сварки покрытыми электродами.
11. Проведение испытаний сварочных материалов в соответствии с РД 03-613-03.
12. Контроль
13. Исследование технологических особенностей при дуговой сварке в CO_2 тонкой проволокой.
14. Исследование технологических свойств активированной и порошковой проволок при полуавтоматической дуговой сварке.
15. Исследование технологических параметров аргоно-дуговой сварки неплавящимся вольфрамовым электродом.
16. Особенности формирования шва при автоматической дуговой сварке в среде защитных газов.
17. Контроль
10. Определение технологических параметров автоматической сварки под флюсом (автоматы АДС-1000-2 и ТС-17М).
11. Исследование влияния состава сварочных материалов на устойчивость металла шва против образования кристаллизационных трещин.
18. Исследование устойчивости металла сварных швов против парообразования.
19. Контроль

**Перечень вопросов для самостоятельной подготовки
по дисциплине “Сварочные материалы”**

№	Вопросы по вводной части и сварочным материалам	Вопросы по способам сварки и оборудованию	Вопросы по технологии сварки различных материалов
1	<p>1. Каким признаком определяется класс и вид сварки по ГОСТ 19521? А. Видом источника энергии. Б. Формой энергии. В. Видом и источником энергии. (1, с. 6-7)</p> <p>2. Какими признаками классифицируется сварка металлов по ГОСТ 19521? А. Физическими, техническими и технологическими. Б. Способом защиты металла, формой энергии. В. Уровнем механизации, технологическими и техническими признаками (1, с. 6-7)</p>	<p>1. Назовите основные параметры режима РДС и обоснуйте их? А. Марка электрода, диаметр электрода и величина тока. Б. Тип или марка электрода, величина тока, скорость сварки. В. Тип или марка электрода, диаметр электрода и величина тока. (1, с. 51-52)</p> <p>2. Какая полярность обычно применяется при сварке и почему? А. Обратная, обеспечивающая большую ширину шва. Б. Обратная, обеспечивающая большую глубину проплавления. В. Прямая, обеспечивающая большее усиление шва. (1, с. 51-52)</p> <p>3. Когда применяется сварка обратно-ступенчатым способом и почему? А. При длине шва до 250 мм. Б. При длине шва до 500 мм. В. При длине шва более 500 мм. (1, с. 52-57)</p>	<p>1. Укажите способы сварки низколегированных сталей и сварочные материалы для них? А. Покрытыми электродами – Э42, Э50; под флюсом – флюсы АН-348. ОСЦ-45, АН-60 и проволоки Св-08А, Св-08ГА; в углекислом газе и в смеси «аргомикс» – проволоки Св-08ГС, Св-08Г2С, Св-08ХГ2С; электрошлаковой сваркой – флюсы АН-8.ФЦ-7, АН-22 и проволоки Св-08ГА, Св-10Г2, Св-08ГС, Св-08ХГ2СМА Б. Покрытыми электродами – Э42А, Э50А; под флюсом – флюсы АН-348. ОСЦ-45, АН-60 и проволоки Св-08ГА, Св-10ГА, Св-10Г2; в углекислом газе и в смеси «аргомикс» – проволоки Св-08, Св-08ГА, Св-08А; электрошлаковой сваркой – флюсы АН-8.ФЦ-7, АН-22 и проволоки Св-08ГА, Св-10Г2, Св-08ГС, Св-08ХГ2СМА В. Покрытыми электродами – Э42А, Э50А; под флюсом – флюсы АН-348. ОСЦ-45, АН-60 и проволоки Св-08ГА, Св-10ГА, Св-10Г2; в углекислом газе и в смеси «аргомикс» – проволоки Св-08ГС, Св-08Г2С, Св-08ХГ2С; электрошлаковой сваркой – флюсы АН-8.ФЦ-7, АН-22 и проволоки Св-08ГА, Св-10Г2, Св-08ГС, Св-08ХГ2СМА. (1, с. 147-149)</p>
2	<p>1. Что обозначают цифры и буквы в марке проволоки? А. Цифры – содержание углерода в сотых долях %, буквы – содержание легирующих элементов. Б. Цифры – содержание углерода в десятых долях %, буквы – содержание легирующих элементов, цифра после буквы – содержание легирующего элемента в %. В. Цифры – содержание углерода в сотых долях %, буквы – содержание легирующих элементов, цифра после буквы – содержание легирующего (1, с. 19-20)</p>	<p>1. Указать причины появления постоянной составляющей в сварочной цепи при сварке на переменном токе неплавящимся электродом? А. Разная работа выхода электронов у электрода и изделия (вольфрам – сталь). Б. Разная теплопроводность электрода и изделия (вольфрам – сталь). В. Разные теплофизические свойства электрода и изделия (вольфрам – сталь). (1, с. 64-66)</p>	<p>1. Приведите классификацию углеродистых сталей по содержанию углерода? А. Низкоуглеродистые (до 0.15 %С); среднеуглеродистые (0,16-0,45 %С); высокоуглеродистые (0.46-0.9 %С). Б. Низкоуглеродистые (до 0.25 %С); среднеуглеродистые (0,26-0,45 %С). В. Низкоуглеродистые (до 0.25 %С); среднеуглеродистые (0,26-0,45 %С); высокоуглеродистые (0.46-0.9 %С). (1, с. 145)</p> <p>2. Какими признаками сталь группы В отличается от стали</p>

	<p>2. Какие типы сердечников являются самозащитными? А. Рутил-органический, карбонатно-флюоритный и флюоритный. Б. Рутиловый, рутил-органический. В. Рутил-флюоритный, карбонатно-флюоритный и флюоритный. (1, с. 35-36)</p>		<p>групп А и Б? А. Поставляется по химическому составу и механическим свойствам. Б. Поставляется по химическому составу. В. Поставляется по механическим свойствам. (1, с. 145)</p>
3	<p>1. Укажите марку сварочной проволоки и ее условное обозначение? А. Проволока 2.0 Св-08Г2С – О - ГОСТ 2246: 2.0 – диаметр проволоки, Св – сварочная, 08Г2С – марка проволоки, О - омедненная, ГОСТ 2246 - стандарт на проволоку. Б. Проволока 2.0 Нп-08Г2С – О - ГОСТ 2246: 2.0 – диаметр проволоки, 08Г2С – марка проволоки, О - омедненная, ГОСТ 5264 - стандарт на проволоку. В. Проволока 2.0 ПП-08Г2С – О - ГОСТ 9466: 2.0 – диаметр проволоки, Св – сварочная, 08Г2С – марка проволоки, О - омедненная, ГОСТ 9466 - стандарт на проволоку. (1, с. 19-20)</p>	<p>1. Указать сущность способов сварки ТИГ, МИГ и МАГ? А. ТИГ – сварка вольфрамовым электродом в инертном газе, МИГ – сварка плавящимся электродом в инертном газе, МАГ – сварка плавящимся электродом в активном газе. Б. ТИГ – сварка графитовым электродом в инертном газе, МИГ – сварка плавящимся электродом в инертном газе, МАГ – сварка плавящимся электродом в активном газе. В. ТИГ – сварка вольфрамовым электродом в инертном газе, МИГ – сварка неплавящимся электродом в инертном газе, МАГ – сварка плавящимся электродом в активном газе. (1, с. 61)</p>	<p>1. Перечислите особенности сварки теплоустойчивых сталей? А. Склонны к образованию холодных трещин и развитию диффузионных процессов. Б. Склонны к образованию горячих трещин и развитию диффузионных процессов. В. Склонны к образованию холодных трещин и развитию пор. (1, с. 148) 2. Каким способом исключается образование холодных трещин при сварке сталей? А. Предварительный или сопутствующий подогрев изделия. Б. Медленное охлаждение после сварки. В. Уменьшением содержания водорода. (1, с. 148-149)</p>
4	<p>1. Укажите назначение электродного покрытия? А. Для создания газшлаковой защиты металла сварочной ванны, проведения металлургической обработки ее, повышения устойчивости горения дуги и улучшения формирования шва. Б. Для создания газшлаковой защиты металла сварочной ванны, повышения устойчивости горения дуги и улучшения формирования шва. В. Для создания газшлаковой защиты металла сварочной ванны, проведения металлургической обработки ее. (1, с. 22-23)</p>	<p>1. Перечислить параметры режима ручной сварки неплавящимся электродом? А. Диаметр электрода, величина тока и напряжения дуги, марка присадочной проволоки, расход защитного газа. Б. Диаметр и марка вольфрамового электрода, величина тока и напряжения дуги, диаметр и марка присадочной проволоки, расход защитного газа. В. Диаметр и марка вольфрамового электрода, величина тока и напряжения дуги, диаметр и марка присадочной проволоки, расход защитного газа, скорость сварки и подачи присадочной проволоки. (1, с. 67)</p>	<p>1. Для каких марок сталей и толщин послесварочная термообработка может быть исключена? А. Для сварных соединений из хромомолибденовых сталей (12МХ, 15ХМ, 20ХМ-Л) при толщине до 20 мм и хромомолибденванадиевых (15Х1МФ) - при толщине до 6 мм. Б. Для сварных соединений из хромомолибденовых сталей (12МХ, 15ХМ, 20ХМ-Л) при толщине до 10 мм и хромомолибденванадиевых (15Х1МФ) - при толщине до 6 мм. В. Для сварных соединений из хромомолибденовых сталей (12МХ, 15ХМ, 20ХМ-Л) при толщине до 10 мм и хромомолибденванадиевых (15Х1МФ) - при толщине до 15 мм. (1, с. 148-149)</p>
5	<p>1. Перечислить признаки, по которым производится классификация электродов по ГОСТ 9466? А. По назначению, виду</p>	<p>1. Привести реакции раскисления при сварке в CO₂ с указанием зоны протекания этих реакций? А. $FeO + Mn = Fe + MnO$, $FeO + C$</p>	<p>1. Укажите причины межкристаллитной коррозии и методы ее устранения? А. Выпадение карбидов хрома по границам зерен в интервале тем-</p>

	<p>покрытия, толщине покрытия, пространственному положению сварки, роду и полярности тока с учетом напряжения холостого хода источника питания переменного тока.</p> <p>Б. По назначению, виду покрытия, толщине покрытия, пространственному положению сварки.</p> <p>В. По назначению, виду покрытия, толщине покрытия, пространственному положению сварки, типу электрода.</p> <p>(1, с. 23-24)</p>	<p>= Fe + CO в хвостовой части сварочной ванны.</p> <p>Б. $2\text{FeO} + \text{Si} = 2\text{Fe} + \text{SiO}_2$, $\text{FeO} + \text{Mn} = \text{Fe} + \text{MnO}$ в хвостовой части сварочной ванны.</p> <p>В. $2\text{FeO} + \text{Si} = 2\text{Fe} + \text{SiO}_2$, $\text{FeO} + \text{Mn} = \text{Fe} + \text{MnO}$ в центральной части сварочной ванны.</p> <p>(1, с. 77-78)</p>	<p>ператур 500...800 °С; уменьшением содержания углерода в сталях до 0.01..0.02 %, введением титана и ниобия, термической обработкой (аустенитизацией).</p> <p>Б. Выпадение карбидов хрома по границам зерен в интервале температур 200...400 °С; уменьшением содержания углерода в сталях до 0.01..0.02 %, введением титана и ниобия, термической обработкой (аустенитизацией).</p> <p>В. Выпадение карбидов хрома по границам зерен в интервале температур 500...800 °С; уменьшением содержания углерода в сталях до 0.01..0.02 %, введением титана и ниобия, термической обработкой (отпуск).</p> <p>(1, с. 156-157)</p>
6	<p>1. Указать виды покрытий электродов и какое покрытие обеспечивает лучшие прочностные характеристики металла шва?</p> <p>А. Кислое, основное, органическое, рутиловое, прочее; рутиловое.</p> <p>Б. Кислое, фтористо-кальциевое, целлюлозное, рутиловое, прочее; целлюлозное.</p> <p>В. Кислое, основное, целлюлозное, рутиловое, прочее; основное.</p> <p>(1, с. 6-7)</p>	<p>1. Какие элементы используются в качестве раскислителей при сварке в CO₂ и почему?</p> <p>А. Титан, марганец, кремний и алюминий, т.к. обладают пониженным сродством к кислороду.</p> <p>Б. Титан, марганец, кремний и кальций, т.к. обладают повышенным сродством к кислороду.</p> <p>В. Титан, марганец, кремний и алюминий, т.к. обладают повышенным сродством к кислороду.</p> <p>(1, с. 77)</p>	<p>1. Какие режимы сварки обеспечивают лучшее качество сварного соединения из аустенитных сталей?</p> <p>А. Режимы с максимальной скоростью, короткой дугой, без поперечных колебаний электрода</p> <p>Б. Режимы с минимальным током, с максимальной скоростью, короткой дугой, без поперечных колебаний электрода.</p> <p>В. Режимы с минимальным током, с максимальной скоростью.</p> <p>(1, с. 160-162)</p>
7	<p>1. Указать, что обозначает класс, тип и марка электродов?</p> <p>А. Класс - назначение электродов, тип - механические свойства металла шва или его химсостав, марка - сварочно-технологические свойства.</p> <p>Б. Класс - назначение электродов, тип - механические свойства металла шва или его химсостав, марка - техническую характеристику.</p> <p>В. Класс - назначение электродов, тип - механические свойства металла шва, марка - сварочно-технологические свойства</p> <p>(1, с. 25-26)</p>	<p>1. Указать преимущество способа сварки STT по сравнению с обычным способом сварки в CO₂?</p> <p>А. Способ позволяет изменять сварочный ток в зависимости от положения капли относительно сварочной ванны, обеспечивая повышенное проплавление кромок и уменьшение потерь металла на разбрызгивание.</p> <p>Б. Способ позволяет изменять сварочный ток в зависимости от скорости подачи проволоки, обеспечивая повышенное проплавление кромок и уменьшение потерь металла на разбрызгивание.</p> <p>В. Способ позволяет изменять сварочный ток в зависимости от положения капли относительно сварочной ванны</p> <p>(1, с. 79-81)</p>	<p>1. Перечислите возможные проблемы при сварке плакированных сталей?</p> <p>А. Образование подкалочных структур, неблагоприятное распределение остаточных напряжений, особенно в зоне сплавления и снижение коррозионной стойкости.</p> <p>Б. Образование подкалочных структур, горячих трещин и снижение коррозионной стойкости.</p> <p>В. Образование подкалочных структур, неблагоприятное распределение остаточных напряжений.</p> <p>(1, с. 163-164)</p>
8	<p>1. Перечислить характеристики металла шва в условном обозначении электродов для</p>	<p>1. Перечислить преимущества и недостатки сварки порошковой проволокой?</p>	<p>1. Перечислите особенности сварки алюминиевых сплавов?</p> <p>А. Наличие тугоплавкой окисной</p>

	<p>углеродистых и легированных конструкционных сталей?</p> <p>А. Для класса У - минимальный предел прочности металла шва, относительное удлинение; Л - химсостав металла шва и температуру хладноломкости.</p> <p>Б. У - минимальный предел прочности металла шва, относительное удлинение, температуру хладноломкости; Л - предел прочности металла шва и температуру хладноломкости.</p> <p>В. У - минимальный предел прочности металла шва, относительное удлинение, температуру хладноломкости; Л - химсостав металла шва и температуру хладноломкости.</p> <p>(1, с. 25-26)</p>	<p>А. Преимущества – обеспечивается механизация сварочных работ в монтажных условиях, недостатки - способ критичен к удлинению дуги.</p> <p>Б. Преимущества – уменьшаются потери на разбрызгивание, недостатки - способ критичен к удлинению дуги.</p> <p>В. Преимущества – обеспечивается механизация сварочных работ в монтажных условиях, недостатки – нужны источники постоянного тока.</p> <p>(1, с. 81-83)</p>	<p>пленки, склонность к порообразованию, к горячим трещинам, к большим деформациям.</p> <p>Б.Склонность к порообразованию, к горячим трещинам, к большим деформациям.</p> <p>В.Наличие тугоплавкой окисной пленки, склонность к большим деформациям.</p> <p>(1, с. 166-170)</p> <p>2. Укажите методы удаления окисной пленки перед сваркой и в процессе сварки?</p> <p>А.Перед сваркой – травлением; при сварке – компонентами покрытия, флюса.</p> <p>Б.Перед сваркой – травлением, механическим способом; при сварке – компонентами покрытия, флюса, за счет катодного распыления.</p> <p>В.Перед сваркой – механическим способом; при сварке – катодного распыления.</p> <p>(1, с. 166-168)</p>
9	<p>1. Почему на прямой полярности больше коэффициент расплавления по сравнению с обратной?</p> <p>А. За счет большей мощности, выделяемой на электроде, и меньшего рассеивания тепловой энергии в окружающую среду.</p> <p>Б. За счет большей мощности, выделяемой на электроде, и лучших условий теплопередачи от катодного пятна электрода.</p> <p>В. За счет большей мощности, выделяемой на электроде.</p> <p>(1, с. 50)</p>	<p>1. Указать технические характеристики подающих механизмов?</p> <p>А. Диапазон диаметров проволоки, диапазон скоростей подачи проволоки.</p> <p>Б. Тип механизма, диапазон диаметров проволоки, диапазон скоростей подачи проволоки и способ регулирования скорости.</p> <p>В. Тип механизма, диапазон скоростей подачи проволоки и способ регулирования скорости</p> <p>(1, с. 86-88)</p>	<p>1. Перечислите особенности сварки меди и ее сплавов?</p> <p>А.Склонны к пористости, возникновению кристаллизационных трещин, имеет высокую жидкотекучесть.</p> <p>Б.Склонны к пористости, возникновению кристаллизационных трещин.</p> <p>В.Склонны к пористости, возникновению кристаллизационных трещин, «водородной болезни», имеет высокую жидкотекучесть.</p> <p>2. Объясните механизм «водородной болезни» меди?</p> <p>А. Образование пор под действием растворенного водорода.</p> <p>Б. Образование паров воды в металле шва, приводящее к микротрещинам.</p> <p>В.Образование холодных трещин из-за водорода.</p> <p>(1, с. 180-183)</p>
10	<p>1. Указать основное отличие в условном обозначении электродов для сварки углеродистых сталей по ГОСТ 9466 и по европейскому стандарту (EN)?</p> <p>А. В стандарте EN отсутствуют механические свойства металла шва.</p> <p>Б. В стандарте EN указывается содержание диффузионного водорода в металле шва.</p> <p>В. В стандарте EN указывается содержание диффузионного водорода в металле шва и пространственное положение свар-</p>	<p>1. Напишите формулу для расчета химсостава металла шва при сварке под флюсом?</p> <p>А. $[L]_д = \gamma_0 \cdot [L]_о + (1 - \gamma_0) \cdot [L]_{пр}$</p> <p>Б. $[L]_д = \gamma_0 \cdot [L]_о + \Delta[L]$</p> <p>В. $[L]_д = \gamma_0 \cdot [L]_о + (1 - \gamma_0) \cdot [L]_{пр} + \Delta[L]$</p> <p>(1, с. 96-98)</p>	<p>1. Перечислите особенности сварки никелевых сплавов?</p> <p>А.Склонность к образованию горячих трещин, к пористости и к «водородной болезни».</p> <p>Б.Склонность к образованию холодных трещин, к пористости и к «водородной болезни».</p> <p>В.Склонность к образованию горячих трещин и к пористости.</p> <p>2. К какому дефекту приводит наличие серы и как она нейтрализуется при сварке никеля?</p> <p>А. К образованию горячих трещин, введением марганца в сва-</p>

	ки. (1, с. 27-28)		рочную проволоку. Б. К образованию эвтектики Ni-Ni ₃ S, введением марганца в сварочную проволоку. В. К образованию эвтектики Ni-Ni ₃ S, введением титана в сварочную проволоку. (1, с. 185-188)
11	<p>1. Укажите марку и условное обозначение порошковой проволоки?</p> <p>А. ПП-АНЗ 3,0 ПС44 – А 2 Н ГОСТ 26271: ПП-АНЗ – марка проволоки, 3,0 – диаметр проволоки в мм, ПС – проволока самозащитная, 44 – индекс предела текучести металла шва, А – категория по химсоставу металла шва, 2 – индекс ударной вязкости, Н – сварка в нижнем положении, ГОСТ 26271 – стандарт на технические требования.</p> <p>Б. ПП-АНЗ 3,0 ПС44 – А 2 Н ГОСТ 2246: ПП-АНЗ – марка проволоки, 3,0 – диаметр проволоки в мм, ПС – проволока сварочная, 44 – индекс предела текучести металла шва, А – категория по химсоставу металла шва, 2 – индекс ударной вязкости, Н – сварка в нижнем положении, ГОСТ 2246 – стандарт на технические требования.</p> <p>В. ПП-АНЗ 3,0 ПС44 – А 2 Н ГОСТ 26271: ПП-АНЗ – марка проволоки, 3,0 – диаметр проволоки в мм, ПС – проволока самозащитная, 44 – индекс предела прочности металла шва, А – категория по химсоставу металла шва, 2 – индекс ударной вязкости, Н – сварка в нижнем положении, ГОСТ 26271 – стандарт на технические требования. (1, с. 35-37)</p>	<p>1. Перечислить основные узлы сварочного автомата?</p> <p>А. Сварочная горелка (сварочный инструмент); механизм подачи проволоки; механизм перемещения вдоль линии шва; механизмы настроечных, вспомогательных и корректировочных перемещений; устройство для размещения проволоки; газовая или флюсовая аппаратура; система управления; источник сварочного тока.</p> <p>Б. Сварочная горелка (сварочный инструмент); механизм подачи проволоки; механизм перемещения вдоль линии шва; газовая или флюсовая аппаратура; система управления; источник сварочного тока.</p> <p>В. Сварочная горелка (сварочный инструмент); механизм подачи проволоки; механизм перемещения вдоль линии шва; механизмы настроечных, вспомогательных и корректировочных перемещений; система управления. (1, с. 105-109)</p>	<p>1. Перечислите особенности сварки титановых сплавов и укажите, чем они вызваны?</p> <p>А. Необходима защита сварочной ванны и металла шва, склонность к порам и холодным трещинам; высокой химической активностью титана, образованием в зоне стыка замкнутых микро- и макрополостей - зародышей газовых пузырей, образованием малопластичных структур при больших напряжениях.</p> <p>Б. Склонность к порам и холодным трещинам; высокой химической активностью титана, образованием в зоне стыка замкнутых микро- и макрополостей - зародышей газовых пузырей, образованием малопластичных структур при больших напряжениях.</p> <p>В. Необходима защита сварочной ванны и металла шва, склонность к порам; образованием в зоне стыка замкнутых микро- и макрополостей - зародышей газовых пузырей, образованием малопластичных структур при больших напряжениях. (1, с. 189-192)</p>
12	<p>13. Перечислите системы «флюс + проволока» для сварки углеродистых сталей?</p> <p>А. Низкокремнистый, высокомарганцевый флюс + проволока Св-08, высококремнистый, среднемарганцевый флюс + проволока Св-08Г, высококремнистый, безмарганцевый флюс + проволока Св-10Г2.</p> <p>Б. Высококремнистый, высокомарганцевый флюс + проволока Св-08, высококремнистый, среднемарганцевый флюс + проволока Св-08Г, высококремнистый, безмарганцевый флюс + проволока Св-10Г2.</p> <p>В. Высококремнистый, высоко-</p>	<p>1. Перечислить операции и последовательность их выполнения автоматом?</p> <p>А. Подвод сварочного инструмента (горелки) к началу шва; сварка; заварка кратера; отвод автомата в исходное положение или подвод к началу следующего шва.</p> <p>Б. Подвод сварочного инструмента (горелки) к началу шва; возбуждение дуги; сварка; заварка кратера; отвод автомата в исходное положение или подвод к началу следующего шва.</p> <p>В. Подвод сварочного инструмента (горелки) к началу шва; возбуждение дуги; сварка; отвод</p>	<p>1. Перечислить особенности сварки чугунов?</p> <p>А. Образование зоны отбела, склонность к холодным трещинам и порам, высокая жидкотекучесть.</p> <p>Б. Склонность к холодным трещинам и порам, высокая жидкотекучесть.</p> <p>В. Образование зоны отбела и высокая жидкотекучесть.</p> <p>2. Указать отличие наплавки от сварки и ее целевое назначение?</p> <p>А. Сплавление двух деталей швом с особыми свойствами.</p> <p>Б. Нанесение расплавленного металла на поверхность деталей с целью получения слоя с особыми свойствами или восстановления проект-</p>

	марганцевый флюс + проволока Св-08, высококремнистый, сред-немарганцевый флюс + проволока Св-08Г, высококремнистый, безмарганцевый флюс + проволока Св-08ГА. (1, с. 48-50)	автомата в исходное положение. (1, с. 105-109)	ных форм и размеров изношенных деталей. В. Нанесение металла на поверхность детали с целью увеличения ее толщины. (1, с. 195-198)
13	1. Перечислите способы борьбы с магнитным дутьем? А. Перейти на постоянный ток, на сварку вертикальным электродом, изменить место токоподвода. Б. Перейти на переменный ток, на сварку вертикальным электродом, убрать ферромагнитную массу, изменить место токоподвода. В. Перейти на постоянный ток, на сварку наклонным электродом, изменить место токоподвода. (1, с. 11-12)	1. Назвать технологические приемы, позволяющие получить проплавление металла на всю толщину без вытекания металла и указать преимущества и недостатки каждого способа? А. Сварка на флюсовой подушке, на медной и флюсо- медной подкладке, остающейся стальной подкладке и по ручной подварке. Б. Сварка на флюсовой подушке, остающейся стальной подкладке и по ручной подварке. В. Сварка на медной и флюсо- медной подкладке, остающейся стальной подкладке и по ручной подварке. (1, с. 100-103)	1. Указать классификацию наплавочных материалов и принцип их составления? А. Твердые литые сплавы, электроды покрытые и наплавочные ленты и проволоки, металлокерамические материалы: углерод - пластичная основа - карбидообразующие элементы. Б. Порошкообразные и гранулированные смеси, твердые литые сплавы, электроды покрытые и наплавочные ленты и проволоки, металлокерамические материалы: углерод - пластичная основа - карбидообразующие элементы. В. Твердые литые сплавы, электроды покрытые и наплавочные ленты и проволоки, металлокерамические материалы: углерод - карбидообразующие элементы. (1, с. 205-209)
14	1. Какие промышленные газовые смеси применяются для сварки углеродистых сталей и каков их состав? А. Аргомикс – Л, У, Т, содержащие аргон, углекислый газ и кислород. Б. Аргомикс – Л, У, Т, содержащие аргон, кислород. В. Легимикс - Л, У, Т, содержащие аргон, углекислый газ и гелий. (1, с. 42-43)	1. Описать сущность электрошлаковой сварки и преимущества процесса? А. Расплавление электродного и основного металла осуществляется теплом шлаковой ванны; преимущество – сварка в вертикальном положении. Б. Расплавление электродного и основного металла осуществляется теплом шлаковой ванны; преимущество – сварка любых толщин за один проход. В. Расплавление основного металла осуществляется теплом шлаковой ванны; преимущество – сварка любых толщин за один проход. (1, с. 109-111)	1. Перечислите меры, предотвращающие поражение током? А. Надежная изоляция проводов и электродержателей, заземление источников питания и использование в них автоматических выключателей. Б. Надежная изоляция проводов и электродержателей, заземление источников питания и использование в них автоматических выключателей, сварка в исправной спецодежде, применение источников освещения с напряжением не свыше 6-12 В. В. Надежная изоляция проводов и электродержателей, заземление источников питания и использование в них автоматических выключателей, сварка в исправной спецодежде, применение источников освещения с напряжением не свыше 48 В. (1, с. 212-213)
15	1. По каким компонентам отличаются флюсы для сварки легированных сталей от флюсов для сварки титана? А. Флюсы для сварки сталей состоят из окислов и солей, а для титана – только из солей.	1. За счет чего планетарные подающие механизмы обеспечивают меньшее усилие проталкивания проволоки? А. За счет меньших диаметров проволоки. Б. За счет большей скорости	1. Что такое “ПДК” и какие вещества являются наиболее вредными для организма человека? А. Предельно допустимая концентрация вещества в зоне дыхания сварщика; HF до 0,004

	<p>Б. Флюсы для сварки сталей состоят из окислов, а для титана – из солей и окислов. В. Флюсы для сварки сталей состоят из различных окислов, а для титана – из солей. (1, с. 46-47)</p>	<p>вращения двигателя. В. За счет вращательных перемещений проволоки в шланге. (1, с. 86-88)</p>	<p>мг/л, для озона и окиси хрома – 0.1 мг/м³, для окиси марганца – 0.3 мг/м³. Б. Предельно допустимая концентрация вредных вещества в зоне дыхания сварщика; НФ до 0,004 мг/л, для озона и окиси хрома – 0.1 мг/м³, для окиси марганца – 0.3 мг/м³. В. Предельно допустимая концентрация вредных вещества в зоне дыхания сварщика; окись азота и углерода. (1, с. 213)</p>
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Примечание:

1. Правильный ответ необходимо аргументировать с указанием литературных источников.
2. В неправильных ответах указать мотивы, по которым они не могут быть признаны правильными.

Демонстрационный вариант билета для зачета по дисциплине
“Сварочные материалы”

ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

<i>Кафедра</i>	<u>Сварочное, литейное производство и материаловедение</u>
<i>Дисциплина</i>	<u>Теория сварочных процессов</u>
<i>Профиль</i>	<u>Оборудование и технология сварочного производства</u>

ЗАЧЕТНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ № 1.

1. Какое назначение имеют сварочные материалы при сварке?
2. По каким признакам классифицируются флюсы?
3. Чем вызвана необходимость и в чем состоит сущность пассивирования ферросплавов?

Зав. кафедрой _____ Розен А.Е. *Лектор* _____ Кривенков А.О.

Утверждено на заседании кафедры
Протокол № ____ от ____ . ____ . 20 ____ г.

Демонстрационный вариант вариантов контрольных работ по дисциплине
“Сварочные материалы”

Вариант 17.

Произвести выбор и обоснование выбора сварочных материалов. Показать конструкцию стыков с размерами. Назначить режимы сварки стенок сварного шарообразного резервуара (рис. 17) толщиной 20 мм, предназначенного для хранения жидкости с плотностью $\gamma=29,4 \text{ кН/м}^3$ под давлением $P=1,98 \text{ МПа}$; $d=6 \text{ м}$. Резервуар изготавливается из стали 10ХСНД. Все швы сварены на флюсовой подушке односторонней многослойной автоматической сваркой под флюсом. Дать условное обозначение сварных швов.

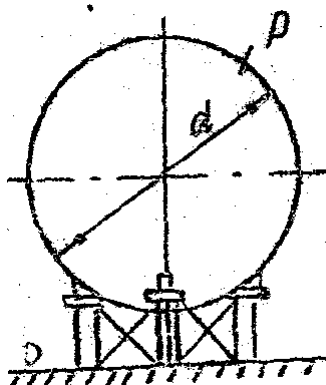


Рис. 17.

Вариант 16.

Произвести выбор и обоснование выбора сварочных материалов. Показать конструкцию стыков с размерами. Назначить режимы сварки стенок шарового резервуара (рис. 16) из стали 10Г2С1 диаметром $d=10 \text{ м}$. Толщина стенок $\delta=12 \text{ мм}$. Соединения выполняются механизированной сваркой. Резервуар предназначен для хранения сжатого газа. Дать условное обозначение сварных швов.

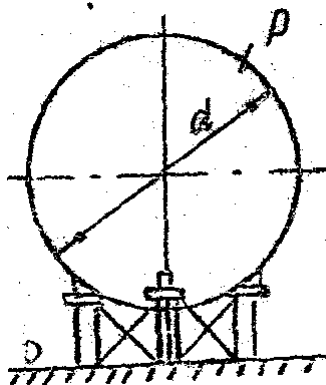


Рис. 16.

Вариант 15.

Произвести выбор и обоснование выбора сварочных материалов. Показать конструкцию стыков с размерами. Назначить режимы сварки стенок сварного горизонтального резервуара из стали 15 (рис. 15). Резервуар устанавливается на песчаном основании и заполняется до горловины жидкостью с плотностью γ под давлением P . Длина 10 м, $d=3$ м, $\gamma=13,7$ кН/м³, $R_{\text{дн}}=6$ мм, $P=4$ атм, $[\sigma']_p=[\sigma]_p$. Способ сварки – ручная дуговая покрытыми электродами. Толщина листов стенки и днища (коррозией пренебречь) 10 мм. Сконструировать и показать сварные соединения.

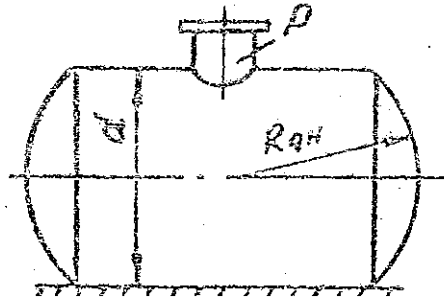


Рис. 15.

Вариант 14.

Произвести выбор и обоснование выбора сварочных материалов. Показать конструкцию стыков с размерами. Назначить режимы сварки стенок сварного горизонтального резервуара из стали 09Г2 (рис. 14). Резервуар устанавливается на песчаном основании и заполняется до горловины жидкостью с плотностью γ под давлением P . Длина 16 м, $d=5$ м, $\gamma=13,7$ кН/м³, $R_{\text{дн}}=6$ м, $P=8$ атм, $[\sigma']_p=[\sigma]_p$. Способ сварки – механизированная в защитных газах. Толщина листов стенки и днища (коррозией пренебречь) 8 мм. Сконструировать и показать сварные соединения.

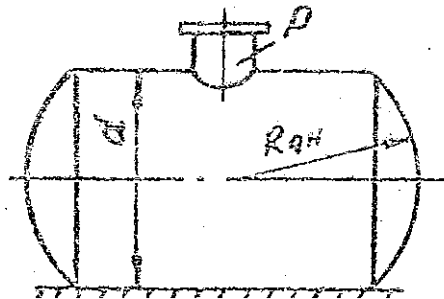


Рис. 14.

Вариант 13.

Произвести выбор и обоснование выбора сварочных материалов. Показать конструкцию стыков с размерами. Назначить режимы сварки стенок сварного горизонтального резервуара из стали СтЗкп (рис. 13). Резервуар устанавливается на песчаном основании и заполняется до горловины жидкостью с плотностью γ под давлением P . Длина 12 м, $d=3$ м, $\gamma=13,7$ кН/м³, $P=4$ атм, $[\sigma']_p=[\sigma]_p$. Способ сварки – автоматическая под флюсом (на флюсовой подушке). Толщина листов стенки 18 мм, днища (коррозией пренебречь) 20 мм. Сконструировать и показать сварные соединения.

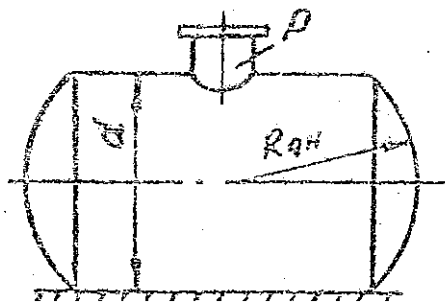


Рис. 13.

Вариант 12.

Произвести выбор и обоснование выбора сварочных материалов. Показать конструкцию стыков с размерами. Назначить режимы сварки стенок сварного резервуара для хранения агрессивной жидкости с плотностью $\gamma=16,7$ кН/м³ при давлении $P=0,9$ МПа, $d=R_{дн}=3$ м, $l=20$ м. Материал АМг6, $[\sigma']_p=0,8[\sigma]_p$. Сварка – ручная аргодуговая неплавящимся электродом. Толщина стенки резервуара 8 мм.

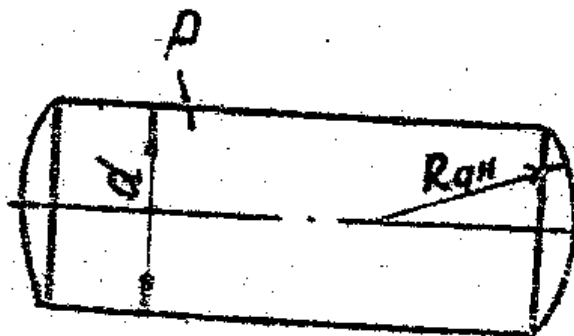


Рис. 12.

Вариант 11.

Произвести выбор и обоснование выбора сварочных материалов. Показать конструкцию стыков с размерами. Назначить режимы сварки стенок сферического отстойника (рис. 11) изготовленного из стали 10Г2С. Сосуд до верха заполнен жидкостью ($\gamma=12,7 \text{ кН/м}^3$). Внутренний диаметр $d=6 \text{ м}$. Вследствие работы поршневого насоса, прокачивающего жидкость через систему, давление в сосуде периодически (около одного раза в секунду) изменяется в пределах от 0,2 до 2,5 МПа. Сосуд сварен ручной дуговой сваркой с полным проваром корня $[\sigma']_p=0,9 [\sigma]_p$. Швы не подвергаются механической обработке после сварки. Толщина стенок без учета коррозии 6 мм.

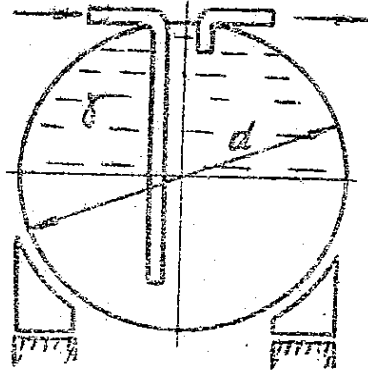


Рис. 11.

Вариант 10.

Произвести выбор и обоснование выбора сварочных материалов. Показать конструкцию стыков с размерами. Назначить режимы сварки стенок трубопровода диаметром $d=1220 \text{ мм}$ изготовленного из стали 12Х18Н12Т; служит для перекачки жидкости с плотностью $\gamma=10,7 \text{ кН/м}^3$ при пульсирующем давлении P , циклически изменяющемся в пределах от 0...2,6 МПа. Трубопровод проложен по эстакаде, как показано на эскизе рис. 10. В месте перехода через водную преграду расстояние между опорами $L=48 \text{ м}$. Толщина стенки трубопровода 6 мм, все соединения ее сварены стыковыми швами ручной дуговой сваркой покрытыми электродами.

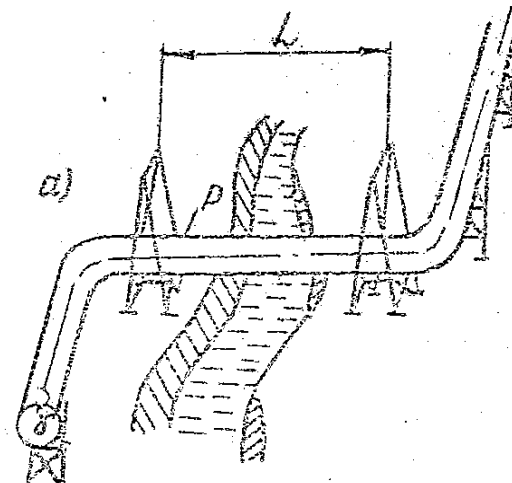


Рис. 10.

Вариант 9.

Произвести выбор и обоснование выбора сварочных материалов. Показать конструкцию стыков с размерами. Назначить режимы сварки стенок сварного шарообразного резервуара (рис. 9), предназначенного для хранения жидкости с плотностью $\gamma=20,4 \text{ кН/м}^3$ под давлением $P=2 \text{ МПа}$; $d=8 \text{ м}$. Резервуар изготавливается из стали 20Х2МА. Толщина стенок 8 мм, все швы сварены механизированной сваркой в среде защитного газа. Дать условное обозначение сварных швов.

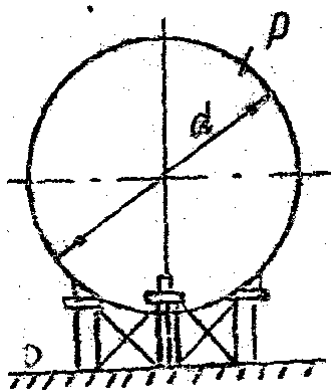


Рис. 9.

Вариант 8.

Произвести выбор и обоснование выбора сварочных материалов. Показать конструкцию стыков с размерами. Назначить режимы сварки стенок шарового резервуара (рис. 10) из стали 16Г2АФ диаметром $d=4 \text{ м}$. Толщина стенок $\delta=10 \text{ мм}$. Сварные швы резервуары имеют $[\sigma']_p=0,9[\sigma]_p$. Соединения выполняются ручной дуговой сваркой. Резервуар предназначен для хранения сжатого газа. Дать условное обозначение сварных швов.

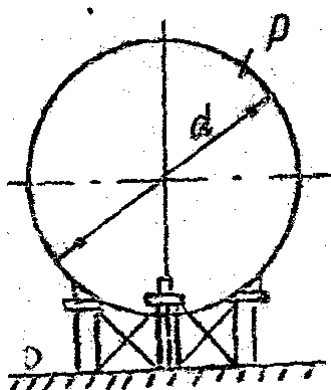


Рис. 8.

Вариант 7.

Произвести выбор и обоснование выбора сварочных материалов. Показать конструкцию стыков с размерами. Назначить режимы сварки стенок сварного горизонтального резервуара из стали 08X14МФ (рис. 7). Резервуар устанавливается на песчаном основании и заполняется до горловины агрессивной жидкостью с плотностью γ под давлением P . Длина $l=8$ м, $d=3$ м, $\gamma=13,7$ кН/м³, $R_{дн}=6$ м, $P=6$ атм, $[\sigma']_p=[\sigma]_p$. Способ сварки – ручная дуговая покрытыми электродами. Толщина листов стенки и днища (коррозией пренебречь) 8 мм.

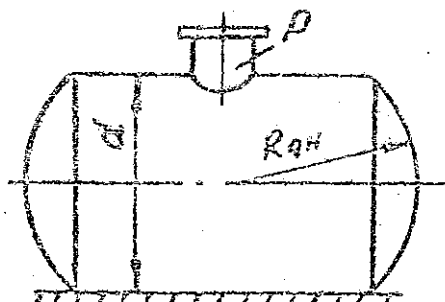


Рис. 7.

Вариант 6.

Произвести выбор и обоснование выбора сварочных материалов. Показать конструкцию стыков с размерами. Назначить режимы сварки стенок сварного резервуара (рис. 6) для хранения жидкости с плотностью $\gamma=20,7$ кН/м³ при давлении $P=0,9$ МПа, $d=R_{дн}=3,2$ м, $l=12$ м. Материал сталь 10X2М, $[\sigma']_p=0,9[\sigma]_p$. Сварка – механизированная в защитных газах. Толщина стенки резервуара 12 мм.

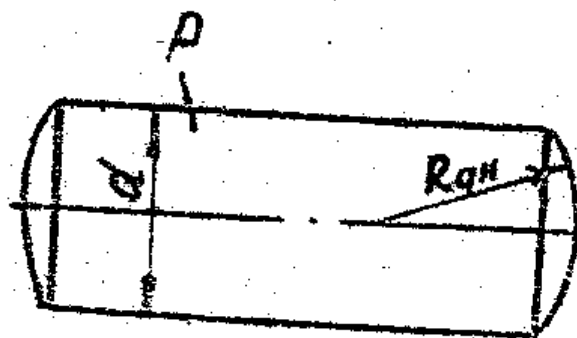


Рис. 6.

Вариант 5.

Произвести выбор и обоснование выбора сварочных материалов. Показать конструкцию стыков с размерами. Назначить режимы сварки стенок сварного резервуара (рис. 5) для хранения жидкости с плотностью $\gamma=15,7 \text{ кН/м}^3$ при давлении $P=0,6 \text{ МПа}$, $d=R_{\text{дн}}=3 \text{ м}$, $l=6 \text{ м}$. Материал 06Х18Н10Т, $[\sigma']_p=0,9[\sigma]_p$. Сварка – механизированная в защитных газах. Толщина стенки резервуара 10 мм.

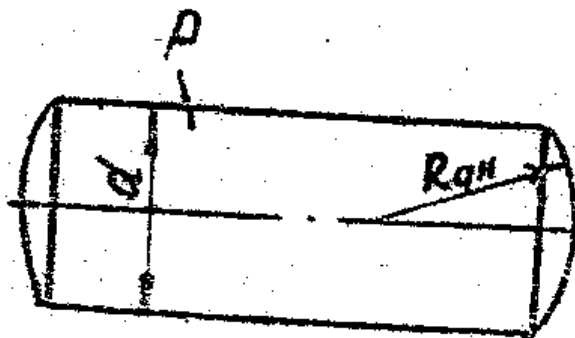


Рис. 5.

Вариант 4.

Произвести выбор и обоснование выбора сварочных материалов. Показать конструкцию стыков с размерами. Назначить режимы сварки стенок сварного резервуара (рис. 4) для хранения агрессивной жидкости с плотностью $\gamma=12,7 \text{ кН/м}^3$ при давлении $P=0,9 \text{ МПа}$, $d=R_{\text{дн}}=3,2 \text{ м}$, $l=8 \text{ м}$. Материал АМг4, $[\sigma']_p=0,8[\sigma]_p$. Сварка – автоматическая аргодуговая неплавящимся электродом. Толщина стенки резервуара 10 мм.

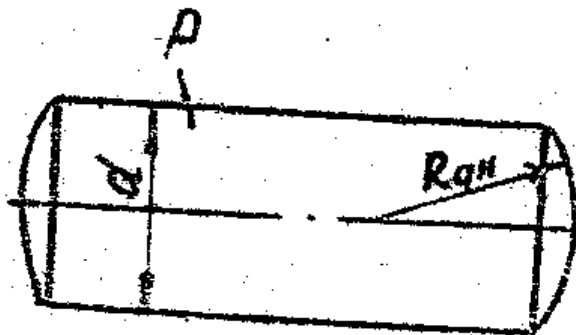


Рис. 4.

Вариант 3.

Произвести выбор и обоснование выбора сварочных материалов. Показать конструкцию стыков с размерами. Назначить режимы сварки стенок сферического отстойника (рис. 3) изготовленного из стали 30ХМА. Сосуд до верха заполнено жидкостью ($\gamma=14,7 \text{ кН/м}^3$). Внутренний диаметр $d=6 \text{ м}$. Вследствие работы поршневого насоса, прокачивающего жидкость через систему, давление в сосуде периодически (около одного раза в секунду) изменяется в пределах от 0,2 до 4 МПа. Способ сварки: автоматическая под флюсом. Толщина стенок без учета коррозии 30 мм.

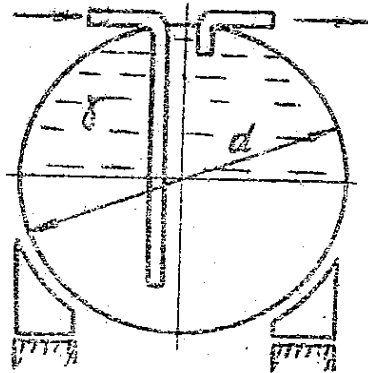


Рис. 3.

Вариант 2.

Произвести выбор и обоснование выбора сварочных материалов. Показать конструкцию стыков с размерами. Назначить режимы сварки стенок трубопровода диаметром $d=2000 \text{ мм}$ изготовленного из стали СтЗсп и служит для перекачки жидкости с плотностью $\gamma=11,7 \text{ кН/м}^3$ при пульсирующем давлении P , циклически изменяющемся в пределах от 0...3 МПа. Трубопровод проложен по эстакаде, как показано на эскизе рис. 2. В месте перехода через водную преграду расстояние между опорами $L=24 \text{ м}$. Толщина стенки трубопровода 10 мм. Сварка – механизированная в защитных газах.

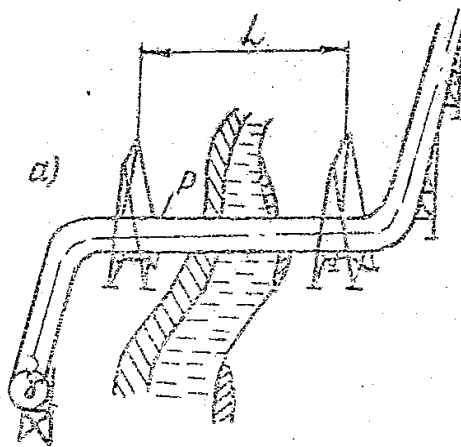


Рис. 2.

Вариант 1.

Произвести выбор и обоснование выбора сварочных материалов. Показать конструкцию стыков с размерами. Назначить режимы сварки стенок трубопровода диаметром $d=1420$ мм изготовленного из стали 10 и служит для перекачки жидкости с плотностью $\gamma=16,7$ кН/м³ при пульсирующем давлении P , циклически изменяющемся в пределах от $0 \dots 3,5$ МПа. Трубопровод проложен по эстакаде, как показано на эскизе рис. 1. В месте перехода через водную преграду расстояние между опорами $L=48$ м. Толщина стенки трубопровода 8 мм, все соединения ее сварены стыковыми швами механизированной сваркой.

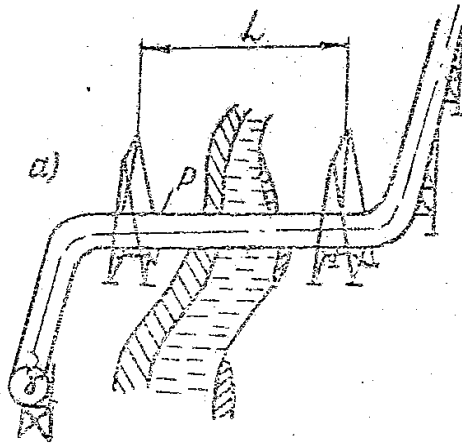


Рис. 1.

Вариант 18.

Произвести выбор и обоснование выбора сварочных материалов. Показать конструкцию стыков с размерами. Назначить режимы сварки стенок сварного горизонтального резервуара из стали 12Х18Н9Т (рис. 18). Резервуар устанавливается на песчаном основании и заполняется до горловины жидкостью с плотностью γ под давлением P . Длина резервуара 12 м, $d=3,2$ м, $\gamma=15,7$ кН/м³, $R_{дн}=6$ м, $P=6$ атм, $[\sigma']_p=[\sigma]_p$. Способ сварки – автоматическая под флюсом. Толщина листов стенки и днища (коррозией пренебречь) 18 мм. Сконструировать и показать сварные соединения. Выполнить расчет сварных швов.

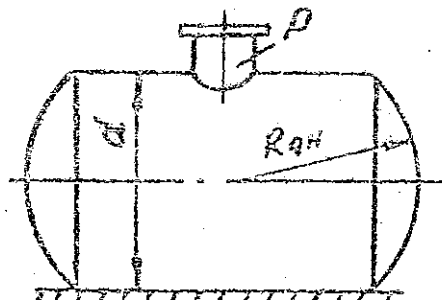


Рис. 18.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1 Справочник по сварочным работам [Текст] / Сост.:Ф.А.Хромченко. - М. : НПО ОБТ, 2002. - 432 с. : ил. - ISBN 5-8103-0183-5 : 323-00 р. 35 экз.

УДК [621.791\(031\)](#)

http://kleopatra.pnzgu.ru/cgi-bin/irbis64r_91/cgiirbis_64.exe?Z21ID=&I21DBN=KATL&P21DBN=KATL&S21STN=1&S21REF=1&S21FMT=fullwebr&C21COM=S&S21CNR=20&S21P01=0&S21P02=0&S21P03=U=&S21STR=621.791%28031%29

http://kleopatra.pnzgu.ru/cgi-bin/irbis64r_91/cgiirbis_64.exe

2 Сварочное производство [Текст] : учеб. пособие / Леонид Александрович Колганов. - Ростов н/Д : Феникс, 2002. - 512 с. : ил. 40 экз.

http://kleopatra.pnzgu.ru/cgi-bin/irbis64r_91/cgiirbis_64.exe?Z21ID=&I21DBN=KATL&P21DBN=KATL&S21STN=1&S21REF=1&S21FMT=fullwebr&C21COM=S&S21CNR=20&S21P01=0&S21P02=1&S21P03=A=&S21STR=%D0%9A%D0%BE%D0%BB%D0%B3%D0%B0%D0%BD%D0%BE%D0%B2,%20%D0%9B%D0%B5%D0%BE%D0%BD%D0%B8%D0%B4%20%D0%90%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%81%D0%B0%D0%BD%D0%B4%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D1%87

http://kleopatra.pnzgu.ru/cgi-bin/irbis64r_91/cgiirbis_64.exe?Z21ID=&I21DBN=KATL&P21DBN=KATL&S21STN=1&S21REF=1&S21FMT=fullwebr&C21COM=S&S21CNR=20&S21P01=0&S21P02=0&S21P03=U=&S21STR=621.791%28075%29

Дополнительная литература:

1 Специальные требования к сварочному производству и организации сварочных работ [Текст] : учебное пособие / С. Г. Усатый [и др.] ; под ред. А. Е. Розена ; Пенз. гос. ун-т. - Пенза : Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2010. - 60 с. : ил. 41 экз.

УДК [621.791\(075\)](#)

http://kleopatra.pnzgu.ru/cgi-bin/irbis64r_91/cgiirbis_64.exe?Z21ID=&I21DBN=KATL&P21DBN=KATL&S21STN=1&S21REF=1&S21FMT=fullwebr&C21COM=S&S21CNR=20&S21P01=0&S21P02=0&S21P03=U=&S21STR=621.791%28075%29

http://kleopatra.pnzgu.ru/cgi-bin/irbis64r_91/cgiirbis_64.exe

2 Сварочные работы [Текст] : учебник / Валентин Иванович Маслов. - 2-е изд., стереотип. - М. : Академия, 2002. - 240 с. : ил. - (Профессиональное образование). 1 экз.

http://kleopatra.pnzgu.ru/cgi-bin/irbis64r_91/cgiirbis_64.exe?Z21ID=&I21DBN=KATL&P21DBN=KATL&S21STN=1&S21REF=1&S21FMT=fullwebr&C21COM=S&S21CNR=20&S21P01=0&S21P02=1&S21P03=A=&S21STR=%D0%9C%D0%B0%D1%81%D0%BB%D0%BE%D0%B2,%20%D0%92%D0%B0%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%B8%D0%BD%20%D0%98%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D1%87

http://kleopatra.pnzgu.ru/cgi-bin/irbis64r_91/cgiirbis_64.exe

3 Сварка и резка материалов [Текст] : учеб. пособие / Под ред. Ю. В. Казакова. - 3-е изд., стереотип. - М. : Изд. центр "Академия", 2003. - 400 с. - 621.791(075) ч. 2-1. 1 экз.

http://kleopatra.pnzgu.ru/cgi-bin/irbis64r_91/cgiirbis_64.exe

Учебно-методические материалы:

1. Инженерно-технологические основы подготовки сварочного производства: учебное пособие / В. Г. Гордиевский, А. Е. Розен, С. Г. Усатый, С. С. Солдатова, А. О. Кривенков, А. В. Прышак. – Пенза: Изд-во ПГУ, 2010. 276 с. 41 экз.

http://kleopatra.pnzgu.ru/cgi-bin/irbis64r_91/cgiirbis_64.exe?Z21ID=&I21DBN=KATL&P21DBN=KATL&S21STN=1&S21REF=1&S21FMT=fullwebr&C21COM=S&S21CNR=20&S21P01=0&S21P02=0&S21P03=U=&S21STR=621.791%28075%29

http://kleopatra.pnzgu.ru/cgi-bin/irbis64r_91/cgiirbis_64.exe?Z21ID=&I21DBN=KATL&P21DBN=KATL&S21STN=1&S21REF=1&S21FMT=fullwebr&C21COM=S&S21CNR=20&S21P01=0&S21P02=0&S21P03=U=&S21STR=621.791%28075%29

1P03=U=&S21STR=621.791%28075%29

2. Сварка плавлением и давлением (лабораторный практикум) Часть I Учебное пособие для студентов специальности 120500 "Оборудование и технология сварочного производства", Пенза, РИО ПГТУ, 2002. 69 экз.

http://kleopatra.pnzgu.ru/cgi-bin/irbis64r_91/cgiirbis_64.exe?Z21ID=&I21DBN=KATL&P21DBN=KATL&S21STN=1&S21REF=1&S21FMT=fullwebr&C21COM=S&S21CNR=20&S21P01=0&S21P02=0&S21P03=U=&S21STR=621.79%28075%29

3. Сварка плавлением и давлением (лабораторный практикум) Часть II Учебное пособие для студентов специальности 120500 "Оборудование и технология сварочного производства", Пенза, РИО ПГТУ, 2002. 79 экз.

http://kleopatra.pnzgu.ru/cgi-bin/irbis64r_91/cgiirbis_64.exe?Z21ID=&I21DBN=KATL&P21DBN=KATL&S21STN=1&S21REF=1&S21FMT=fullwebr&C21COM=S&S21CNR=20&S21P01=0&S21P02=0&S21P03=U=&S21STR=621.79%28075%29

http://kleopatra.pnzgu.ru/cgi-bin/irbis64r_91/cgiirbis_64.exe?Z21ID=&I21DBN=KATL&P21DBN=KATL&S21STN=1&S21REF=1&S21FMT=fullwebr&C21COM=S&S21CNR=20&S21P01=0&S21P02=0&S21P03=U=&S21STR=621.79%28075%29

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. Электронно-библиотечная система — издательство «Лань» <http://e.lanbook.com/> Договор № XII-983/16 от 29.11.2016

2. ЭБС «ZNANIUM.COM». Основная коллекция. Договор № 1847 эбс от 07.11.2016

3. Научно-техническая библиотека ПГУ - http://172.16.78.2/cgi-bin/irbis64r_91/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=KATL&P21DBN=KATL&S21FMT=&S21ALL=&Z21ID=&S21CNR=

4. Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru>

5. Электронно-библиотечная система «КнигаФонд» www.knigafund.ru

6. www.materialscience.ru

7. <http://airspot.ru/library/book/>

8. Государственная публичная научно-техническая библиотека. Режим доступа: <http://www.gpntb.ru>

9. Российская национальная библиотека. Режим доступа: <http://www.rsl.ru>

10. Публичная электронная библиотека. Режим доступа: <http://www.gpntb.ru>

11. Библиотека нормативно-технической литературы. Режим доступа: <http://www.tehlit.ru>

12. Электронная библиотека нормативно-технической документации. Режим доступа: <http://www.technormativ.ru>


13. Библиотека имени В. Г. Белинского. Режим доступа: <http://book.uraic.ru>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень основного лабораторного оборудования, технических средств обучения, используемых при проведении занятий по дисциплине «Сварочные материалы» и при изучении разделов курса на лекциях для качественной подачи иллюстративного материала применяется IBM – совместимый компьютер (ноутбук) с проектором (Sanyo-HLS-XV-35), проецирующим на экран рулонный рисунки, схемы, чертежи и т.д., созданные преподавателем и записанные в память компьютера. Комплекты слайдов по разделам курса. Комплекты плакатов и слайдов по лабораторным и практическим работам. Комплекты натуральных образцов к лабораторным и практическим работам. Необходимое сварочное оборудование и материалы (лаборатория сварки – 6 корпус).

Рабочая программа дисциплины «Сварочные материалы» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению подготовки 15.03.010 «Машиностроение».

Программу составил:

1. Кривенков Алексей Олегович, доцент каф. «СЛП и М» ПГУ 
(Ф.И.О., должность, подпись)

Настоящая программа не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.

Программа одобрена на заседании кафедры «СЛП и М»

Протокол № 3 от «9» 10 2015 года
Зав. кафедрой  Розен А.Е.
(подпись, Ф.И.О.)

Программа одобрена методической комиссией ФЛЕТ факультета (института)

Протокол № 2 от «9» 10 2015 года
Председатель методической комиссии
факультета МТ  Логинов О.Н.
(подпись) (Ф.И.О.)

**Сведения о переутверждении программы на очередной учебный год
и регистрации изменений**

Учебный год	Решение кафедры (№ протокола, дата, подпись зав. кафедрой)	Внесенные изменения	Номера листов (страниц)		
			заменен- ных	новых	аннулиро- ванных
2016/17	пр 107 30.08.16				
2017/18	пр 107 4.09.17				