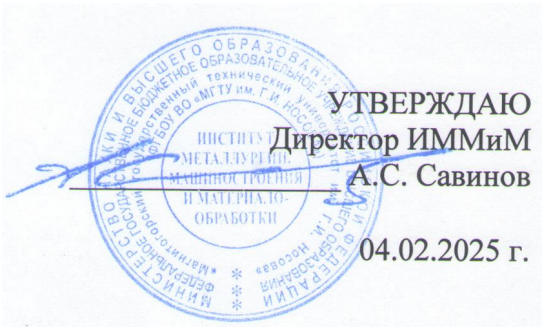
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОСНОВЫ СВАРОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Направление подготовки (специальность)
15.03.01 Машиностроение

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

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт металлургии, машиностроения и материалообработки
Кафедра	Машины и технологии обработки давлением и машиностроения
Курс	3
Семестр	6

Магнитогорск
2025 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение (приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 727)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и машиностроения 21.01.2025, протокол № 4

Зав. кафедрой _____ С.И. Платов

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ 04.02.2025 г. протокол № 4

Председатель _____ А.С. Савинов

Рабочая программа составлена:
ассистент кафедры МиТОДиМ, _____ Л.Ф. Керимова

Рецензент:
доцент Механики, к.т.н. _____ М.В. Харченко

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 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 2027 - 2028 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 2028 - 2029 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 2029 - 2030 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.

Целями освоения дисциплины «Основы 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 15.03.01 Машиностроение.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Основы сварочного производства входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

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

Введение в направление

Детали машин

Технология конструкционных материалов

Иностранный язык

Математика

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

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Продвижение научной продукции

Современное оборудование для производства длинномерных изделий

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

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

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-2 Способен обосновывать технические решения, обеспечивающие показатели надежности гибких производственных систем	
ПК-2.1	Определяет технические характеристики элементов, входящих в состав гибких производственных модулей

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц 72 акад. часов, в том числе:

– контактная работа – 43,5 акад. часов:

– аудиторная – 42 акад. часов;

– внеаудиторная – 1,5 акад. часов;

– самостоятельная работа – 28,5 акад. часов;

– в форме практической подготовки – 0 акад. час;

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								
1.1 Введение. История развития, классификация и сущность основных сварных процессов. Электрическая дуга, ее строение, свойства и характеристика. Металлургические процессы при сварке плавлением. Формирование и кристаллизация металла шва	6	6			1	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Наличие конспектов лекций	ПК-2.1
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		8			1	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Наличие конспектов лекций	ПК-2.1
1.3 Технология сварки металлов и сплавов. Технология сварки цветных металлов. Оборудование для сварки. Технология и оборудование контактной сварки		8			1	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Наличие конспектов лекций	ПК-2.1
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)		6			10	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Наличие конспектов лекций	ПК-2.1
Итого по разделу	28			13				

2. Раздел 2								
2.1 Сварочные материалы	6		0,5		1	Оформление лабораторной работы	Защита лабораторной работы	ПК-2.1
2.2 Автоматическая электродуговая сварка под флюсом			3,5		1,5	Оформление лабораторной работы	Защита лабораторной работы	ПК-2.1
2.3 Сущность основных видов сварки плавлением			1,5		1	Оформление лабораторной работы	Защита лабораторной работы	ПК-2.1
2.4 Ручная электродуговая сварка			1,5		1	Оформление лабораторной работы	Защита лабораторной работы	ПК-2.1
2.5 Контактная стыковая сварка			1,5		1	Оформление лабораторной работы	Защита лабораторной работы	ПК-2.1
2.6 Точечная контактная сварка			1,5		1	Оформление лабораторной работы	Защита лабораторной работы	ПК-2.1
2.7 Газовая сварка			2		1	Оформление лабораторной работы	Защита лабораторной работы	ПК-2.1
2.8 Кислородная резка стали			2		4,1	Оформление лабораторной работы	Защита лабораторной работы	ПК-2.1
Итого по разделу			14		11,6			
3. Итоговая аттестация								
3.1 Зачёт	6					Подготовка к зачёту	Сдача зачёта	ПК-2.1
Итого по разделу					3,9			
Итого за семестр		28	14		24,6		зачёт	
Итого по дисциплине		28	14		28,5		зачет	

5 Образовательные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Основы 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. 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.

Методическое пособие по выполнению курсовой работы (проекта) имеющее пояснения и задания к выполнению работы самостоятельно.

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. Радченко, М.В. Сварочное производство. Введение в специальность: учебник для вузов / М.В. Радченко, В.Г. Радченко, Т.Б. Радченко. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2024. - 240 с. - ISBN 978-5-507-51973-6. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: https://e.lanbook.com/book/434150 (дата обращения: 26.06.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Сайфуллин, Р. Н. Материаловедение: сварка: учебное пособие / Р.Н. Сайфуллин, Л.Ф. Исламов. - 2-е изд., испр. и доп. - Уфа: БГАУ, 2024. - 96 с. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: https://e.lanbook.com/book/487442 (дата обращения: 26.06.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) Дополнительная литература:

1. Михайлицын, С. В. Сварка специальных сталей и сплавов: учебник / С.В. Михайлицын, И.Н. Зверева, М.А. Шекшеев. - 2-е изд. - Вологда: Инфра-Инженерия, 2024. - 192 с. - ISBN 978-5-9729-1792-1. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: https://e.lanbook.com/book/428870 (дата обращения: 26.06.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Шекшеев М. А. Дефекты и контроль качества сварных соединений: учебное пособие [для вузов] / М.А. Шекшеев, С.В. Михайлицын, Д.В. Терентьев [и др.]; Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова. - Магнитогорск: МГТУ им. Г. И. Носова, 2025. - 117 с.: ил., табл., схемы. - Библиогр.: с. 106-107. - ISBN 978-5-9967-3296-8. - Текст: непосредственный.

3. Голи-Оглу Е. А. Структура и свойства сварного соединения толстолистовой мостостроительной высокопрочной стали S460J4W с повышенной стойкостью к атмосферной коррозии / Е. А. Голи-Оглу, А. Н. Филатов. - Текст : непосредственный // Черные металлы. - 2025. - № 3. - С. 80-87.

в) Методические указания:

1. Черепахин А.А. Технология конструкционных материалов. Сварочное производство: учебник для вузов / А.А. Черепахин, В.М. Виноградов, Н.Ф. Шпунькин - 2-е изд. - Москва: Юрайт, 2024. - 269 с. - (Высшее образование). - URL:https://urait.ru/book/cover/1316E135-31A5-4D08-92BD-57FA4BB904A7. - ISBN 978-5-534-07041-5. - дата обращения: 26.06.2025.

2. Завьялов В.Е. Технология, оборудование и материалы сварки плавлением: уч. пособие / В.Е. Завьялов, И.В. Иванова; Санкт-Петербургский государственный политехнический университет Петра Великого. - Вологда: Инфра-Инженерия, 2023. - 548 с. - ВО - Бакалавриат. - URL: https://znanium.com/catalog/document?id=434784. - URL: https://znanium.com/cover/2101/2101997.jpg. - ISBN 978-5-9729-1292-6. - дата обращения: 26.06.2025.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Электронные плакаты по курсу "Оборудование, техника и технология сварки и резки металлов"	К-227-12 от 11.09.2012	бессрочно
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
LibreOffice	свободно распространяемое ПО	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: http://www1.fips.ru/
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	https://host.megaprolib.net/MP0109/Web
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:

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 «Основы сварочного производства»;

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:

1. Стеллажи, сейфы для хранения учебного оборудования.
2. 2.Инструменты для ремонта лабораторного оборудования.

Приложение 1

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Задания по самостоятельной работе

1. Изучить сущность основных видов сварки плавлением и составить отчёт (по заданию преподавателя);
2. Изучить характеристики сварочных материалов и составить отчёт (по заданию преподавателя);
3. Изучить ручную электродуговую сварку различных марок сталей и составить отчёт (по заданию преподавателя);
4. Изучить автоматическую электродуговую сварку под флюсом различных марок сталей и составить отчёт (по заданию преподавателя);
5. Изучить технологию стыковой контактной сварки различных стальных деталей и составить отчёт (по заданию преподавателя);
6. Изучить технологию точечной контактной сварки различных стальных деталей и составить отчёт (по заданию преподавателя);
7. Изучить газовую сварку различных стальных деталей и составить отчёт (по заданию преподавателя);
8. Изучить кислородную резку различных стальных деталей и составить отчёт (по заданию преподавателя).

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 метала 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 напряжение 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.

Темы контрольных работ:

Название тем
1 Разработать технологические процесс сварки изделия (Задаётся конструкция с размерами и маркой материала, из которого изделие изготовлено)
2 Сварочные электрода. Их классификация и назначение
3 Основные способы сварки. Их сущность и назначение
4 Понятие о свариваемости материалов
5 Особенности сварки нержавеющих сталей
6 Особенности сварки среднеуглеродистых сталей
7 Особенности сварки чугуна
8 Особенности сварки меди и её сплавов
9 Особенности сварки алюминия и его сплавов
10 Кристаллизация сварочного шва. Зона термического влияния и её строение
11 Напряжения и деформации при сварке. Их характеристика, способы снижения и устранения
12 Типы сварных соединений. Обозначения сварных швов на чертежах
13 Сварочная дуга и её свойства
14 Источники питания сварочной дуги. Их конструкции. Типы и назначение
15 оборудование для механизированной сварки под слоем флюса и в среде защитных газов
16 Строение и свойства газового пламени
17 Понятие о режимах сварки. Влияние параметров режима на форму сварного шва
18 Сущность электрошлаковой сварки и её применение при ремонте оборудования
19 Дефекты сварных швов и способы их устранения
20 Методы контроля сварных швов
21 Сущность плазменной сварки и её назначение
22 Стыковая контактная сварка. Сущность и применение
23 Точечная контактная сварка. Сущность и применение
24 Причины образования трещин в сварных швах. Способы устранения
25 Причины образования пор в металле шва. Способы их уменьшения и устранения
26 Особенности процесса сварки под флюсом
27 Сварочные флюсы. Их состав и назначение
28 Металлургические процессы в дуге и сварочной ванне
29 Разработать технологию сварки листовой конструкции (трубы) из стали марки 45, 20

Приложение 2

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине «Основы сварочного производства» и проводится в форме экзамена и в форме выполнения и защиты лабораторных работ.

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

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ПК-2: Способен обосновывать технические решения, обеспечивающие показатели надежности гибких производственных систем		
ПК-2.1:	Определяет технические характеристики элементов, входящих в состав гибких производственных модулей	**Дайте краткий ответ на вопрос:** 1. История развития способов соединения материалов. Значение сварки, перспективы её развития. 2. Классификация и сущность основных сварочных процессов. 3. Электрическая дуга, её строение, свойства и характеристики. 4. влияние параметров сварочной дуги на характер переноса электродного металла. 5. Металлургические процессы, происходящие при сварке плавлением. 6. Основные реакции, проходящие в зоне сварки. 7. Особенности металлургических процессов при различных видах сварки. 8. Формирование и кристаллизация металла шва. 9. Образование и строение зоны термического влияния. 10. Характеристика основных изменений структуры и свойств в зоне термического влияния. 11. Определение понятия свариваемости металлов. 12. Методы оценки свариваемости и их общая характеристика. 13. Механизм образования горячих и холодных трещин. 14. Основные мероприятия по повышению сопротивляемости образованию трещин при сварке металлов и сплавов. 15. Причины возникновения напряжений и деформаций при сварке. 16. Меры для предотвращения и снижения сварочных напряжений и деформаций. 17. Классификация, характеристика и назначение электродов для ручной дуговой

		сварки. 18. Классификация, характеристика и назначение проволоки сплошного сечения. 19. Классификация, характеристика и назначение порошковой проволоки. 20. Классификация, характеристика и назначение флюсов. 21. Типы сварных соединений и швов. 22. Требования к сварным соединениям. 23. Требования по подготовке и сборке деталей под сварку. 24. Понятие о режимах сварки и их влияние на качество сварных соединений. 25. Особенности технологии сварки углеродистых и конструкционных сталей. 26. Особенности сварки легированных сталей. 27. Особенности технологии при различных методах сварки. 28. Особенности сварки алюминия. 29. Особенности сварки меди. 30. Особенности сварки титана. 31. Особенности сварки никеля. 32. Аппаратура и источники питания для дуговой сварки. 33. оборудование для автоматической и полуавтоматической сварки плавлением. 34. Вспомогательное оборудование для сварки. 35. Технология и оборудование контактной сварки. 36. Области применения контактной сварки. 37. Сущность и режимы стыковой шовной и точечной сварки. 38. Сущность, оборудование и технология газовой сварки металлов. 39. Сущность, оборудование и технология газовой резки металлов. 40. Классификация дефектов сварных швов. 41. Методы контроля качества сварных соединений. 42. Сущность, технические возможности, параметры и область применения холодной сварки. 43. Сущность, технические возможности, параметры и область применения ультразвуковой сварки. 44. Сущность, технические возможности, параметры и область применения диффузионной сварки. 45. Сущность, технические возможности, параметры и область применения сварки

		трением. 46. Сущность, технические возможности, параметры и область применения сварки взрывом. 47. Сущность, технические возможности, параметры и область применения сварки токами высокой частоты. **Практические задания:** 1. Схематически изобразить участки электрической дуги. 2. Схематически изобразить отклонения дуги магнитным полем. 3. Схематически изобразить методы борьбы с магнитным дутьём. 4. Схематически изобразить статическую вольтамперную характеристику дуги. 5. Графически изобразить длинные и короткие шлаки. 6. Написать формулы раскисления металла. 7. Написать формулу определения параметра по оценке склонности сварного шва к горячим трещинам. 8. Написать формул расчёта эквивалента углерода. 9. Расшифровать условное обозначение электрода. 10. Схематично изобразить поперечное сечение электрода. 11. Схематично изобразить поперечное сечение порошковой проволоки. 12. Схематично изобразить разделку кромок при стыковой сварке. 13. Написать формулу расчёта предварительного подогрева при сварке высокопрочных сталей. 14. Изобразить структурную схему инверторного источника питания. 15. Определить длину электрода. 16. Определить разность толщины покрытия электрода. **Практическая работа № 1** РУЧНАЯ ЭЛЕКТРОДУГОВАЯ СВАРКА Изучить режимы сварки и коэффициенты расплавления, наплавки и потерь электродного материала электродов с различным видом покрытия. Выбрать электроды для сварки углеродистых сталей. Сформулировать выводы по работе. Составить отчёт. **Практическая работа № 2** СВАРОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ *Цель работы:* Изучить основные виды

		сварочных материалов, их назначение и область применения. Сравнить технологические свойства материалов и качество получаемых сварных швов. Изучить штучные плавящиеся электроды при ручной дуговой сварке, электродные проволоки сплошные и порошковые при механизированной дуговой сварке в защитном газе, под флюсом и при электрошлаковой сварке; в несколько меньшей степени участвуют в формировании состава швов флюсы и активные защитные газы. Произвести замер коэффициента покрытия электродов с основным видом покрытия. Указать достоинства и недостатки электродов при сварке углеродистых сталей. Сформулировать выводы по работе. Составить отчёт.

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

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

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

– на оценку **«зачтено» –** обучающийся показывает высокий уровень сформированности компетенций;

– на оценку **«не зачтено»** – результат обучения не достигнут.