

Автономная некоммерческая организация высшего образования
«СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ ОТКРЫТЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»



«Утверждаю»

Проректор по УМР

О.М. Вальц

13 сентября 2018 г.

Рабочая программа дисциплины
«ТЕХНОЛОГИЯ И ОБОРУДОВАНИЕ СВАРКИ
ПЛАВЛЕНИЕМ»

Направление подготовки: **15.03.01 -Машиностроение**

Профиль подготовки: **15.03.01.01 -Оборудование и технология
сварочного производства**

Квалификация (степень): **бакалавр**

Форма обучения: **заочная**

Санкт-Петербург
2018

Рабочая программа дисциплины «Технология и оборудование сварки плавлением» разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 15.03.01 Машиностроение.

Основным документом для разработки рабочей программы является рабочий учебный план направления 15.03.01 Машиностроение. Профиль подготовки «Оборудование и технология сварочного производства»

Учебные и методические материалы по учебной дисциплине размещены в электронной информационно-образовательной среде университета.

Разработчик: А.С. Тарасов, кандидат технических наук, доцент

Рецензент: К.А. Синяков, кандидат технических наук, доцент кафедры «Сварка и лазерные технологии» СПб Политехнического университета Петра Великого

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры машиностроения и металлургии от «12» сентября 2018 года, протокол №1.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	4
2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	5
3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ	6
4. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	7
5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	12
5.1. Темы контрольных работ	12
5.2. Темы курсовых работ (проектов)	12
5.3. Перечень методических рекомендаций	12
5.4. Перечень вопросов для подготовки к экзамену	12
6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	15
7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	15
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО – ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	16
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	16
10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	17
11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ	17
12. БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ	18
Приложение	19

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Цель изучения дисциплины - приобретение знаний о технологических возможностях современного сварочного оборудования, о методах расчета параметров сварных соединений и об их возможных дефектах, о технико-экономических показателях сварки.

1.2. Задачи изучения дисциплины:

- расширенное ознакомление студентов с физическими основами методов дуговой сварки, применяемыми в современном сварочном производстве;

- изучение технологии получения неразъёмных соединений данным способом сварки;

- выработка инженерного представления о целесообразности применения тех или иных технических средств, приёмов и способов, обеспечивающих создание условий для протекания процессов в установленных режимах и создания высококачественных неразъёмных соединений..

1.3. Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Профессиональные (ПК)

<i>Код компетенции</i>	<i>Наименование и (или) описание компетенции</i>
ПК-5	умением учитывать технические и эксплуатационные параметры деталей и узлов изделий машиностроения при их проектировании
ПК-9	умением проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности с определением показателей технического уровня проектируемых изделий
ПК-10	умением применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов в машиностроении и разрабатывать
ПК-11	способностью обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления; умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий
ПК-13	способностью обеспечивать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования; умением осваивать вводимое оборудование
ПК-15	умением проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт оборудования

ПК-18	умением применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий
ПК-24	умением подготавливать исходные данные для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе экономических расчетов
ПК-26	умением составлять заявки на оборудование и запасные части, подготавливать техническую документацию на ремонт оборудования

1.4. В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- теоретические основы способов сварки плавлением и давлением;
- возможности, области применения, достоинства и недостатки способов сварки;
- основное оборудование и экономические показатели способов сварки;
- средства механизации и автоматизации сварочных и сопутствующих вспомогательных операций.

Уметь:

- разрабатывать или усовершенствовать технологические процессы сварки и сборочно-сварочные приспособления;
- производить в процессе проектирования механические и электротехнические расчеты.

Владеть:

- методикой выбора оборудования для сварки плавлением
- методикой выбора необходимого вспомогательного оборудования для механизации процесса сварки плавлением.

Иметь представление:

- о методах контроля процесса сварки и качества исходных материалов и сварного соединения.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Технология и оборудование сварки плавлением» относится к вариативной части обязательных дисциплин блока 1 (Б1).

Дисциплина основывается на знаниях, полученных в предшествующих дисциплинах: «Математика», «Физика», «Химия», «Источники питания для сварки», «Материаловедение», «Теория сварочных процессов».

Знания, полученные при изучении дисциплины «Технология и оборудование сварки плавлением», необходимы, кроме непосредственного использования в последующей профессиональной деятельности, для изучения дисциплины «Автоматизация сварочных процессов».

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ

№ п/п	Наименование модуля и темы учебной дисциплины	Грудоемкость по учебному плану (час/з.е.)	Виды занятий				Виды контроля		
			Лекции	Практическое занятие	Лабораторное занятие	Самостоятельная работа	Контрольная работа	Курсовая работа (проект)	Зачёт (экзамен)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Модуль 1. Основные сведения о сварке плавлением. Сварочные материалы	24/0,67	1	1		22			
2	Тема 1.1. Требования к сварным соединениям	12/0,33	1			11			
3	Тема 1.2. Назначение сварочных материалов	12/0,33		1		11			
4	Модуль 2. Техника различных способов сварки плавлением	36/1	1	2		33			
5	Тема 2.1. Сущность и техника различных способов сварки	18/0,5	0,5	1		16,5			
6	Тема 2.2. Оборудование и технология сварки и наплавки	18/0,5	0,5	1		16,5			
7	Модуль 3. Технология сварки различных металлов	68/1,89	2	5		61			
8	Тема 3.1. Технология сварки низкоуглеродистых и низколегированных конструкционных сталей наплавочных работ	10/0,28	0,5			9,5			
9	Тема 3.2. Технология сварки углеродистых, низко- и среднелегированных закаливающихся сталей	8/0,22		1		7			
10	Тема 3.3. Технология сварки чугуна	8/0,22		1		7			
11	Тема 3.4. Технология сварки алюминия и сплавов на его основе. Технология сварки магния и сплавов на его основе.	10/0,28	0,5	1		8,5			
12	Тема 3.5. Технология сварки меди и сплавов на ее основе. Технология сварки никеля и сплавов на его основе.	10/0,28		1		9			
13	Тема 3.6. Технология сварки титана и сплавов на его основе.	10/0,28		1		9			
14	Тема 3.7. Технология сварки разнородных металлов и сплавов.	12/0,33	1			11			

15	Модуль 4. Формирование соединений при различных способах сварки. Машины для сварки плавлением	52/1,44	2	4		46			
16	Тема 4.1. Методы расчета режимов сварки	10/0,28	1	1		8			
17	Тема 4.2. Формирование соединений при стыковой сварке сопротивлением и оплавлением	10/0,28		1		9			
18	Тема 4.3. Формирование соединений при точечной, рельефной и шовной сварке	10/0,28		1		9			
19	Тема 4.4. Технология различных способов сварки	10/0,28	1			9			
20	Тема 4.5. Машины для сварки плавлением	12/0,33		1		11			
Всего:		180/5	6	12		162	1		экз.

4. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Модуль 1. Основные сведения о сварке плавлением. Сварочные материалы. (24 часа)

Тема 1.1. Требования к сварным соединениям. (12 часов)

Общие сведения о различных способах сварки и оборудовании для их выполнения.

Типы сварных швов и соединений. Основные пространственные положения выполнения сварки. Форма и основные конструктивные элементы кромок для различных типов швов, выполненные сварные швы и влияние на них способа сварки. Способы подготовки кромок. Причины основных дефектов в сварных швах и соединениях. Госты, регламентирующие подготовку кромок и размеры сварных швов.

Виды учебных занятий:

Лекция: Требования к сварным соединениям. 1 час

Тема 1.2. Назначение сварочных материалов. (12 часов)

Назначение сварочных материалов. Сварочная проволока, электродные стержни, прутки, пластинчатые электроды для сварки и наплавки. Неплавящиеся электроды. Покрытые электроды, порошковая сварочная проволока. Флюсы для газопламенной, дуговой и электрошлаковой сварки.

Защитные газы для дуговой сварки. Назначение, свойства и области применения инертных, активных газов и смесей.

Виды учебных занятий:

Практическое занятие: Назначение сварочных материалов 1 час

Модуль 2. Техника различных способов сварки плавлением (36 часов)

Тема 2.1. Сущность и техника различных способов сварки (18 часов)

Ручная дуговая сварка покрытыми электродами. Области применения. Методы заполнения разделки кромок. Типы соединений и техника их сварки в различных пространственных положениях. Технологические требования к оборудованию.

Сварка в защитных газах. Области применения сварки плавящимся и неплавящимся электродом. Выбор защитного газа. Схемы подачи защитного газа в зону сварки и для защиты шва. Сварка неплавящимся электродом переменным, постоянным, пульсирующим током, без импульсов и с импульсами тока. Технологические требования к оборудованию.

Сварка плавящимся электродом. Плавление электродного металла и его перенос в сварочную ванну без импульсов и с импульсами тока. Сварка порошковыми проволоками. Способы повышения производительности. Техника полуавтоматической и автоматической сварки швов в различных пространственных положениях. Технологические требования к оборудованию.

Сварка под флюсом. Области применения. Влияние основных параметров процесса на форму и размеры швов. Техника автоматической сварки различных швов. Способы повышения производительности.

Технологические требования к оборудованию. Электрошлаковая сварка. Схема сварки и области применения. Конструкция соединений, их сборка и техника сварки. Техника сварки с принудительным формированием шва.

Технологические требования к оборудованию.

Виды учебных занятий:

Лекция:	Сущность и техника различных способов сварки	0,5 часа
Практическое занятие:	Сущность и техника различных способов сварки	1 час

Тема 2.2. Оборудование и технология сварки и наплавки (18 часов)

Оборудование для дуговой сварки в защитных газах, сварки под флюсом, электрошлаковой сварки, порошковой проволокой. Оборудование для наплавки. Использование робототехнических средств.

Технология сварки и наплавки. Свариваемость металлов, как комплексная технологическая характеристика, зависящая от их физико-химических свойств и определяющая возможность получения сварного соединения с требуемыми эксплуатационными показателями (механическими, коррозионными и т. д.). Общий подход к рассмотрению вопросов конкретной технологии сварки различных металлов.

Виды учебных занятий:

Лекция:	Оборудование и технология сварки и наплавки	0,5 часа
Практическое занятие:	Оборудование и технология сварки и наплавки	1 час

Модуль 3. Технология сварки различных металлов (68 часов)

Тема 3.1. Технология сварки низкоуглеродистых и низколегированных конструкционных сталей наплавочных работ (10 часов)

Состав, свойства и области применения. Образование шва и околошовной зоны, основные сведения о свариваемости. Основная цель, техники и технологии их сварки. Особенности техники и технологии сварки различными способами. Свойства сварных соединений.

Виды учебных занятий:

Лекция:	Технология сварки низкоуглеродистых и низколегированных конструкционных сталей наплавочных работ	0,5 часа
---------	--	----------

Тема 3.2. Технология сварки углеродистых, низко- и среднелегированных закаливающихся сталей (8 часов)

Состав конструкционных и теплоустойчивых сталей, их свойства и область применения. Основные сведения о свариваемости. Основы подхода к выбору техники и технологии сварки в зависимости от назначения конструкции. Особенности техники и технологии сварки различными способами. Свойства сварных соединений.

Виды учебных занятий:

Практическое занятие:	Технология сварки углеродистых, низко- и среднелегированных закаливающихся сталей	1 час
-----------------------	---	-------

Тема 3.3. Технология сварки чугуна (8 часов)

Состав, свойства и классификация чугунов. Особенности технологии и техники сварки. Техника и технология дуговой горячей, полугорячей и холодной сварки. Газовая сварка. Пайка-сварка. Особые виды сварки.

Виды учебных занятий:

Практическое занятие:	Технология сварки чугуна	1 час
-----------------------	--------------------------	-------

Тема 3.4. Технология сварки алюминия и сплавов на его основе. Технология сварки магния и сплавов на его основе. (10 часов)

Общая характеристика, классификация, области применения. Особенности технологии и техники сварки.

Сварка алюминия и сплавов на его основе. Состав, свойства, общие сведения о свариваемости. Техника и технология газовой сварки, дуговой сварки угольным электродом, покрытыми электродами, по флюсу, в защитных газах. Свойства сварных соединений.

Сварка магния и сплавов на его основе. Состав, свойства, общие сведения о свариваемости. Причины ограниченного применения газовой сварки и дуговой сварки угольным и покрытым электродами. Техника и технология дуговой сварки в защитных газах.

Виды учебных занятий:

Лекция:	Технология сварки алюминия и сплавов на его основе. Технология сварки магния и сплавов на его основе.	0,5 часа
Практическое занятие:	Технология сварки алюминия и сплавов на его основе. Технология сварки магния и сплавов на его основе.	1 час

Тема 3.5. Технология сварки меди и сплавов на ее основе. Технология сварки никеля и сплавов на его основе. (10 часов)

Общая характеристика, классификация, области применения. Особенности технологии и техники сварки. Сварка меди и сплавов на ее основе. Состав, свойства, общие сведения о свариваемости. Техника и технология сварки в защитных газах, дуговой сварки угольным электродом, покрытыми электродами, под флюсом. Свойства сварных соединений.

Сварка никеля и сплавов на его основе. Состав, свойства, общие сведения о свариваемости. Техника и технология газовой сварки, дуговой сварки угольным электродом, покрытыми электродами, под флюсом и в защитных газах. Свойства сварных соединений.

Виды учебных занятий:

Практическое занятие:	Технология сварки меди и сплавов на ее основе. Технология сварки никеля и сплавов на его основе.	1 час
-----------------------	---	-------

Тема 3.6. Технология сварки титана и сплавов на его основе (10 часов)

Общая характеристика, классификация, области применения. Особенности технологии и техники сварки.

Сварка титана и сплавов на его основе. Состав, свойства, общие сведения о свариваемости. Техника и технология дуговой сварки под флюсом и в защитных газах. Свойства сварных соединений.

Тема 3.7. Технология сварки разнородных металлов и сплавов (12 часов)

Принципы образования сварного шва. Конструкция сварных соединений. Выбор способа сварки и сварных соединений. Техника и технология сварки стали с цветными металлами и сплавами на их основе, разнородных металлов и сплавов. Сварка биметалла. Техника и технология сварки металлов с неметаллами (типы сварных соединений, способы сварки, сварочные материалы).

Виды учебных занятий:

Лекция:	Технология сварки разнородных металлов и сплавов.	1 час
Практическое занятие:	Технология сварки титана и сплавов на его основе.	1 час

Модуль 4. Формирование соединений при различных способах сварки.

Машины для сварки плавлением (52 часа)

Тема 4.1. Методы расчета режимов сварки (10 часов)

Инженерные методы выбора и расчета основных параметров режима сварки, определяющих геометрическую форму сварных швов. Расчетная оценка ожидаемых механических свойств металла шва. Основные виды дефектов сварных соединений. Использование вычислительной техники для решения задач оптимизации технологии сварки. Технико-экономическое обоснование сварки плавлением.

Виды учебных занятий:

Лекция:	Методы расчета режимов сварки	1 час
Практическое занятие:	Методы расчета режимов сварки	1 час

Тема 4.2. Формирование соединений при стыковой сварке сопротивлением и оплавлением (10 часов)

Особенности процессов нагрева. Роль контактных сопротивлений в образовании температурных полей.

Пластическая деформация и удаление окислов. Расчетное определение основных параметров процесса стыковой сварки оплавлением. Природа возникновения дефектов и меры их предупреждения.

Виды учебных занятий:

Практическое занятие:	Формирование соединений при стыковой сварке сопротивлением и оплавлением	1 час
-----------------------	--	-------

Тема 4.3. Формирование соединений при точечной, рельефной и шовной сварке (10 часов)

Условия получения сварного соединения. Основные процессы при формировании сварных соединений. Источники теплоты. Электрическое сопротивление зоны нагрева. Роль контактных сопротивлений. Электрические и температурные поля при нагреве. Шунтирование тока при точечной (шовной) сварке. Электромагнитные процессы удаления окислов.

Основные параметры режима сварки. Расчет величины сварочного тока из условия теплового баланса. Критериальный метод расчета режимов сварки. Процессы пластической деформации. Определение величины сварочного усилия. Сопутствующие процессы, природа возникновения дефектов и меры их предупреждения.

Виды учебных занятий:

Практическое занятие:	Формирование соединений при точечной, рельефной и шовной сварке	1 час
-----------------------	---	-------

Тема 4.4. Технология различных способов сварки (10 часов)

Выбор рациональной конструкции деталей и соединений.

Общая схема производства сварных узлов и основные требования к досварочным и послесварочным операциям. Технология сварки различных металлов и основы выбора режимов сварки с учетом их физико-химических и металлургических свойств.

Особенности сварки деталей малых и больших толщин, а также деталей неравной толщины. Сварка деталей из разноименных материалов.

Стыковая сварка сопротивлением и оплавлением. Общая схема технологического процесса. Выбор способа сварки, конструкции соединений и подготовка деталей к сварке. Общие вопросы свариваемости и основы выбора режима сварки. Особенности технологии сварки различных металлов и узлов.

Виды учебных занятий:

Лекция:	Технология различных способов сварки	1 час
---------	--------------------------------------	-------

Тема 4.5. Машины для сварки плавлением (12 часов)

Машины для точечной, рельефной, шовной и стыковой сварки. Общая характеристика и классификация. Конструктивные элементы машины. Электроды. Механизмы машин. Технологические характеристики машин контактной сварки.

Назначение и структурные схемы электрической силовой части машин.

Режимы работы, основные электрические параметры, нагрузочные и внешние характеристики машин.

Электрические силовые цепи основных типов машин. Электрические расчеты вторичного контура машин и сварочного трансформатора.

Виды учебных занятий:

Практическое занятие: Машины для сварки плавлением 1 час

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1. Темы контрольных работ

Рассчитать режим ($d_{\text{Э}}$, $I_{\text{СВ}}$, $v_{\text{СВ}}$, $U_{\text{д}}$, $v_{\text{ПП}}$) двухсторонней автоматической сварки под флюсом стыкового соединения листов. Сварной шов должен соответствовать ГОСТ 8713-79.

Исходные данные выбираются по последней цифре шифра из табл.1.

Табл.1.

Исходные данные	Вариант									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Марка стали	35ХГС					30ХМ				
Толщина листов S , мм	10	12	14	16	18	22	26	30	34	38

5.2. Темы курсовых работ (проектов)

Курсовые работы (проекты) рабочим учебным планом не предусмотрены.

5.3. Перечень методических рекомендаций

№ п/п	Наименование
1	Методические рекомендации по выполнению контрольной работы

5.4. Перечень вопросов для подготовки к экзамену

1. Требования к сварным соединениям.
2. Общая схема образования сварного шва и соединения. Обеспечение достаточной работоспособности сварных соединений при минимальной трудоемкости их изготовления.
3. Типы сварных соединений и швов. Основные дефекты сварных швов и соединений.
4. Основные пространственные положения выполнения сварки. Форма и основные конструктивные элементы кромок для различных типов швов,

- выполненные сварные швы и влияние на них способа сварки.
5. Способы подготовки кромок. Причины основных дефектов в сварных швах и соединениях. Госты, регламентирующие подготовку кромок и размеры сварных швов.
 6. Экономическая целесообразность снижения вероятности образования дефектов даже за счет увеличения затрат на вспомогательные и основные технологические операции. Учет при разработке технологического процесса сборки и сварки возможностей уменьшения сечения швов и ширины зоны термического влияния с целью снижения сварочных напряжений и деформаций.
 7. Назначение сварочных материалов. Сварочная проволока, электродные стержни, прутки, пластинчатые электроды для сварки и наплавки. Неплавящиеся электроды.
 8. Покрытые электроды, порошковая сварочная проволока.
 9. Флюсы для газопламенной, дуговой и электрошлаковой сварки.
 10. Ручная дуговая сварка покрытыми электродами. Области применения. Методы заполнения разделки кромок. Типы соединений и техника их сварки в различных пространственных положениях. Технологические требования к оборудованию.
 11. Сварка в защитных газах. Области применения сварки плавящимся и неплавящимся электродом. Выбор защитного газа.
 12. Схемы подачи защитного газа в зону сварки и для защиты шва. Сварка неплавящимся электродом переменным, постоянным, пульсирующим током, без импульсов и с импульсами тока. Технологические требования к оборудованию.
 13. Сварка плавящимся электродом. Плавление электродного металла и его перенос в сварочную ванну без импульсов и с импульсами тока.
 14. Сварка порошковыми проволоками. Способы повышения производительности.
 15. Техника полуавтоматической и автоматической сварки швов в различных пространственных положениях. Технологические требования к оборудованию..
 16. Сварка под флюсом. Области применения. Влияние основных параметров процесса на форму и размеры швов.
 17. Техника автоматической сварки различных швов. Способы повышения производительности.
 18. Технологические требования к оборудованию. Электрошлаковая сварка.
 19. Схема электрошлаковой сварки. Схема сварки и области применения. Конструкция соединений, их сборка и техника сварки. Техника сварки с принудительным формированием шва. Технологические требования к оборудованию.
 20. Оборудование для дуговой сварки в защитных газах, сварки под флюсом, электрошлаковой сварки, порошковой проволокой..
 21. Оборудование для наплавки. Использование робототехнических средств.
 22. Технология сварки и наплавки. Свариваемость металлов, как комплексная технологическая характеристика, зависящая от их физико-химических свойств и определяющая возможность получения сварного соединения с требуемыми эксплуатационными показателями (механическими, коррозионными и т. д.).
 23. Технология сварки низкоуглеродистых и низколегированных

конструкционных сталей наплавочных работ . Состав, свойства и области применения

24. Образование шва и околошовной зоны, основные сведения о свариваемости. Основная цель, техники и технологии их сварки.
25. Особенности техники и технологии сварки различными способами. Свойства сварных соединений.
26. Состав конструкционных и теплоустойчивых сталей, их свойства и область применения. Основные сведения о свариваемости.
27. Основы подхода к выбору техники и технологии сварки в зависимости от назначения конструкции.
28. Особенности техники и технологии сварки различными способами. Свойства сварных соединений.
29. Состав, свойства и классификация чугунов. Особенности технологии и техники сварки.
30. Техника и технология дуговой горячей, полугорячей и холодной сварки.
31. Газовая сварка. Пайка-сварка. Особые виды сварки.
32. Сварка алюминия и сплавов на его основе. Состав, свойства, общие сведения о свариваемости..
33. Техника и технология газовой сварки алюминия, дуговой сварки угольным электродом, покрытыми электродами, по флюсу, в защитных газах. Свойства сварных соединений.
34. Сварка магния и сплавов на его основе. Состав, свойства, общие сведения о свариваемости. Причины ограниченного применения газовой сварки и дуговой сварки угольным и покрытым электродами. Техника и технология дуговой сварки в защитных газах.
35. Сварка меди и сплавов на ее основе. Состав, свойства, общие сведения о свариваемости. Техника и технология сварки в защитных газах, дуговой сварки угольным электродом, покрытыми электродами, под флюсом. Свойства сварных соединений.
36. Сварка никеля и сплавов на его основе. Состав, свойства, общие сведения о свариваемости. Техника и технология газовой сварки, дуговой сварки угольным электродом, покрытыми электродами, под флюсом и в защитных газах. Свойства сварных соединений..
37. Сварка титана и сплавов на его основе. Состав, свойства, общие сведения о свариваемости. Техника и технология дуговой сварки под флюсом и в защитных газах. Свойства сварных соединений.
38. Техника и технология сварки стали с цветными металлами и сплавами на их основе, разнородных металлов и сплавов. Флюсы, защитные газы для наплавки.
39. Сварка биметалла. Техника и технология сварки металлов с неметаллами (типы сварных соединений, способы сварки, сварочные материалы).
40. Инженерные методы выбора и расчета основных параметров режима сварки, определяющих геометрическую форму сварных швов..
41. Расчетная оценка ожидаемых механических свойств металла шва. Основные виды дефектов сварных соединений..
42. Использование вычислительной техники для решения задач оптимизации технологии сварки. Технико-экономическое обоснование сварки плавлением.
43. Особенности процессов нагрева. Роль контактных сопротивлений в образовании температурных полей.

44. Пластическая деформация и удаление окислов. Расчетное определение основных параметров процесса стыковой сварки оплавлением. Природа возникновения дефектов и меры их предупреждения.
45. Условия получения сварного соединения. Основные процессы при формировании сварных соединений. Источники теплоты. Электрическое сопротивление зоны нагрева. Роль контактных сопротивлений. Электрические и температурные поля при нагреве. Шунтирование тока при точечной (шовной) сварке. Электромагнитные процессы удаления окислов.
46. Основные параметры режима сварки. Расчет величины сварочного тока из условия теплового баланса. Критериальный метод расчета режимов сварки.
47. Процессы пластической деформации. Определение величины сварочного усилия. Сопутствующие процессы, природа возникновения дефектов и меры их предупреждения.
48. Общая схема производства сварных узлов и основные требования к досварочным и послесварочным операциям.
49. Технология сварки различных металлов и основы выбора режимов сварки с учетом их физико-химических и металлургических свойств.
50. Особенности сварки деталей малых и больших толщин, а также деталей неравной толщины. Сварка деталей из разноименных материалов.
51. Стыковая сварка сопротивлением и оплавлением. Общая схема технологического процесса. Выбор способа сварки, конструкции соединений и подготовка деталей к сварке. Общие вопросы свариваемости и основы выбора режима сварки. Особенности технологии сварки различных металлов и узлов.
52. Машины для точечной, рельефной, шовной и стыковой сварки. Общая характеристика и классификация. Конструктивные элементы машины. Электроды. Механизмы машин. Технологические характеристики машин контактной сварки.
53. Техника безопасности при наплавочных работах и напылении.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине по решению кафедры оформлен отдельным приложением к рабочей программе.

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

основная литература

1. Конюшков Г. В. Специальные методы сварки плавлением в электронике [Электронный учебник] : учебное пособие для бакалавров / Конюшков Г. В., 2014, Дашков и К. 144 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/19250>
2. Коротков В. А. Сварка специальных сталей и сплавов [Электронный учебник] : Учебно-методическое пособие / Коротков В. А., 2013, Вузовское

образование. - 31 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20698>

дополнительная литература

1. Квагиндзе В. С. Технология металлов и сварка [Электронный учебник] : Учебное пособие / Квагиндзе В. С., 2004, Издательство Московского государственного горного университета

Режим доступа: <http://iprbookshop.ru/6678>

2. Завьялов В. Е. Сварка в управляющих магнитных полях : учеб. пособие / В. Е. Завьялов, 2001, Изд-во СЗТУ. - 148 с.

3. Щекин, В. А. Технологические основы сварки плавлением: учебное пособие/ В. А. Щекин. – Ростов н/Д: Феникс, 2009.

Программное обеспечение

1. ППП MS Office 2016
2. Текстовый редактор Блокнот
3. Браузеры IE, Google Chrome, Mozilla Firefox

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО – ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Электронная информационно-образовательная среда АНО ВО "СЗТУ" (ЭИОС СЗТУ) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://edu.nwotu.ru/>

2. Электронная библиотека АНО ВО "СЗТУ" [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://lib.nwotu.ru:8087/jirbis2/>

3. Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>

4. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://window.edu.ru/>

5. Информационная системы доступа к электронным каталогам библиотек сферы образования и науки (ИС ЭКБСОН) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.vlibrary.ru/>

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельную работу студента, консультации.

9.1. При изучении тем студентам необходимо повторить лекционный учебный материал, изучить рекомендованную литературу, а также учебный материал, находящийся в указанных информационных ресурсах.

На завершающем этапе изучения каждого модуля необходимо, воспользовавшись предложенными вопросами для самоконтроля, размещенными в электронной информационной образовательной среде (ЭИОС), проверить качество усвоения учебного материала.

В случае затруднения в ответах на поставленные вопросы рекомендуется повторить учебный материал.

9.2. После изучения каждого модуля дисциплины необходимо ответить на вопросы контрольного теста по данному модулю с целью оценивания знаний и получения баллов.

9.3. После изучения всех модулей приступить к выполнению контрольной работы, руководствуясь методическими рекомендациями по ее выполнению.

9.4. По завершению изучения учебной дисциплины в семестре студент обязан пройти промежуточную аттестацию. Вид промежуточной аттестации определяется рабочим учебным планом. Форма проведения промежуточной аттестации – компьютерное тестирование с использованием автоматизированной системы тестирования знаний студентов в ЭИОС.

9.5. К промежуточной аттестации допускаются студенты, выполнившие требования рабочего учебного плана.

9.6. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости, по личному заявлению, осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии:

1. Internet – технологии:

WWW (англ. WorldWideWeb – Всемирная Паутина) – технология работы в сети с гипертекстами;

FTP (англ. FileTransferProtocol – протокол передачи файлов) – технология передачи по сети файлов произвольного формата;

IRC (англ. InternetRelayChat – поочередный разговор в сети, чат) – технология ведения переговоров в реальном масштабе времени, дающая возможность разговаривать с другими людьми по сети в режиме прямого диалога;

ICQ (англ. I seekyou – я ищу тебя, можно записать тремя указанными буквами) – технология ведения переговоров один на один в синхронном режиме.

2. Дистанционное обучение с использованием ЭИОС на платформе Moodle.

3. Технология мультимедиа в режиме диалога.

4. Технология неконтактного информационного взаимодействия (виртуальные кабинеты, лаборатории).

5. Гипертекстовая технология (электронные учебники, справочники, словари, энциклопедии) и т.д.

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

1. Библиотека.
2. Справочно-правовая система консультант плюс.
3. Электронная информационно-образовательная среда университета.
4. Локальная сеть с выходом в интернет.

12. БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ

Вид учебной работы, за которую ставятся баллы	баллы
Участие в online занятиях, прослушивание видео лекций	0 – 5
Тест по модулю 1	0 – 7
Тест по модулю 2	0 – 8
Тест по модулю 3	0 – 10
Тест по модулю 4	0 – 10
Контрольная работа	0 – 30
Итого за учебную работу	0 – 70
Промежуточная аттестация	0 – 30
Всего	0 - 100

БОНУСЫ (баллы, которые могут быть добавлены до 100)	Баллы
- за активность	0 - 10
- за участие в олимпиаде (в зависимости от занятого места)	0 - 50
- за участие в НИРС (в зависимости от работы)	0 - 50
- за оформление заявок на полезные методы (рацпредложения)	0 - 50

Балльная шкала оценки

Неудовлетворительно	менее 51
Удовлетворительно	51 – 68
Хорошо	69 – 85
Отлично	86 – 100

Оценка по контрольной работе

Оценка	Количество баллов
отлично	27 - 30
хорошо	23 - 26
удовлетворительно	18 - 22
неудовлетворительно	менее 18

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Перечень формируемых компетенций

Профессиональные (ПК)

<i>Код компетенции</i>	<i>Наименование и (или) описание компетенции</i>
ПК-5	умением учитывать технические и эксплуатационные параметры деталей и узлов изделий машиностроения при их проектировании
ПК-9	умением проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности с определением показателей технического уровня проектируемых изделий
ПК-10	умением применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов в машиностроении и разрабатывать мероприятия по их предупреждению
ПК-11	способностью обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления; умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий
ПК-13	способностью обеспечивать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования; умением осваивать вводимое оборудование
ПК-15	умением проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт оборудования
ПК-18	умением применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий
ПК-24	умением подготавливать исходные данные для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе экономических расчетов
ПК-26	умением составлять заявки на оборудование и запасные части, подготавливать техническую документацию на ремонт оборудования

2. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые модули (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Модуль 1. Основные сведения о сварке плавлением. Сварочные материалы	ПК-5, ПК-9, ПК-10	Контрольный тест к модулю 1
3	Модуль 2. Техника различных способов сварки плавлением	ПК-10, ПК11, ПК-13	Контрольный тест к модулю 2
4	Модуль 3. Технология	ПК-13, ПК-15,	Контрольный тест к

	сварки различных металлов	ПК-17	модулю 3
	Модуль 4. Формирование соединений при различных способах сварки. Машины для сварки плавлением	ПК-18, ПК-24, ПК-26	Контрольный тест к модулю 4
6	Модули 1- 4	ПК-5, ПК-9, ПК-10, ПК-11, ПК-13, ПК-15, ПК-17, ПК-24, ПК-26	Контрольная работа Итоговый контрольный тест

3. Показатели и критерии оценивания компетенций по этапам формирования

Этапы освоения компетенции	Показатели достижения заданного уровня освоения компетенций	Критерии оценивания результатов обучения				
		1	2	3	4	5
Первый этап	Знать (ПК-5, ПК-9, ПК-10, ПК-11, ПК-13, ПК-15, ПК-18, ПК-24, ПК-26) - теоретические основы способов сварки плавлением и давлением; возможности, области применения, достоинства и недостатки способов сварки; основное оборудование и экономические показатели способов сварки; средства механизации и автоматизации сварочных и сопутствующих вспомогательных операций.	Не знает	Знает теоретические основы способов сварки плавлением и давлением; не знает возможности, области применения, достоинства и недостатки способов сварки	Знает теоретические основы способов сварки плавлением и давлением допускает грубые ошибки при оценке возможности, области применения, достоинства и недостатки способов сварки	Знает теоретические основы способов сварки плавлением и давлением, допускает незначительные ошибки при оценке возможности, области применения, достоинства и недостатки способов сварки	Знает - -- теоретические основы способов сварки плавлением и давлением; возможности, области применения, достоинства и недостатки способов сварки; основное оборудование и экономические показатели способов сварки; средства механизации и автоматизации и сварочных и сопутствующих вспомогательных операций.
Второй этап	Уметь (ПК-5, ПК-9, ПК-10, ПК-11, ПК-13, ПК-15, ПК-18, ПК-24, ПК-26) разрабатывать или совершенствовать технологические процессы сварки и сборочно-сварочные приспособления; производить в процессе проектирования механические и	Не умеет	Ошибается в разработке и совершенствовании технологических процессов сварки и сборочно-сварочных приспособлений	Правильно выбирает способы разработки и совершенствовании технологических процессов сварки и сборочно-сварочных приспособлений, не умеет производить	Правильно выбирает способы разработки и совершенствовании технологических процессов сварки и сборочно-сварочных приспособлений, допускает незначительные ошибки в процессе	Умеет разрабатывать или совершенствовать технологические процессы сварки и сборочно-сварочные приспособления; производить в процессе проектирования

	электротехнические расчеты.			в процессе проектирования механические и электротехнические расчеты.	проектирования механические и электротехнические расчеты.	я механические и электротехнические расчеты.
Третий этап	Владеть (ПК-5, ПК-9, ПК-10, ПК-11, ПК-13, ПК-15, ПК-18, ПК-24, ПК-26) -методикой выбора оборудования для сварки плавлением; -методикой выбора необходимого вспомогательного оборудования для механизации процесса сварки плавлением.	Не владеет	Ошибается при оценке методики выбора оборудования для сварки плавлением	Владеет навыками оценки методики выбора оборудования для сварки плавлением, но допускает грубые ошибки в методике выбора необходимого вспомогательного оборудования для механизации процесса сварки плавлением	Владеет навыками оценки методики выбора оборудования для сварки плавлением, но допускает незначительные ошибки в методике выбора необходимого вспомогательного оборудования для механизации процесса сварки плавлением.	Уверенно владеет - методикой выбора оборудования для сварки плавлением; -методикой выбора необходимого вспомогательного оборудования для механизации процесса сварки плавлением

4. Шкалы оценивания

(балльно-рейтинговая система)

Вид учебной работы, за которую ставятся баллы	баллы
Участие в online занятиях, прослушивание видео лекций	0 – 5
Тест по модулю 1	0 – 7
Тест по модулю 2	0 – 8
Тест по модулю 3	0 – 10
Тест по модулю 4	0 – 10
Контрольная работа	0 – 30
Итого за учебную работу	0 – 70
Промежуточная аттестация	0 – 30
Всего	0 - 100

Балльная шкала оценки

Неудовлетворительно	менее 51
Удовлетворительно	51 – 68
Хорошо	69 – 85
Отлично	86 – 100

5. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций при изучении учебной дисциплины в процессе освоения образовательной программы

5.1. Типовой вариант задания на контрольную работу

Рассчитать режим ($d_э$, $I_{св}$, $v_{св}$, U_d , $v_{пп}$) двухсторонней автоматической сварки под флюсом стыкового соединения листов. Сварной шов должен соответствовать ГОСТ 8713-79.

Исходные данные выбираются по последней цифре шифра из табл.1.

Табл.1.

Исходные данные	Вариант									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Марка стали	35ХГС					30ХМ				
Толщина листов S , мм	10	12	14	16	18	22	26	30	34	38

5.2. Типовой тест промежуточной аттестации

1. Что в наибольшей мере вызывает затруднения при сварке алюминия?
 - a. Низкая температура плавления.
 - b. Малый удельный вес металла..
 - c. Высокая теплопроводность.
 - d. Окисная пленка.

2. С увеличением толщины основного металла вероятность образования дефектов...
 - a. Уменьшается.
 - b. Увеличивается.
 - c. Уменьшается только при ручной дуговой сварке.
 - d. Уменьшается только при механизированной сварке.

3. При механизированной сварке полуавтоматом механизирован процесс
 - a. Перемещения горелки вдоль стыка.
 - b. Перемещения горелки вдоль стыка и подачи проволоки.
 - c. Подачи проволоки.
 - d. Перемещения горелки вдоль и поперек стыка.

4. Наиболее высокую концентрацию энергии обеспечивает
 - a. Сварка покрытым электродом.
 - b. Сварка под флюсом.
 - c. Газовая сварка
 - d. Сварка электронным лучом (ЭЛС).

5. Неразъемное соединение в зоне сварки происходит в результате ...
 - a. Расплавления материала в месте контакта.
 - b. Пластической деформации в месте контакта.
 - c. Механического сцепления в месте контакта.

6. Максимальное количество циклов до разрушения показывают при испытаниях образцы
 - a. Из основного металла.
 - b. Со стыковыми соединениями, швы у которых зачищены заподлицо с основным металлом .

- c. С угловыми соединениями.
 - d. Со стыковыми соединениями, швы у которых в месте перехода к основному металлу оплавлены аргонодуговым способом.
7. Прогиб заготовок перед сваркой не должен превышать ...
- a. 1 см на 1 м длины.
 - b. 0,5 мм на 1 м длины .
 - c. 2 – 3 мм на 1 м длины.
 - d. При сварке данным способом прогиб заготовок не имеет существенного значения.
8. Давление дуги на сварочную ванну растёт
- a. С увеличением напряжения на дуге.
 - b. Пропорционально расходу защитного газа
 - c. С увеличением скорости сварки
 - d. Пропорционально значению тока во второй степени
9. Неразъёмное соединение при сварке трением возникает в результате ...
- a. Взаимной диффузии атомов металлических поверхностей свариваемых заготовок.
 - b. Возникновения металлических связей между контактирующими поверхностями.
 - c. Плавления контактирующих поверхностей.
10. Основной источник водорода в наплавленном металле при сварке покрытым электродом
- a. Воздух.
 - b. Основной металл.
 - c. Покрытие электрода.
 - d. Стержень электрода
11. Температура дуги выше при сварке в:
- a. He.
 - b. Ar.
 - c. CO₂.
 - d. Смеси Ar + O₂.
12. Процесс саморегулирования дуги наблюдается при постоянстве
- a. Тока.
 - b. Напряжения.
 - c. Вылета электрода.
 - d. Скорости подачи проволоки.
13. Зсилье прижатия свариваемых деталей в процессе сварки ...
- a. Периодически повышается в процессе нагрева.
 - b. Уменьшается после первого этапа сварки.
 - c. Остаётся постоянным.
 - d. Величина произвольная.
14. Сварка на постоянном токе обратной полярности, это
- a. Плюс на электроде .
 - b. Плюс на изделии.
 - c. Минус на электроде и плюс на изделии.
 - d. Минус на изделии и плюс на электроде.
15. При стыковой сварке труб критерием выбора частоты тока является ...
- a. Диаметр трубы и толщина стенки.
 - b. Диаметр трубы и химический состав материала трубы.
 - c. Магнитная проницаемость материала трубы.
16. В каких газах при сварке следует поддерживать оптимальный расход защитного

- газа в л/мин численно равный диаметру сопла сварочной горелки в мм ?
- He.
 - Ar, CO₂ и их смесях.
 - CO₂, He.
 - He, Ar, CO₂
17. Какая марка проволоки предназначена для сварки в углекислом газе?
- Св-08, Св-08А.
 - Св-08ГА, Св-10ГА.
 - Св-08Г2С, Св-08ГС.
 - Св-08МХ Св-10НМА
18. Какие диаметры проволок рекомендуется использовать при сварке в углекислом газе сталей толщиной 1,2-2,0мм?
- 0,6-0,8мм.
 - 0,8-1,0мм.
 - 1,0-1,2мм
 - 1,2-1,6мм
19. После сварки соединений с конструктивным непроваром трещины в сварных швах
- Не допускаются
 - Допускаются
 - О наличии трещин отсутствует информация, так как контроль таких соединений не проводится.
 - Размер трещин регламентируется правилами контроля на изделие
20. При введении гелия в аргон напряжение на дуге...
- Не изменяется.
 - Уменьшается..
 - Зависит от материала изделия
 - Увеличивается.
21. С понижением температуры окружающей среды повышается вероятность
- Увеличения диффузионно-подвижного водорода в наплавленном металле
 - Появления шлаковых включений в швах из-за затруднений с его отделимостью.
 - Трещинообразования в сварных соединениях.
 - Самопроизвольных обрывов дуги с прекращением процесса сварки
22. При сварке титана и его сплавов необходимо защищать в районе сварки область металла, нагреваемую
- До температуры 200⁰С и выше.
 - До температуры 300⁰С и выше.
 - До температуры 400⁰С и выше
 - До температуры 500⁰С и выше.
23. Какой перенос металла характерен при сварке с минимальным разбрызгиванием?
- Струйный
 - Мелкокапельный
 - Среднекапельный
 - Крупнокапельный
24. В какой области зоны термического влияния (ЗТВ) сварных соединений при дуговой сварке низколегированных сталей наблюдается в структуре металла самое крупное зерно?
- В пределах всей ЗТВ.
 - В области неполной закалки
 - В области, прилегающей к зоне сплавления
 - Расположение такой области в пределах ЗТВ зависит от способа сварки.

25. Какой флюс обеспечивает минимальное содержание водорода в наплавленном металле ?
- Агломерированный
 - Плавленный.
 - Керамический.
 - Все флюсы вносят примерно одинаковое количество водорода в наплавленный металл
26. При сварке в среде защитного газа неплавящийся электрод изготавливается из ...
- Графита.
 - Тантала.
 - Вольфрама..
 - Молибдена.
27. Особенности формирования структуры в зоне термического влияния (ЗТВ) при дуговой сварке зависят от..
- Диаметра электрода.
 - Влажности воздуха.
 - Марки электрода
 - Термического цикла в ЗТВ
28. Защита зоны сварки с ростом расхода защитного газа...
- Улучшается
 - Ухудшается.
 - Улучшается до определенных пределов и затем, достигнув максимальной эффективности, ухудшается.
 - Не изменяется
29. При сварке на подъем глубина проплавления ...
- Не изменяется.
 - Уменьшается.
 - Стабилизируется.
 - Увеличивается.
30. При сварке на вертикальной плоскости сверху вниз вероятность образования дефектов в металле шва повышается за счет
- Затруднений при наблюдении за сварочной ванной.
 - Необходимости снижения сварочного тока.
 - Подтекания под дугу расплавленного металла и шлака.
 - Увеличения скорости сварки.

6.Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

- Итоговый контрольный тест доступен студенту только во время тестирования, согласно расписания занятий или в установленное деканатом время.
- Студент информируется о результатах текущей успеваемости.
- Студент получает информацию о текущей успеваемости, начислении бонусных баллов и допуске к процедуре итогового тестирования от преподавателя или в ЭИОС.
- Производится идентификация личности студента.
- Студентам, допущенным к промежуточной аттестации, открывается итоговый контрольный тест.
- Тест закрывается студентом лично по завершении тестирования или автоматически по истечении времени тестирования.