



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  
20.02.2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИЯ СВАРОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА***

Направление подготовки (специальность)  
15.03.05 КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВ  
Направленность (профиль/специализация) программы  
Технология машиностроения

Уровень высшего образования - бакалавриат  
Программа подготовки - академический бакалавриат

Форма обучения  
очная

Институт/ факультет	Институт металлургии, машиностроения и материалообработки
Кафедра	Машины и технологии обработки давлением и машиностроения
Курс	4
Семестр	7

Магнитогорск  
2019 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 11.08.2016 г. № 1000)

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

18.02.2020, протокол № 6


Зав. кафедрой  С.И. Платов

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ

20.02.2020 г. протокол № 5

Председатель  А.С. Савинов

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры МиТОДиМ, канд. техн. наук  Е.Ю. Звягина

Рецензент:

доцент кафедры МиХТ, канд. техн. наук  И.В. Макарова

## Лист актуализации рабочей программы

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2020 - 2021 учебном году на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и машиностроения

Протокол от 09.09.2020 г. № 1  
Зав. кафедрой  С.И. Платов

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 учебном году на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и машиностроения

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.И. Платов

---

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

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 машиностроения

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 машиностроения

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.И. Платов

### **1 Цели освоения дисциплины (модуля)**

Цели должны соответствовать компетенциям, формируемым в результате освоения дисциплины (модуля).

Целями освоения дисциплины (модуля) **ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИЯ СВАРОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА** является: эффективное использование методов сварки, наплавки и деталей машин и агрегатов, выбор материалов, оборудования и оптимальных технологий для реализации этих процессов; овладение достаточным уровнем общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **15.03.05-КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВ.**

### **2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина Оборудование и технология сварочного производства входит в вариативную часть учебного плана образовательной программы.

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

Введение в направление

Машиностроительные материалы

Процессы и операции формообразования

Теория резания материалов

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

Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Производственная – преддипломная практика

Оборудование и технология восстановления деталей машин

Математическое моделирование процессов в машиностроении

Автоматизация производственных процессов в машиностроении

Основы надежности технологических систем

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Оборудование и технология сварочного производства» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
	ПК-1 способностью применять способы рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах, выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления их изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, а также современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий
Знать	- принципы работы, технические характеристики, особенности оборудования для сварки; - методы исследований, правила и условия выполнения работ по сварке; - основные виды сварки, применяемые для материалов с различными свойствами.

Уметь	- выбирать необходимый метод сварки и оборудование для реализации малоотходных и энергосберегающих технологий; - подобрать технологию сварочного процесса для реализации основного технологического процесса.
Владеть	- навыками подбора основных и вспомогательных материалов для получения готовых изделий; - методами разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых технологий сварки.технических данных при сварке;
ПК-4 способностью участвовать в разработке проектов изделий машиностроения, средств технологического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств, технологических процессов их изготовления и модернизации с учетом технологических, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров и использованием современных информационных технологий и вычислительной техники, а также выбирать эти средства и проводить диагностику объектов машиностроительных производств с применением необходимых методов и средств анализа	
Знать	- методические, нормативные и руководящие материалы, касающиеся средств технического оснащения и автоматизации сварочных процессов; - принципы диагностики сварочных объектов в машиностроении; - методы исследований, технологические процессы и модернизацию сварочных процессов.
Уметь	- выполнять разработку проектов по техническому оснащению, автоматизации и диагностики сварочных процессов в машиностроении; - выбирать средства модернизации процесса сварки; - проводить диагностику сварочного оборудования с применением необходимых методов.
Владеть	- навыками проведения диагностики сварочных аппаратов с применением необходимых методов диагностирования; - навыками разработки проектов сварочных технологий с целью автоматизации машиностроительных производств.

#### 4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 55 акад. часов;
- аудиторная – 54 акад. часов;
- внеаудиторная – 1 акад. часов
- самостоятельная работа – 53 акад. часов;

Форма аттестации - зачет

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	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. Раздел 1.Лекционный материал								

1.1 Введение. История развития, классификация и сущность основных сварных процессов. Электрическая дуга, ее строение, свойства и характеристика. Технологические процессы при сварке плавлением.	7	4		10	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Наличие конспектов лекций	ПК-1, ПК-4
1.2 Свариваемость металлов, образования горячих и холодных трещин. Напряжения и деформации при сварке. Сварочные материалы: электроды, проволоки сплошного сечения и порошковые, защитные и легирующие флюсы. Общие сведения о сварных соединениях		4		10	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Наличие конспектов лекций.	ПК-1, ПК-4
1.3 Технология сварки металлов и сплавов. Технология сварки цветных металлов. Оборудование для сварки. Технология и оборудование контактной сварки		4		8	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Наличие конспектов лекций.	ПК-1, ПК-4
1.4 Газовая сварка и резка металлов. Дефекты сварных швов. Методы контроля качества. Специальные методы сварки (холодная, ультразвуковая, диффузионная, трением и взрывом, токами высокой частоты). Оборудование для сварочных процессов.		6		17,1	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Наличие конспектов лекций.	ПК-1, ПК-4
Итого по разделу		18		45,1			
2. Раздел 2. Лабораторные работы.							
2.1 Сварочные материалы	7	6/ИИ		2	Оформление лабораторной работы	Защита лабораторной работы	ПК-1, ПК-4
2.2 Автоматическая электродуговая сварка под флюсом		6/ИИ		2	Оформление лабораторной работы	Защита лабораторной работы	ПК-1, ПК-4
2.3 Ручная дуговая сварка.		6/ЗИ			Оформление лабораторной работы	Защита лабораторной работы	ПК-1, ПК-4
2.4 Контактная точечная сварка.		6/ИИ			Оформление лабораторной работы.	Защита лабораторной работы.	ПК-4
2.5 Контактная стыковая сварка.		6/ИИ			Оформление лабораторной работы.	Защита лабораторной работы.	ПК-1, ПК-4
2.6 Определение качества сварных швов.		6/ИИ			Оформление лабораторной работы.	Защита лабораторной работы.	ПК-1, ПК-4
Итого по разделу		36/14И		4			
3. Итоговая аттестация							

3.1 Зачёт	7				Подготовка к зачёту	Сдача зачёта	ПК-1, ПК-4
Итого по разделу				3,9			
Итого за семестр	18	36/14И		49,1		зачёт	
Итого по дисциплине	18	36/14И		53		зачет	ПК-1,ПК-4

## 5 Образовательные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины "Оборудование и технология сварочного производства" применяются следующие образовательные и информационные 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. 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. 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> - Макрообъект. - Текст: электронный. - ISBN 978-5-9967-0946-5. - Имеется печатный аналог.

2. 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> Макрообъект. - Текст: электронный. - ISBN 978-5-9967-0607-5. - 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> - Макрообъект. - Текст: электронный. - Имеется печатный аналог.

2 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> - Макрообъект. - Текст: электронный. - ISBN 978-5-9967-0627-3. - Имеется печатный аналог.

3 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.

### в) Методические указания:

1. Основы сварочного производства: Лабораторный практикум / С.В. Михайлицын, А.И. Беляев, А.В. Ярославцев и др. – Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та, 2012. – 61 с.

2. Залилов, Р. В. Программа практической подготовки студентов : методические указания / Р. В. Залилов, И. В. Белевская, О. В. Зинина ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2012. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1326.pdf&show=dcatalogues/1/1123606/1326.pdf&view=true> .

(дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

### 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
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
MS Windows 7 Professional (для классов)	Д-757-17 от 27.06.2017	27.07.2018
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно

#### Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	<a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</a>
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>



## **9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа - Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации; видеопроектор, экран настенный, компьютер; тестовые задания для текущего контроля успеваемости;

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 «Основы сварочного производства». Сварочное оборудование. Образцы сварочных материалов и сваренные образцы;

Учебная аудитория для проведения лабораторных работ по сварочным дисциплинам - Комплект методических рекомендаций, учебное пособие, плакаты по темам; Сварочные установки.

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.

**Вопросы самоконтроля для студентов**

1. История развития сварки, роль Н.Н. Бенардоса, В.В. Петрова, Н.Г. Славянова и Е.О. Патона в этом процессе.
2. Классификация и сущность основных сварочных процессов.
3. Строение электрической дуги.
4. Свойства электрической дуги: электрические, тепловые .
5. Характеристика электрической дуги.
6. Параметры электрической дуги.
7. Влияние параметров дуги на характер переноса электродного металла.
8. Металлургические процессы, проходящие при сварке плавлением защита расплавленного металла от влияния воздуха.
9. Химические реакции, проходящие в зоне сварки, раскисление, легирование и рафинирование металла при сварке.
10. Взаимодействие расплавленного металла с газами.
11. Влияние водорода на свойства металла шва.
12. Взаимодействие расплавленного металла с жидким шлаком.
13. Виды сварочных шлаков (длинные и короткие).
14. Кристаллизация металла сварного шва, строение зоны сварного соединения.
15. Строение зоны термического влияния.
16. Видманштеттова структура металла шва.
17. Изменение размеров и формы зерна в зоне термического влияния.
18. Физико-химические превращения в зоне металла шва и околошовной зоне.
19. Определение понятия свариваемости металла.
20. Механизм образования горячих и холодных трещин.
21. Эквивалент углерода и его влияние на образование холодных трещин.
22. Факторы, определяющие свариваемость.
23. методы оценки свариваемости.
24. Мероприятия по повышению сопротивляемости образованию трещин при сварке.
25. Механизм возникновения напряжения и деформаций при сварке.
26. Влияние сварочных напряжений и деформаций на качество конструкций.
27. Способы уменьшения сварочных напряжений и деформаций.
28. Виды сварочных материалов.
29. Классификация электродов для ручной дуговой сварки.
30. Структура условного обозначения электродов для ручной дуговой сварки.
31. Классификация сварочных флюсов.
32. Классификация сварочной проволоки.
33. Классификация порошковой проволоки.
34. Определение и строение сварного соединения.
35. Типы сварных соединений.
36. Типы и характеристика сварных швов.
37. Требования к сварным соединениям.
38. Подготовка и сборка деталей под сварку.
39. Метода зажигания электрической дуги при сварке.
40. Виды манипуляций электродом при сварке.
41. Род и полярность сварочного тока.
42. Сила сварочного тока и напряжение дуги.
43. Особенности сварки вертикальных швов.
44. Особенности сварки углеродистых и конструкционных сталей.
45. Особенности сварки легированных сталей.
46. Особенности сварки алюминия и его сплавов.
47. Особенности сварки меди и его сплавов.

48. Особенности сварки титана и его сплавов.
49. Особенности сварки никеля и его сплавов.
50. Источники питания переменного тока для дуговой сварки.
51. Источники питания постоянного тока для дуговой сварки, сварочные выпрямители.
52. Инверторные источники питания.
53. Тянущие и толкающие полуавтоматы для сварки в среде инертного газа.
54. Автоматы тракторного типа для сварки (наплавки) под флюсом.
55. Системы слежения и копиры.
56. Держатели для электродов и горелки.
57. Оборудование и приспособления для сборочных работ под сварку.
58. Сущность и область применения стыковой контактной сварки.
59. Сущность и область применения точечной контактной сварки.
60. Сущность и область применения шовной (роликовой) контактной сварки.
61. Получение ацетилена из карбида кальция, ацетиленовый генератор.
62. Виды сварочного пламени и его строение.
63. Левый и правый способы газовой сварки.
64. Характер выброса шлака при резке металла и отставание режущей струи.
65. Виды газовых горелок и резаков.
66. Вида дефектов сварных швов.
67. Виды нарушений формы и размеров шва.
68. Методы контроля качества сварных соединений.
69. Контроль сварных швов на непроницаемость.
70. Радиационные методы контроля качества сварных соединений.
71. Ультразвуковой метод контроля качества сварных соединений.
72. Магнитные методы контроля качества сварных соединений.
73. Люминесцентный метод контроля качества сварных соединений.
74. Сущность холодной сварки.
75. Сущность сварки взрывом.
76. Сущность сварки трением.
77. Сущность ультразвуковой сварки.
78. Сущность диффузионной сварки.
79. Сущность высокочастотной сварки.

**7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

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

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
<p>ПК-1: способностью применять способы рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах, выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления их изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, а также современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий</p>		
<p>Знать</p>	<p>-принципы работы, технические характеристики, особенности оборудования для сварки;                      -методы исследований, правила и условия выполнения работ по сварке;                      -основные виды сварки, применяемые для материалов с различными свойствами.</p>	<p>Перечень тем и заданий для подготовки к зачету:                      1. Классификация и сущность основных сварочных процессов.                      2. Электрическая дуга, её строение, свойства и характеристики.                      3. Сварочное оборудование.                      4. Технологические процессы, происходящие при сварке плавлением.                      5. Основные реакции, проходящие в зоне сварки.                      6. Характеристика основных изменений структуры и свойств в зоне термического влияния.                      11. Определение понятия свариваемости металлов.                      7. Методы оценки свариваемости и их общая характеристика.                      8. Механизм образования горячих и холодных трещин.                      9. Основные мероприятия по повышению сопротивляемости образованию трещин при сварке металлов и сплавов.                      10. Причины возникновения напряжений и деформаций при сварке.                      11. Меры для предотвращения и снижения сварочных напряжений и деформаций.                      12. Классификация, характеристика и назначение электродов для ручной дуговой сварки.                      13. Классификация, характеристика и назначение проволоки сплошного сечения.                      14. Классификация, характеристика и назначение порошковой проволоки.</p>

		<p>15. Классификация, характеристика и назначение флюсов.</p> <p>16. Типы сварных соединений и швов.</p> <p>17. Требования к сварным соединениям.</p> <p>18. Понятие о режимах сварки и их влияние на качество сварных соединений.</p> <p>19. Особенности технологии сварки углеродистых и конструкционных сталей.</p> <p>20. Особенности сварки легированных сталей.</p> <p>21. Особенности технологии при различных методах сварки.</p> <p>22. Особенности сварки алюминия.</p> <p>23. Особенности сварки меди.</p> <p>24. Особенности сварки титана.</p> <p>25. Особенности сварки никеля.</p> <p>26. Аппаратура и источники питания для дуговой сварки.</p> <p>27. Оборудование для автоматической и полуавтоматической сварки плавлением.</p> <p>28. Вспомогательное оборудование для сварки.</p> <p>29. Технология и оборудование контактной сварки.</p> <p>30. Области применения контактной сварки.</p> <p>31. Сущность и режимы стыковой шовной и точечной сварки.</p> <p>32. Сущность, оборудование и технология газовой сварки металлов.</p> <p>33. Сущность, оборудование и технология газовой резки металлов.</p> <p>34. Классификация дефектов сварных швов.</p> <p>35. Методы контроля качества сварных соединений.</p>
Уметь	<p>- выбирать необходимый метод сварки и оборудование для реализации малоотходных и энергосберегающих технологий;</p> <p>- подобрать технологию сварочного процесса для реализации основного технологического процесса.</p>	<p>1. Подобрать электроды для сварки различных марок сталей.</p> <p>2. Расшифровать условное обозначение электрода.</p> <p>3. Подобрать режимы сварки и технологическое оборудование.</p> <p>4. Проводить диагностику качества сварного шва.</p> <p>5. Написать зависимость определения параметра по оценке склонности сварного шва к горячим трещинам.</p>
Владеть	-навыками подбора основных и	Перечень лабораторных работ:

	<p>вспомогательных материалов для получения готовых изделий; -методами разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых технологий сварки.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сущность основных видов сварки плавлением.</li> <li>2. Сварочные материалы.</li> <li>3. Ручная электродуговая сварка.</li> <li>4. Автоматическая электродуговая сварка под флюсом.</li> </ol>
<p>ПК-4: способностью участвовать в разработке проектов изделий машиностроения, средств технологического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств, технологических процессов их изготовления и модернизации с учетом технологических, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров и использованием современных информационных технологий и вычислительной техники, а также выбирать эти средства и проводить диагностику объектов машиностроительных производств с применением необходимых методов и средств анализа</p>		
<p>Знать</p>	<p>-методические, нормативные и руководящие материалы, касающиеся средств технического оснащения и автоматизации сварочных процессов; -принципы диагностики сварочных объектов в машиностроении; -методы исследований, технологические процессы и модернизацию сварочных процессов.</p>	<p>Перечень тем и заданий для подготовки к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Классификация и сущность основных сварочных процессов.</li> <li>2. Электрическая дуга, её строение, свойства и характеристики.</li> <li>3. Сварочное оборудование.</li> <li>4. Технологические процессы, происходящие при сварке плавлением.</li> <li>5. Основные реакции, проходящие в зоне сварки.</li> <li>6. Характеристика основных изменений структуры и свойств в зоне термического влияния.</li> <li>7. Определение понятия свариваемости металлов.</li> <li>8. Методы оценки свариваемости и их общая характеристика.</li> <li>9. Механизм образования горячих и холодных трещин.</li> <li>10. Основные мероприятия по повышению сопротивляемости образованию трещин при сварке металлов и сплавов.</li> <li>11. Причины возникновения напряжений и деформаций при сварке.</li> <li>12. Меры для предотвращения и снижения сварочных напряжений и деформаций.</li> <li>13. Классификация, характеристика и назначение электродов для ручной дуговой сварки.</li> <li>14. Классификация, характеристика и назначение проволоки сплошного сечения.</li> <li>15. Классификация, характеристика и назначение порошковой проволоки.</li> </ol>

		<p>16. Классификация, характеристика и назначение флюсов.</p> <p>17. Типы сварных соединений и швов.</p> <p>18. Требования к сварным соединениям.</p> <p>19. Понятие о режимах сварки и их влияние на качество сварных соединений.</p> <p>20. Особенности технологии сварки углеродистых и конструкционных сталей.</p> <p>21. Особенности сварки легированных сталей.</p> <p>22. Особенности технологии при различных методах сварки.</p> <p>23. Особенности сварки алюминия.</p> <p>24. Особенности сварки меди.</p> <p>25. Особенности сварки титана.</p> <p>26. Особенности сварки никеля.</p> <p>27. Аппаратура и источники питания для дуговой сварки.</p> <p>28. Оборудование для автоматической и полуавтоматической сварки плавлением.</p> <p>29. Вспомогательное оборудование для сварки.</p> <p>30. Технология и оборудование контактной сварки.</p> <p>31. Области применения контактной сварки.</p> <p>32. Сущность и режимы стыковой шовной и точечной сварки.</p> <p>33. Сущность, оборудование и технология газовой сварки металлов.</p> <p>34. Сущность, оборудование и технология газовой резки металлов.</p> <p>35. Классификация дефектов сварных швов.</p> <p>36. Методы контроля качества сварных соединений.</p>
Уметь	<p>-выполнять разработку проектов по техническому оснащению, автоматизации и диагностики сварочных процессов в машиностроении;</p> <p>-выбирать средства модернизации процесса сварки;</p> <p>-проводить диагностику сварочного</p>	<p>Подобрать электроды для сварки различных марок сталей.</p> <p>2. Расшифровать условное обозначение электрода.</p> <p>3. Подобрать режимы сварки и технологическое оборудование.</p> <p>4. Проводить диагностику качества сварного шва.</p> <p>Написать зависимость определения параметра по оценке склонности сварного шва к горячим трещинам.</p>

	оборудования с применением необходимых методов.	
Владеть	-навыками проведения диагностики сварочных аппаратов с применением необходимых методов диагностирования; -навыками разработки проектов сварочных технологий с целью автоматизации машиностроительных производств.	Перечень лабораторных работ: 1. Сущность основных видов сварки плавлением. 2. Сварочные материалы. 3. Ручная электродуговая сварка. 4. Автоматическая электродуговая сварка под флюсом.



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

Промежуточная аттестация по дисциплине «Оборудование и технология сварочного производства» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета.

Зачет по данной дисциплине проводится в устной форме по билетам, каждый из которых включает 1 теоретический вопрос и одно практическое задание.

Критерии оценки (в соответствии с формируемыми компетенциями и планируемыми результатами обучения):

- **«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.