



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИММиМ
А.С. Савинов

03.03.2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

***ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СВАРКИ ПЛАВЛЕНИЕМ И
ДАВЛЕНИЕМ***

Направление подготовки (специальность)
15.03.01 МАШИНОСТРОЕНИЕ

Направленность (профиль/специализация) программы
Машины и технологии обработки металлов давлением

Уровень высшего образования - бакалавриат
Программа подготовки - академический бакалавриат

Форма обучения
заочная

Институт/ факультет	Институт металлургии, машиностроения и материалобработки
Кафедра	Машины и технологии обработки давлением и машиностроения
Курс	5

Магнитогорск
2021 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.01 МАШИНОСТРОЕНИЕ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 03.09.2015 г. № 957)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и машиностроения

25.02.2021, протокол № 6

Зав. кафедрой  С.И. Платов

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ

03.03.2021 г. протокол № 4

Председатель  А.С. Савинов

Рабочая программа составлена:

профессор кафедры МиТОДиМ, д-р техн. наук  Д.В. Терентьев

Рецензент:

доцент кафедры Механики, канд. техн. наук  М.В. Харченко

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и

Протокол от ____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ С.И. Платов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и

Протокол от ____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ С.И. Платов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и

Протокол от ____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ С.И. Платов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и

Протокол от ____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ С.И. Платов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и

Протокол от ____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ С.И. Платов

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целью изучения курса «Технологические основы сварки плавлением и давлением» является получение и закрепление навыков студентов основных способов сварки плавлением и давлением и решение технологических проблем изготовления различных сварных конструкций.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Технологические основы сварки плавлением и давлением» входит в вариативную часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Газовая резка и сварка металлов

Источники питания для сварки

Моделирование сварочных процессов

Основные методы сварки плавлением

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Производственная – преддипломная практика

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Технологические основы сварки плавлением и давлением» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ПК-11 способностью обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления; умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий	
Знать	- методические, нормативные и руководящие материалы, касающиеся выбора и применения способов сварки; - принципы работы, технические характеристики, особенности оборудования для сварки; - методы исследований, правила и условия выполнения работ по сварке; - основные техносферные опасности, их свойства и характеристики, характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, методы защиты от них при выполнении работ по сварке
Уметь	- выполнять работы в области научно-технической деятельности по проектированию, информационному обслуживанию, организации производства, труда и управления, метрологического обеспечения, технического контроля при выполнении работ по сварке; - идентифицировать основные опасности среды обитания человек, оценивать риск их реализации, выбирать методы защиты от опасностей при выполнении работ по сварке и способы комфортных условий жизнедеятельности

Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - методами проведения комплексного технико-экономического анализа для обоснованного принятия решений выбора и применения способов сварки, изыскание возможности сокращения цикла работ по сварке, содействия подготовке процесса их реализации обеспечением необходимых технических данных при сварке; - законодательными и правовыми актами в области безопасности и охраны окружающей среды, требованиями к безопасности технических регламентов в сфере применения способов сварки, способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях; - понятийно-терминологическим аппаратом в области безопасности; - навыками рационализации профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности и защиты окружающей среды
ПК-12 способностью разрабатывать технологическую и производственную документацию с использованием современных инструментальных средств	
Знать	<p>нормативные и методические материалы, касающиеся выбора и применения способов сварки;</p> <p>принципы работы, технические характеристики, особенности оборудования для сварки;</p> <p>методы исследований, правила и условия выполнения работ по сварке.</p>
Уметь	<p>выполнять работы в области научно-технической деятельности по проектированию, организации производства, труда и управления, технического контроля при выполнении работ по сварке;</p>
Владеть	<p>методами проведения комплексного технико-экономического анализа для обоснованного принятия решений выбора и применения способов сварки</p> <p>требованиями к безопасности технических регламентов в сфере применения способов сварки,</p> <p>способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях</p>
ПК-13 способностью обеспечивать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования; умением осваивать вводимое оборудование	
Знать	<p>новые современные методы разработки технологических процессов изготовления изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности с определением рациональных технологических режимов работы специального оборудования в машиностроении</p>
Уметь	<p>применять новые современные методы разработки технологических процессов изготовления изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности с определением рациональных технологических режимов работы специального оборудования в машиностроении</p>
Владеть	<p>навыками применять новые современные методы разработки технологических процессов изготовления изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности с определением рациональных технологических режимов работы специального оборудования в машиностроении</p>

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц 144 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 14,7 акад. часов;
- аудиторная – 14 акад. часов;
- внеаудиторная – 0,7 акад. часов;
- самостоятельная работа – 125,4 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;

– подготовка к зачёту – 3,9 акад. час

Форма аттестации - зачет

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Введение								
1.1 История развития сварки. Общая схема образования сварного шва и соединения. Основная терминология в области сварки	5	1			20	Самостоятельное изучение литературы.	Текущий контроль успеваемости.	ПК-11, ПК-12, ПК-13
Итого по разделу		1			20			
2. Типы сварных швов и соединений, выполняемых сваркой плавлением								
2.1 Основные пространственные положения выполнения сварки. Форма и основные конструктивные элементы свариваемых кромок различных типов швов и влияние на них способа сварки. Стандарты, регламентирующие подготовку кромок и размеры сварных швов, способы подготовки кромок. Основные дефекты сварных швов и	5		1/И	2	20	Самостоятельное изучение литературы.	Текущий контроль успеваемости.	ПК-11, ПК-12, ПК-13
Итого по разделу			1/И	2	20			
3. Сварочные материалы								

3.1 Назначение сварочных материалов и их общая классификация. Сварочная проволока, электродные стержни, прутки, пластинчатые электроды для сварки и наплавки. Стандарты на сварочную проволоку. Неплавящиеся электроды. Хранение и контроль качества. Покрытые электроды, порошковая сварочная проволока. Основные стандарты, классификация и характеристика электродов. Компоненты, входящие в состав покрытия, назначение. Технологический процесс изготовления. Флюсы для газопламенной и электрошлаковой сварки. Технологический процесс производства плавящихся и керамических флюсов.	5	1	1/ИИ	2	20	Самостоятельное изучение литературы.	Текущий контроль успеваемости.	ПК-11, ПК-12, ПК-13
Итого по разделу		1	1/ИИ	2	20			
4. Газопламенная обработка металлов								
4.1 Сущность и техника особых видов газопламенной обработки. Методы газопламенного нанесения поверхностных слоев металлизацией и напылением. Термическая правка, принципы и техника выполнения. Местная газопламенная	5	1	1/ИИ	2	20	Самостоятельное изучение литературы.	Текущий контроль успеваемости.	ПК-11, ПК-12, ПК-13
Итого по разделу		1	1/ИИ	2	20			
5. Наплавка								
5.1 Сущность и назначение способа. Основные способы наплавки, области применения, достоинства и недостатки. Влияние способа наплавки на долю участия основного металла в наплавленном слое. Выбор способа наплавки и сварочных материалов в зависимости от	5	1	1/ИИ		20	Самостоятельное изучение литературы.	Текущий контроль успеваемости.	ПК-11, ПК-12, ПК-13
Итого по разделу		1	1/ИИ		20			
6. Свариваемость металлов								

6.1	Комплексная технологическая характеристика, зависящая от их физико-химических свойств и определяющая возможность получения сварного соединения с требуемыми эксплуатационными показателями (механическими, коррозионными т. д.). Влияние способа и технологии сварки. Общий подход к рассмотрению вопросов конкретной технологии сварки различных	5			25,4	Самостоятельное изучение литературы.	Текущий контроль успеваемости.	ПК-11, ПК-12, ПК-13
Итого по разделу					25,4			
Итого за семестр		4	4/4И	6	125,4		зачёт	
Итого по дисциплине		4	4/4И	6	125,4		зачет	ПК-11,ПК-12,ПК-13

5 Образовательные технологии

В процессе изучения курса ОСНОВНЫЕ МЕТОДЫ СВАРКИ ПЛАВЛЕНИЕМ применяются следующие образовательные технологии:

1. Используются наглядные пособия, натурные образцы, выполненные сваркой, технические средства обучения.

2. Используется сварочное оборудование для проведения цикла практических занятий: сварочной пост, источники питания, оборудование для контактной, точечной, газовой сварки и сварки под флюсом, защитные маски, держатели для электродов, горелки для газовой сварки.

3. Информационные технологии – обучение в электронной образовательной среде с целью расширения доступа к образовательным ресурсам, для чего при проведении отдельных занятий и организации самостоятельной работы студентов используются электронные версии курса лекций и расчетной работы.

4. Работа в команде – совместная деятельность студентов в группе при расчетах на практических занятиях, направленная на решение общей задачи путем сложения результатов индивидуальной работы членов группы.

5. Case-study - анализ реальных проблемных ситуаций, имевших место в соответствующей области профессиональной деятельности, и поиск вариантов лучших решений.

6. Междисциплинарное обучение – использование знаний из разных областей и их группировка в контексте решаемой задачи.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины:

- устный опрос об усвоении предыдущей темы занятия;
- оформление и сдача лабораторных работ;
- составление промежуточного рейтинга.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Михайлицын, С. В. Сварка специальных сталей и сплавов: учебное пособие / С. В. Михайлицын, М. А. Шекшеев, А. И. Беляев; МГТУ. - Магнитогорск: МГТУ, 2015. - 203 с.: ил., диагр., табл. – URL:<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1138.pdf&show=dcatalogues/1/1120707/1138.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст: электронный. - ISBN 978-5-9967-0607-5. - Имеется печатный аналог.
2. Михайлицын, С. В. Основы сварочного производства : учебное пособие / С. В. Михайлицын, М. А. Шекшеев, А. В. Ярославцев; МГТУ. - Магнитогорск: [МГТУ], 2017. - 243 с.: ил., табл., схемы, граф., эскизы. – URL:<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3270.pdf&show=dcatalogues/1/1137326/3270.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст: электронный. - ISBN 978-5-9967-0946-5. - Имеется печатный аналог.

б) Дополнительная литература:

1. Михайлицын, С. В. Сварочные и наплавочные материалы : конспект лекций / С. В. Михайлицын, А. И. Беляев; МГТУ, каф. [МиТОД]. - Магнитогорск, 2012. - 199 с.: ил., схемы, табл. – URL:<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=547.pdf&show=dcatalogues/1/1096819/547.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст: электронный. - Имеется печатный аналог.
2. Смирнов И.В. Сварка специальных сталей и сплавов [Электронный ресурс]. – М.: Лань, 2012. – 272 с. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/2771> - Загл. с экрана. – ISBN 978-5-8114-1247-1.
3. Контроль качества сварных и паяных соединений: учебное пособие / С. В. Михайлицын, М. А. Шекшеев, Д. В. Терентьев, Е. Н. Ширяева; МГТУ. - Магнитогорск: МГТУ, 2018. - 113 с.: ил., табл., схемы. – URL:<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3624.pdf&show=dcatalogues/1/1524690/3624.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст: электронный. - ISBN 978-5-9967-0627-3. - Имеется печатный аналог.
4. Шекшеев, М. А. Структура сварных соединений. Методы описания и анализа: лабораторный практикум / М. А. Шекшеев, А. Б. Сычков, С. В. Михайлицын ; МГТУ. - Магнитогорск: МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. – URL:<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2776.pdf&show=dcatalogues/1/1132914/2776.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст: электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

в) Методические указания:

1. Лихачев, В. Л. Электродуговая сварка : пособие для сварщиков и специалистов сварочного производства / В. Л. Лихачев. - Москва : СОЛОН-Пресс, 2020. - 640 с. - (Библиотека инженера). - ISBN 978-5-91359-183-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1227741> (дата обращения: 11.06.2021). – Режим доступа: по подписке.
2. Основы сварочного производства: методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Сварка специальных сталей и сплавов» Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И.Носова, 2016. – 59 с.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021

7Zip	свободно распространяемое	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных	http://scopus.com
Международная наукометрическая реферативная и полнотекстовая база данных научных изданий «Web of science»	http://webofscience.com
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Учебная аудитория для проведения лабораторных работ: лабораторный корпус с лабораторией сварки и лабораторией резания - Комплект печатных и электронных версий методических рекомендаций, учебное пособие, плакаты по темам «Технологические основы сварки плавлением и давлением». Сварочные аппараты. Оборудование для изготовления наплавочной порошковой проволоки. Образцы наплавочных материалов;

Учебная аудитория для проведения лабораторных работ по наплавке - Комплект методических рекомендаций, учебное пособие, плакаты по темам «Технологические основы сварки плавлением и давлением»;

Учебная аудитория для проведения механических испытаний -

1. Машины универсальные испытательные на растяжение, сжатие, скручивание.
2. Мерительный инструмент.
3. Приборы для измерения твердости по методам Бринелля и Роквелла.
4. Микротвердомер.
5. Печи термические.

Учебная аудитория для проведения металлографических исследований - Микроскопы МИМ-6, МИМ-7;

Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации - Доска, мультимедийный проектор, экран;

Учебные аудитории для выполнения курсового проектирования, помещения для самостоятельной работы обучающихся - Персональные компьютеры с пакетом MS Office и выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета;

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования - Стеллажи, сейфы для хранения учебного оборудования

Инструменты для ремонта лабораторного оборудования

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Темы для самостоятельной работы:

1. Типы сварных соединений и швов, выполняемых сваркой плавлением. Конструктивные элементы сварных соединений и их классификация. ГОСТы на подготовку кромок.
2. Сущность и техника различных способов электрической сварки плавлением.
3. Сварочные материалы, виды и их назначение при дуговой сварке плавлением. Стальная проволока для дуговой сварки и наплавки. Порошковая проволока, классификация.
4. Ручная дуговая сварка металлическими электродами с покрытием. Сущность способа и техника выполнения. Обозначения сталей, сплавов и сварочных материалов.
5. Классификация электродов. Технологические характеристики плавления электродов.
6. Защитные газы; сущность способов сварки и преимущества. Газовые смеси.
7. Неплавящиеся электроды; материал основы и активирующие присадки. Общая характеристика сварочной дуги с неплавящимся электродом.
8. Основные требования к неплавящимся электродам и их конструкции. Особенности подготовки (заточки) и их применения. Рациональные области и варианты применения. Технологические свойства. Ресурс работы и пути его увеличения.
9. Флюсы; классификация, достоинства и недостатки. Обозначения; система выбора флюса и сварочной проволоки.
10. Общая характеристика материалов для наплавки и напыления ремонтно-восстановительных работах.
11. Аттестация сварочных материалов. Цель аттестации. Нормативная документация.
12. Варианты применения сварочных материалов при дуговой сварке стальных металлоконструкций и трубопроводов; технико-экономические показатели.

Вопросы для зачета:

1. Каким признаком определяется вид сварки по ГОСТ 19521?
2. Какими признаками классифицируется сварка металлов по ГОСТ 19521?
3. Перечислите основные технологические признаки для дуговой сварки?
4. Какими технологическими свойствами характеризуется сварочная дуга?
5. Перечислите способы борьбы с магнитным дутьем?
6. Какие факторы влияют на коэффициент расплавления электрода?
7. Почему на прямой полярности больше коэффициент расплавления по сравнению с обратной?
8. На какие параметры процесса влияет характер переноса?
9. Укажите назначение импульсов при сварке плавящимся электродом?
10. Укажите марку сварочной проволоки и ее условное обозначение?
11. На что указывает буква «А» в обозначении марки проволоки?
12. Что обозначают цифры и буквы в марке проволоки?
13. Укажите марку наплавочной проволоки и ее условное обозначение?
14. Указать назначение электродного покрытия?
15. Перечислить признаки, по которым производится классификация электродов по ГОСТ 9466?
16. Указать виды покрытий электродов?
17. Указать, что обозначает класс, тип и марка электродов?
18. Перечислить характеристики металла шва в условном обозначении электродов для углеродистых и легированных конструкционных сталей?

19. Указать основное отличие в условном обозначении электродов для сварки углеродистых сталей по ГОСТ 9466 и по европейскому стандарту (EN)?
20. В чем преимущество электродов из цветных сплавов для сварки чугуна по сравнению с электродами для сварки углеродистых сталей?
21. Укажите назначение компонентов наполнителя (сердечника) порошковых проволок?
22. Какая конструкция порошковой проволоки обеспечивает лучшую защиту?
23. Какие типы сердечников являются самозащитными?
24. Укажите марку и условное обозначение порошковой проволоки?
25. Сформулируйте требования к неплавящимся электродам?
26. Укажите марки вольфрамовых электродов и их условное обозначение?
27. Какие электроды применяются при плазменной резке в кислородосодержащих смесях?
28. При каком давлении содержатся в баллонах аргон, углекислый газ и каков объем газа в баллоне?
29. Какие промышленные газовые смеси применяются для сварки углеродистых сталей и каков их состав?
30. Назовите признаки, по которым классифицируются флюсы?
31. Укажите основные компоненты плавящихся флюсов?
32. Укажите условное обозначение флюса по ГОСТ 9087?
33. По каким компонентам отличаются флюсы для сварки легированных сталей от флюсов для титана?
34. Перечислите системы «флюс + проволока» для сварки углеродистых сталей?
35. Какая полярность обычно применяется при сварке плавящимся и почему?
36. Назовите основные параметры режима РДС?
37. Когда целесообразно применять сварку углом назад и углом вперед?
38. Когда применяется сварка обратноступенчатым способом?
39. Назовите механизированные способы сварки покрытыми электродами?
40. Указать сущность способов сварки ТИГ, МИГ и МАГ?
41. Указать целевое назначение схем подачи защитных газов?
42. Указать чем регулируется и измеряется расход защитного газа?
43. Указать причины появления постоянной составляющей в сварочной цепи при сварке на переменном токе неплавящимся электродом?
44. Описать особенности возбуждения дуги при сварке неплавящимся электродом?
45. Перечислить параметры режима ручной сварки неплавящимся электродом?
46. Перечислить разновидности сварки неплавящимся электродом?
47. Указать назначение импульсно-дуговой сварки при сварке неплавящимся электродом?
48. Привести реакции раскисления при сварке в CO_2 с указанием зоны протекания этих реакций?
49. Какие элементы используются в качестве раскислителей при сварке в CO_2 и почему?
50. Указать преимущество способа сварки STT по сравнению с обычным способом сварки в CO_2 ?
51. Перечислить преимущества и недостатки сварки порошковой проволокой?
52. Указать технические характеристики подающих механизмов?
53. За счет чего планетарные подающие механизмы обеспечивают меньшее усилие проталкивания проволоки?
54. Перечислить основные узлы сварочного автомата?
55. Перечислить операции в последовательности, которые должен выполнять автомат?
56. Укажите формулу для расчета химсостава металла шва при сварке под флюсом?

57. Назвать технологические приемы, позволяющие получить проплавление металла на всю толщину без вытекания металла?
58. Указать возможные схемы транспортировки флюса в автоматах?
59. Описать сущность электрошлаковой сварки и преимущества процесса?
60. Перечислить основные параметры режима и указать их влияние на параметры шва?
61. Сформулировать требования к сварочным флюсам и привести расчет химсостава металла шва.
62. Описать сущность электроннолучевой сварки и преимущество процесса.
63. Указать основные параметры режима сварки лазером.
64. Описать сущность газовой сварки, строение и разновидности пламени.
65. Сравните левый и правый способы сварки.
66. Указать основные параметры газовой сварки и методику их выбора.
67. Какие факторы являются определяющими при выборе способа сварки?
68. Перечислите классификацию дефектов в сварных соединениях.
69. Указать отличие наплавки от сварки и ее целевое назначение.
70. Указать классификацию наплавочных материалов и принцип их составления.
71. Указать особенности технологии наплавки.

Приложение 2

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине «Технологические основы сварки плавлением и давлением» и проводится в форме зачёта в форме выполнения и защиты лабораторных работ и контрольной работы на пятом курсе.

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ПК-11: способность обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления; умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий		
Знать	<ul style="list-style-type: none">- методические, нормативные и руководящие материалы, касающиеся выбора и применения способов сварки;- принципы работы, технические характеристики, особенности оборудования для сварки;- методы исследований, правила и условия выполнения работ по сварке;- основные техносферные опасности, их свойства и характеристики, характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, методы защиты от них при выполнении работ по сварке	Вопросы для сдачи зачета: <ol style="list-style-type: none">1. Каким признаком определяется вид сварки по ГОСТ 19521?2. Какими признаками классифицируется сварка металлов по ГОСТ 19521?3. Перечислите основные технологические признаки для дуговой сварки?4. Какими технологическими свойствами характеризуется сварочная дуга?5. Перечислите способы борьбы с магнитным дутьем?6. Какие факторы влияют на коэффициент расплавления электрода?7. Почему на прямой полярности больше коэффициент расплавления по сравнению с обратной?8. На какие параметры процесса влияет характер переноса?9. Укажите назначение импульсов при сварке плавящимся электродом?10. Укажите марку сварочной проволоки и ее условное обозначение?11. На что указывает буква «А» в обозначении марки проволоки?12. Что обозначают цифры и буквы в марке проволоки?13. Укажите марку наплавочной проволоки и ее условное обозначение?14. Указать назначение электродного покрытия?15. Перечислить признаки, по которым производится классификация электродов по ГОСТ 9466?16. Указать виды покрытий электродов?

		<p>17. Указать, что обозначает класс, тип и марка электродов?</p> <p>18. Перечислить характеристики металла шва в условном обозначении электродов для углеродистых и легированных конструкционных сталей?</p> <p>19. Указать основное отличие в условном обозначении электродов для сварки углеродистых сталей по ГОСТ 9466 и по европейскому стандарту (EN)?</p> <p>20. В чем преимущество электродов из цветных сплавов для сварки чугуна по сравнению с электродами для сварки углеродистых сталей?</p> <p>21. Укажите назначение компонентов наполнителя (сердечника) порошковых проволок?</p> <p>22. Какая конструкция порошковой проволоки обеспечивает лучшую защиту?</p> <p>23. Какие типы сердечников являются самозащитными?</p>
Уметь	<p>- выполнять работы в области научно-технической деятельности по проектированию, информационному обслуживанию, организации производства, труда и управления, метрологического обеспечения, технического контроля при выполнении работ по сварке;</p> <p>- идентифицировать основные опасности среды обитания человек, оценивать риск их реализации, выбирать методы защиты от опасностей при выполнении работ по сварке и способы комфортных условий жизнедеятельности</p>	<p>Темы для самостоятельной работы:</p> <p>1. Типы сварных соединений и швов, выполняемых сваркой плавлением. Конструктивные элементы сварных соединений и их классификация. ГОСТы на подготовку кромок.</p> <p>2. Сущность и техника различных способов электрической сварки плавлением.</p> <p>3. Сварочные материалы, виды и их назначение при дуговой сварке плавлением. Стальная проволока для дуговой сварки и наплавки. Порошковая проволока, классификация.</p> <p>4. Ручная дуговая сварка металлическими электродами с покрытием. Сущность способа и техника выполнения. Обозначения сталей, сплавов и сварочных материалов.</p>
Владеть	<p>- методами проведения комплексного технико-экономического анализа для обоснованного принятия решений выбора и применения способов сварки, изыскание возможности сокращения цикла работ по сварке, содействия подготовке процесса их реализации обеспечением необходимых технических данных при</p>	<p>1. Дать определение что такое сварка?</p> <p>А. Сварка это процесс получения неразъёмных соединений посредством установления межатомных связей между свариваемыми частями при их местном или общем нагреве.</p> <p>В. Сварка это процесс получения неразъёмных соединений посредством установления межатомных связей между свариваемыми частями при их пластическом деформировании.</p> <p>С. <i>Сварка это процесс получения</i></p>

	<p>сварке;</p> <ul style="list-style-type: none"> - законодательными и правовыми актами в области безопасности и охраны окружающей среды, требованиями к безопасности технических регламентов в сфере применения способов сварки, способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях; - понятийно-терминологическим аппаратом в области безопасности; - навыками рационализации профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности и защиты окружающей среды 	<p><i>неразъемных соединений посредством установления межатомных связей между свариваемыми частями при их местном или общем нагреве, или пластическом деформировании, или совместном действии того и другого.</i></p> <p>2. Вольт – амперная характеристика сварочной дуги это:</p> <p>А. Характеристика интенсивности горения сварочной дуги в процессе выполнения сварочных работ.</p> <p>В. Характеристика указывающая на род тока и полярность применительно к данному виду сварки.</p> <p>С. <i>Непосредственная зависимость напряжения от силы тока в процессе горения сварочной дуги.</i></p> <p>3. Основными особенностями металлургических процессов при сварке являются:</p> <p>А. <i>Малый объем сварочной ванны, высокие температуры нагрева расплава в ванне, большая интенсивность перемешивания жидкого металла и большие скорости охлаждения расплавленного металла.</i></p> <p>В. Значительный разогрев околошовной зоны сварного соединения, влияние легирующих компонентов на структуру металла шва и получаемые при этом характеристики сварного соединения.</p> <p>С. Большие скорости протекания металлургических процессов при получении сварного соединения, склонность к образованию остаточных внутренних напряжений.</p> <p>4. Параметры влияющие непосредственно на выбор силы сварочного тока при сварке:</p> <p>А. Напряжение на сварочной дуге, вид сварки, диаметр присадочного материала.</p> <p>В. Толщина свариваемого металла, характеристика источника питания сварочной дуги, характеристика присадочного материала.</p> <p>С. <i>Толщина свариваемого металла, диаметр применяемого электрода.</i></p>
<p>ПК-12: способность разрабатывать технологическую и производственную документацию с использованием современных инструментальных средств</p>		
<p>Знать</p>	<p>нормативные и методические материалы, касающиеся выбора и применения способов сварки;</p>	<p>Вопросы для сдачи зачета:</p> <p>24. Укажите марку и условное обозначение порошковой проволоки?</p> <p>25. Сформулируйте требования к</p>

	<p>принципы работы, технические характеристики, особенности оборудования для сварки; методы исследований, правила и условия выполнения работ по сварке.</p>	<p>неплавящимся электродам? 26. Укажите марки вольфрамовых электродов и их условное обозначение? 27. Какие электроды применяются при плазменной резке в кислородосодержащих смесях? 28. При каком давлении содержатся в баллонах аргон, углекислых газ и каков объем газа в баллоне? 29. Какие промышленные газовые смеси применяются для сварки углеродистых сталей и каков их состав? 30. Назовите признаки, по которым классифицируются флюсы? 31. Укажите основные компоненты плавящихся флюсов? 32. Укажите условное обозначение флюса по ГОСТ 9087? 33. По каким компонентам отличаются флюсы для сварки легированных сталей от флюсов для титана? 34. Перечислите системы «флюс + проволока» для сварки углеродистых сталей? 35. Какая полярность обычно применяется при сварке плавящимся и почему? 36. Назовите основные параметры режима РДС? 37. Когда целесообразно применять сварку углом назад и углом вперед? 38. Когда применяется сварка обратноступенчатым способом? 39. Назовите механизированные способы сварки покрытыми электродами? 40. Указать сущность способов сварки ТИГ, МИГ и МАГ? 41. Указать целевое назначение схем подачи защитных газов? 42. Указать чем регулируется и измеряется расход защитного газа? 43. Указать причины появления постоянной составляющей в сварочной цепи при сварке на переменном токе неплавящимся электродом? 44. Описать особенности возбуждения дуги при сварке неплавящимся электродом? 45. Перечислить параметры режима ручной сварки неплавящимся электродом? 46. Перечислить разновидности сварки неплавящимся электродом?</p>
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		47. Указать назначение импульсно-дуговой сварки при сварке неплавящимся электродом?
Уметь	выполнять работы в области научно-технической деятельности по проектированию, организации производства, труда и управления, технического контроля при выполнении работ по сварке;	<p>Темы для самостоятельной работы:</p> <p>1. Классификация электродов. Технологические характеристики плавления электродов.</p> <p>2. Защитные газы; сущность способов сварки и преимущества. Газовые смеси.</p> <p>3. Неплавящиеся электроды; материал основы и активирующие присадки. Общая характеристика сварочной дуги с неплавящимся электродом.</p> <p>4. Основные требования к неплавящимся электродам и их конструкции. Особенности подготовки (заточки) и их применения. Рациональные области и варианты применения. Технологические свойства. Ресурс работы и пути его увеличения.</p>
Владеть	методами проведения комплексного технико-экономического анализа для обоснованного принятия решений выбора и применения способов сварки требованиями к безопасности технических регламентов в сфере применения способов сварки, способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях	<p>5. Что подразумевает процесс рафинирования в процессе выполнения сварочных работ:</p> <p>А. Получение структуры сварного шва с определёнными механическими свойствами.</p> <p>В. Соблюдение специальных технологий в процессе выполнения сварочных работ.</p> <p>С. Улучшение качества металла сварного шва, удаление из него вредных примесей: серы, фосфора, газов и др.</p> <p>6. Магнитное дутьё при дуговой сварке это:</p> <p>А. Отклонение столба сварочной дуги из за быстрого её перемещения.</p> <p>В. Применение повышенной силы сварочного тока.</p> <p>С. Отклонение столба дуги под действием магнитного поля, наблюдаемое при сварке на постоянном токе.</p> <p>7. Деформации возникающие в процессе сварочных работ это:</p> <p>А. Разрушение сварной конструкции в процессе её дальнейшей эксплуатации.</p> <p>В. Изменение механических свойств данной конструкции.</p> <p>С. Изменение формы и размеров тела под действием внешних либо внутренних сил.</p> <p>8. Легирование сварного шва это:</p> <p>А. Его механическая обработка.</p> <p>В. Его термическая обработка</p> <p>С. Добавление в металл шва в процессе</p>

		<i>сварки химических элементов для получения нужных свойств сварного соединения.</i>
ПК-13: способность обеспечивать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования; умением осваивать вводимое оборудование		
Знать	новые современные методы разработки технологических процессов изготовления изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности с определением рациональных технологических режимов работы специального оборудования в машиностроении	<p>Вопросы для сдачи зачета:</p> <p>48. Привести реакции раскисления при сварке в CO₂ с указанием зоны протекания этих реакций?</p> <p>49. Какие элементы используются в качестве раскислителей при сварке в CO₂ и почему?</p> <p>50. Указать преимущество способа сварки STT по сравнению с обычным способом сварки в CO₂?</p> <p>51. Перечислить преимущества и недостатки сварки порошковой проволокой?</p> <p>52. Указать технические характеристики подающих механизмов?</p> <p>53. За счет чего планетарные подающие механизмы обеспечивают меньшее усилие проталкивания проволоки?</p> <p>54. Перечислить основные узлы сварочного автомата?</p> <p>55. Перечислить операции в последовательности, которые должен выполнять автомат?</p> <p>56. Укажите формулу для расчета химсостава металла шва при сварке под флюсом?</p> <p>57. Назвать технологические приемы, позволяющие получить проплавление металла на всю толщину без вытекания металла?</p> <p>58. Указать возможные схемы транспортировки флюса в автоматах?</p> <p>59. Описать сущность электрошлаковой сварки и преимущества процесса?</p> <p>60. Перечислить основные параметры режима и указать их влияние на параметры шва?</p> <p>61. Сформулировать требования к сварочным флюсам и привести расчет химсостава металла шва.</p> <p>62. Описать сущность электроннолучевой сварки и преимущество процесса.</p> <p>63. Указать основные параметры режима сварки лазером.</p> <p>64. Описать сущность газовой сварки, строение и разновидности пламени.</p> <p>65. Сравните левый и правый способы сварки.</p>

		<p>66. Указать основные параметры газовой сварки и методику их выбора.</p> <p>67. Какие факторы являются определяющими при выборе способа сварки?</p> <p>68. Перечислите классификацию дефектов в сварных соединениях.</p> <p>69. Указать отличие наплавки от сварки и ее целевое назначение.</p> <p>70. Указать классификацию наплавочных материалов и принцип их составления.</p>
Уметь	применять новые современные методы разработки технологических процессов изготовления изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности с определением рациональных технологических режимов работы специального оборудования в машиностроении	<p>Темы для самостоятельной работы:</p> <p>1. Флюсы; классификация, достоинства и недостатки. Обозначения; система выбора флюса и сварочной проволоки.</p> <p>2. Общая характеристика материалов для наплавки и напыления ремонтно-восстановительных работах.</p> <p>3. Аттестация сварочных материалов. Цель аттестации. Нормативная документация.</p> <p>4. Варианты применения сварочных материалов при дуговой сварке стальных металлоконструкций и трубопроводов; технико-экономические показатели.</p>
Владеть	навыками применять новые современные методы разработки технологических процессов изготовления изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности с определением рациональных технологических режимов работы специального оборудования в машиностроении	<p>9. Указать защитные инертные газы применяющиеся при дуговой сварке неплавящимся электродом:</p> <p>А. Углекислый газ, водород.</p> <p>В. Гелий, кислород.</p> <p>С. Аргон, гелий.</p> <p>10. Одна из основных сложностей сварки алюминия:</p> <p>А. Большой коэффициент линейного расширения.</p> <p>В. Большая электро и теплопроводность</p> <p>С. Значительная разница между плавлением основного металла и поверхностной окисной плёнки.</p> <p>11. Одна из основных особенностей сварки меди и её сплавов:</p> <p>А. Большая электропроводность и теплопроводность.</p> <p>В. Склонность к образованию горячих трещин.</p> <p>С. Большая теплопроводность и жидкотекучесть.</p> <p>12. Какие параметры влияют на подбор применяемого светофильтра в процессе выполнения сварочных работ:</p> <p>А. Освещённость производственной территории.</p>

		В. Применяемое сварочное оборудование. С. Сила тока применяемая при данной сварке.
--	--	---------------------------------------------------------------------------------------

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине «*Технологические основы сварки плавлением и давлением*» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачёта с оценкой и в форме выполнения и защиты лабораторных и контрольных работ.

Критерии оценки:

- «**зачтено**» – обучаемый должен показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, интеллектуальные навыки решения простых задач;
- «**не зачтено**» – обучаемый не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.