

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Магнитогорский государственный технический университет  
им. Г.И. Носова»**  
(ФГБОУ ВО «МГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института металлургии,  
машиностроения и материалобработки  
*/А.С. Савинов/*  
«20» октября 2016 г.



### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

#### **ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИЯ СВАРОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА**

Направление подготовки (специальность)  
*15.03.05 «Конструкторско-технологическое  
обеспечение машиностроительных производств»*

Направленность (профиль) программы  
*Технология машиностроения*

Уровень высшего образования  
*Бакалавриат*

Программа подготовки  
*Академический бакалавриат*

Форма обучения  
*Заочная*

Институт – металлургии, машиностроения и материалобработки  
Кафедра – машин и технологий обработки давлением и машиностроения  
Курс – 4


Магнитогорск  
2016 г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», утвержденного приказом МОиН РФ от 11.08.2016 № 1000.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры МиТОДиМ «18» октября 2016 г., протокол №3.


  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ / С.И. Платов /  
(подпись) (И.О. Фамилия)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института металлургии, машиностроения и материалобработки «20» октября 2016 г., протокол № 2.

  
Председатель \_\_\_\_\_ / А.С. Савинов /  
(подпись) (И.О. Фамилия)


Рабочая программа составлена:

доцентом каф. МиТОДиМ, к.т.н.  
(должность, ученая степень, ученое звание)

  
\_\_\_\_\_ / С.В. Михайлицыным /  
(подпись) (И.О. Фамилия)

Рецензент:

доцент кафедры механики ФГБОУ  
ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», к.т.н.

  
\_\_\_\_\_ / М.В. Харченко /  
(подпись) (И.О. Фамилия)



## 1. Цели освоения дисциплины (модуля)

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

Целями освоения дисциплины «**ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИЯ СВАРОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА**» являются: 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 в структуре образовательной программы подготовки бакалавра

Дисциплина «**ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИЯ СВАРОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА**» входит в цикл ОПП Б1.В.ДВ.05.01 образовательной программы по направлению подготовки (специальности) *15.03.05 – КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВ*.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, навыки), сформированные в результате изучения курсов базовой части - безопасность жизнедеятельности Б1.Б.08, математика Б1.Б.09, физика Б1.Б.10, начертательная геометрия и компьютерная графика Б1.Б.11, сопротивление материалов Б1.Б.13, теория машин и механизмов Б1.Б.14, метрология, стандартизация, сертификация Б1.Б.17; вариативной части - проектная деятельность Б1.В.02, машиностроительные материалы Б1.В.16, химия Б1.В.18.

Знания (умения, навыки), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы как предшествующие для следующих дисциплин: технология машиностроения Б1.В.06, оборудование машиностроительных производств Б1.В.17, технологические процессы в машиностроении Б1.В.20, оборудование для производства металлоконструкций Б1.В.ДВ.07.01, технология производства металлоконструкций Б1.В.ДВ.10.01, учебная - практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности Б2.В.01(У), производственная - практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности Б2.В.02(П), производственная – преддипломная практика Б2.В.03(П).

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

Дисциплина «**ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИЯ СВАРОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА**» формирует следующие общекультурные и профессиональные компетенции:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
	<b>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</b>
Знать	- сущность физических процессов, протекающих при сварке; - особенности и область применения основных способов сварки; - свариваемость различных материалов

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать способы и методы сварки или наплавки;</li> <li>- назначать параметры режимов сварки или наплавки;</li> <li>- определять дефекты сварных соединений</li> </ul>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками выполнения отдельных видов сварки;</li> <li>- контроля сварочных соединений</li> </ul>
<p><b>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</b></p>	
Знать	содержание 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
Уметь	разрабатывать проекты изделий машиностроения, средства 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
Владеть	навыками разрабатывать проекты изделий машиностроения, средства 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

#### 4. Структура и содержание дисциплины (модуля) *ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИЯ СВАРОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА*

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з. е. 108 часов:

- контактная работа – 12,7 часов;
- аудиторная работа – 12 часов;
- внеаудиторная – 0,7 часа;
- самостоятельная работа – 91,4 часов;
- подготовка к зачету – 3,9 часа.

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
<p>1. <u>Материалы металлических конструкций.</u>  Введение. Краткие сведения о свойствах стали и чугуна. Цветные металлы и их сплавы, используемые в конструкциях. Инновационные технологии в оборудовании и технологии сварочного производства.  <u>Сущность и классификация способов сварки. Свариваемость.</u>  Краткие сведения из истории сварки. Роль и значение сварки для технического прогресса. Классификация способов сварки. Физическая сущность процесса сварки. Металлургические процессы при сварке. Современное</p>	4к, 3.с.	2			7,5	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Наличие конспектов лекций, сдача практических работ	ПК-1, ПК-4 - зув

<p>представление о свариваемости металлов. Классификация металлов по свариваемости. Технологии сварки низко-, средне- и высокоуглеродистых марок стали. Основные трудности сварки.</p> <p><u>Виды сварных швов и соединений.</u></p> <p>Классификация швов. Структура сварных соединений. Характеристика физико-химических процессов при сварке. Пористость швов и меры ее предупреждения. Обеспечение коррозионной стойкости сварных швов.</p> <p><u>Сварные напряжения и деформации.</u></p> <p>Зона термического влияния и деформации. Сварные напряжения и деформации. Трещины в околошовной зоне. Меры по их предупреждению и устранению.</p> <p><u>Технология и оборудование электродуговой сварки.</u></p> <p>Использование дугового разряда для сварки. Оборудование для дуговой сварки и наплавки. Сварочные материалы. Виды электродов. Назначение электродных компонентов. Виды электродных покрытий. Технология изготовления электродов. Флюсы для дуговой и электрошлаковой сварки. Классификация флюсов. Защитные газы. Технология дуговой сварки.</p>								
--	--	--	--	--	--	--	--	--

2. <u>Газовая сварка и резка металлов.</u> Сущность газовой сварки и резки металла. Основные сведения о газах. Аппаратура для газовой сварки и резки. <u>Новые способы сварки и резки.</u> Сварка электронным лучом в вакууме. Плазменная сварка и резка. Ультразвуковая сварка. <u>Контроль качества сварных изделий.</u> Основные дефекты сварных соединений. Методы и аппаратура для контроля сварочных соединений.	4к, з.с.	2			7,5	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Наличие конспектов лекций, сдача практических работ	ПК-1, ПК-4 - зув
3. Сварочные материалы	4к, з.с.		6		10,4	Оформление лабораторной работы	Защита лабораторной работы	ПК-1, ПК-4 - ув
4. Автоматическая электродуговая сварка под флюсом	4к, л.с.		2/2		66	Оформление лабораторной работы	Защита лабораторной работы	ПК-1, ПК-4 - ув
<b>ИТОГО по курсу</b>		<b>4</b>	<b>8/2И</b>		<b>91,4</b>	<b>Подготовка к зачёту</b>	<b>Промежуточный контроль (зачёт)</b>	<b>ПК-1, ПК-4 - зув</b>
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>4к, л.с.</b>	<b>4</b>	<b>8/2И</b>		<b>91,4</b>	<b>Подготовка к зачёту</b>	<b>Промежуточный контроль (зачёт)</b>	<b>ПК-1, ПК-4 - зув</b>



## **5. Образовательные и информационные технологии**

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины *ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИЯ СВАРОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА* применяются следующие образовательные технологии:

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

2. Используется сварочное оборудование для проведения цикла практических занятий: сварочный 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 студентов**

### **Задания по самостоятельной работе**

1. Изучить сущность основных видов сварки плавлением и составить отчет (по заданию преподавателя);

2. Изучить характеристики сварочных материалов и составить отчет (по заданию преподавателя);

3. Изучить ручную электродуговую сварку различных марок сталей и составить отчет (по заданию преподавателя);

4. Изучить автоматическую электродуговую сварку под флюсом различных марок сталей и составить отчет (по заданию преподавателя);

5. Изучить технологию стыковой контактной сварки различных стальных деталей и составить отчет (по заданию преподавателя);

6. Изучить технологию точечной контактной сварки различных стальных деталей и составить отчет (по заданию преподавателя);

7. Изучить газовую сварку различных стальных деталей и составить отчет (по заданию преподавателя);

8. Изучить кислородную резку различных стальных деталей и составить отчет (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 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.

#### 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 нержавеющей 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

## 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
<b>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</b>		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>- сущность физических процессов, протекающих при сварке;</li> <li>- особенности и область применения основных способов сварки;</li> <li>- свариваемость различных материалов</li> </ul>	<p>Перечень тем и заданий для подготовки к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. История развития способов соединения материалов. Значение сварки, перспективы её развития.</li> <li>2. Классификация и сущность основных сварочных процессов.</li> <li>3. Электрическая дуга, её строение, свойства и характеристики.</li> <li>4. влияние параметров сварочной дуги на характер переноса электродного металла.</li> <li>5. Metallургические процессы, происходящие при сварке плавлением.</li> <li>6. Основные реакции, проходящие в зоне сварки.</li> <li>7. Особенности металлургических процессов при различных видах сварки.</li> <li>8. Формирование и кристаллизация металла шва.</li> <li>9. Образование и строение зоны термического влияния.</li> <li>10. Характеристика основных изменений структуры и свойств в зоне термического влияния.</li> <li>11. Определение понятия свариваемости металлов.</li> <li>11. Методы оценки свариваемости и их общая характеристика.</li> <li>12. Механизм образования горячих и холодных трещин.</li> <li>13. Основные мероприятия по повышению сопротивляемости образованию трещин при сварке металлов и сплавов.</li> <li>14. Причины возникновения напряжений и деформаций при сварке.</li> <li>15. Меры для предотвращения и снижения сварочных напряжений и деформаций.</li> <li>16. Классификация, характеристика и назначение электродов для ручной дуговой сварки.</li> </ol>

		<p>17. Классификация, характеристика и назначение проволоки сплошного сечения.</p> <p>18. Классификация, характеристика и назначение порошковой проволоки.</p> <p>19. Классификация, характеристика и назначение флюсов.</p> <p>20. Типы сварных соединений и швов.</p> <p>21. Требования к сварным соединениям.</p> <p>22. Требования по подготовке и сборке деталей под сварку.</p> <p>23. Понятие о режимах сварки и их влияние на качество сварных соединений.</p>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать способы и методы сварки или наплавки;</li> <li>- назначать параметры режимов сварки или наплавки;</li> <li>- определять дефекты сварных соединений</li> </ul>	<p><i>Лабораторная работа №1</i></p> <p>1. Сварочные материалы.</p>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками выполнения отдельных видов сварки;</li> <li>- контроля сварочных соединений</li> </ul>	<p><i>Практические задания для зачёта:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Схематически изобразить участки электрической дуги.</li> <li>2. Схематически изобразить отклонения дуги магнитным полем.</li> <li>3. Схематически изобразить методы борьбы с магнитным дутьём.</li> <li>4. Схематически изобразить статическую вольтамперную характеристику дуги.</li> <li>5. Графически изобразить длинные и короткие шлаки.</li> <li>6. Написать формулы раскисления металла.</li> <li>7. Написать формулу определения параметра по оценке склонности сварного шва к горячим трещинам.</li> <li>8. Написать формул расчёта эквивалента углерода.</li> </ol>
<p><b>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</b></p>		
Знать	<p>содержание проектов изделий машиностроения, средств технологического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных произ-</p>	<p>Перечень тем и заданий для подготовки к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Требования по подготовке и сборке деталей под сварку.</li> <li>2. Понятие о режимах сварки и их влияние на качество сварных соединений.</li> </ol>

	<p>водств, технологических процессов их изготовления и модернизации с учетом технологических, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров и использованием современных информационных технологий и вычислительной техники</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>3. Особенности технологии сварки углеродистых и конструкционных сталей.</li> <li>4. Особенности сварки легированных сталей.</li> <li>5. Особенности технологии при различных методах сварки.</li> <li>6. Особенности сварки алюминия.</li> <li>7. Особенности сварки меди.</li> <li>8. Особенности сварки титана.</li> <li>9. Особенности сварки никеля.</li> <li>10. Аппаратура и источники питания для дуговой сварки.</li> <li>11. оборудование для автоматической и полуавтоматической сварки плавлением.</li> <li>12. Вспомогательное оборудование для сварки.</li> <li>13. Технология и оборудование контактной сварки.</li> <li>14. Области применения контактной сварки.</li> <li>15. Сущность и режимы стыковой шовной и точечной сварки.</li> <li>16. Сущность, оборудование и технология газовой сварки металлов.</li> <li>17. Сущность, оборудование и технология газовой резки металлов.</li> <li>18. Классификация дефектов сварных швов.</li> <li>19. Методы контроля качества сварных соединений.</li> <li>20. Сущность, технические возможности, параметры и область применения холодной сварки.</li> <li>21. Сущность, технические возможности, параметры и область применения ультразвуковой сварки.</li> <li>22. Сущность, технические возможности, параметры и область применения диффузионной сварки.</li> <li>23. Сущность, технические возможности, параметры и область применения сварки трением.</li> <li>24. Сущность, технические возможности, параметры и область применения сварки взрывом.</li> <li>25. Сущность, технические возможности, параметры и область применения</li> </ol>
--	--	--

		сварки токами высокой частоты.
Уметь	разрабатывать проекты изделий машиностроения, средства 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><i>Лабораторная работа №1</i></p> <p>1. Автоматическая электродуговая сварка под флюсом.</p>
Владеть	навыками разрабатывать проекты изделий машиностроения, средства 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>Практические задания для зачёта:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Расшифровать условное обозначение электрода.</li> <li>2. Схематично изобразить поперечное сечение электрода.</li> <li>3. Схематично изобразить поперечное сечение порошковой проволоки.</li> <li>4. Схематично изобразить разделку кромок при стыковой сварке.</li> <li>5. Написать формулу расчёта предварительного подогрева при сварке высокопрочных сталей.</li> <li>6. Изобразить структурную схему инверторного источника питания.</li> <li>7. Определить длину электрода.</li> </ol> <p>Определить разность толщины покрытия электрода.</p>



## **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 зачёта, в форме выполнения и защиты лабораторных работ и в форме выполнения и защиты контрольной работы.

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.

## **8. Учебно-методические материалы по дисциплине**

### **а) Основная литература**

1 Михайлицын, С.В. Восстановление и упрочнение деталей машин: учебное пособие / С.В. Михайлицын, М.А. Шекшеев, А.В. Ярославцев; МГТУ. - Магнитогорск: [МГТУ], 2017. - 179 с.: ил., табл., схемы, диагр., граф., эскизы, черт. – URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3284.pdf&show=dcatalogues/1/1137415/3284.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-9967-0932-8. - 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=dcatalogue/s/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. 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.

3. 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.

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.

4. Квагинидзе В.С. Технология металлов и сварка [Электронный ресурс]. – М.: Горная книга, 2004. – 566 с. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/3221> - Загл. с экрана. – ISBN 978-5-7418-0348-2.

#### 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/1/112360/1326.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	Д-1227 от 08.10.2018	11.10.2021
	Д-767-17 от 27.06.2017	27.07.2018
MS Office 2007	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое	Бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое	бессрочно

##### Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
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> .
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: <a href="http://window/edu.ru/">http://window/edu.ru/</a>
Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных научных изданий «Scopus»	<a href="http://scopus.com">http://scopus.com</a>
Международная наукометрическая реферативная и полнотекстовая база данных научных изданий «Web of science»	<a href="http://webofscience.com">http://webofscience.com</a>
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	<a href="http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp">http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp</a>

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

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

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

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
	троля 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 «ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИЯ 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 «ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИЯ СВАРОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА»
Учебная аудитория для проведения механических испытаний	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Машины универсальные испытательные на растяжение, сжатие, скручивание.</li> <li>2. Мерительный инструмент.</li> <li>3. Приборы для измерения твердости по методам Бриелля и Роквелла.</li> </ol>
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