


Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет  
им. Г.И. Носова»

УТВЕРЖДАЮ  
Директор института металлургии,  
машиностроения и  
материалобработки

  
А.С. Савинов  
«11» сентября 2017 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**ОСНОВЫ СВАРОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА**

Направление подготовки (специальность)  
*15.03.01 Машиностроение*

Направленность (профиль) программы  
*Машины и технология обработки металлов давлением*

Уровень высшего образования  
*Бакалавриат*

Программа подготовки  
*Академический бакалавриат*

Форма обучения  
*Очная*

Институт	Металлургии, машиностроения и материалобработки
Кафедра	Машины и технологии обработки давлением и машиностроения
Курс	4
Семестр	7

Магнитогорск  
2017

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению 15.03.01  
Машиностроение, утвержденного приказом МОиН РФ от 3 сентября 2015 г., №957.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры машин и  
технологий обработки давлением и машиностроения 31.08.2017 г., протокол №1.

Зав. кафедрой МиТОДиМ  / С.И. Платов /

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ 11.09.2017 г.,  
протокол №1.

Председатель  / А.С. Савинов /

Рабочая программа составлена:

к.т.н., доцентом С.В. Михайлицыным

  
\_\_\_\_\_

Рецензент:

к.т.н., доцент каф. механики / М.В. Харченко /

  
\_\_\_\_\_



### 1. Цели освоения дисциплины (модуля)

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

Целями освоения дисциплины (модуля) *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 (специальности) *15.03.01 - МАШИНОСТРОЕНИЕ*.

### 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы подготовки бакалавра

Дисциплина «*ОСНОВЫ СВАРОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА*» входит в цикл ОПП Б1.В.10 образовательной программы по направлению подготовки (специальности) *15.03.01 - МАШИНОСТРОЕНИЕ*.

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), химия (Б1.Б.11), начертательная геометрия и компьютерная графика (Б1.Б.12), технология конструкционных материалов (Б1.Б.19), метрология, стандартизация, сертификация (Б1.Б.21); вариативной части - детали машин (Б1.В.12).

Знания (умения, навыки), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы как предшествующие для следующих дисциплин: проектирование цехов КШП (Б1.В.07), основы трибологии и триботехники (Б1.В.ДВ.02.01), современное оборудование для производства длинномерных изделий (Б1.В.ДВ.08.01), 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 «*ОСНОВЫ СВАРОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА*» формирует следующие общекультурные и профессиональные компетенции:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ПК-15 - умение проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт оборудования	
Знать	- методические, нормативные и руководящие материалы, касающиеся выбора и применения способов сварки; - принципы работы, технические характеристики, особенности оборудования для сварки; - методы исследований, правила и условия выполнения работ по сварке; - основные техносферные опасности, их свойства и характеристики, характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, методы защиты от них при выполнении работ по сварке
Уметь	- выполнять работы в области научно-технической деятельности

	<p>по проектированию, информационному обслуживанию, организации производства, труда и управления, метрологического обеспечения, технического контроля при выполнении работ по сварке;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- идентифицировать основные опасности среды обитания человек, оценивать риск их реализации, выбирать методы защиты от опасностей при выполнении работ по сварке и способы комфортных условий жизнедеятельности</li> </ul>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>- методами проведения комплексного технико-экономического анализа для обоснованного принятия решений выбора и применения способов сварки, изыскание возможности сокращения цикла работ по сварке, содействия подготовке процесса их реализации обеспечением необходимых технических данных при сварке;</li> <li>- законодательными и правовыми актами в области безопасности и охраны окружающей среды, требованиями к безопасности технических регламентов в сфере применения способов сварки, способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях;</li> <li>- понятийно-терминологическим аппаратом в области безопасности;</li> <li>- навыками рационализации профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности и защиты окружающей среды</li> </ul>

#### 4. Структура и содержание дисциплины (модуля) *ОСНОВЫ СВАРОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА*

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

- контактная работа – 55,9 часов;
- аудиторная работа – 54/8 часа;
- внеаудиторная – 1,9 часа.
- самостоятельная работа – 52,1 часа.

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	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				
1. Введение. История развития, классификация и сущность основных сварных процессов	7	2,4			2	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Наличие конспектов лекций	ПК-15 - зув
2. Электрическая дуга, ее строение, свойства и характеристика	7	2,4			2	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Наличие конспектов лекций, сдача практических работ	ПК-15 - зув
3. Металлургические процессы при сварке плавлением	7	2,4			2	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Наличие конспектов лекций, сдача практических работ	ПК-15 - зув
4. Формирование и кристаллизация металла шва	7	2,4			2	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Наличие конспектов лекций, сдача практических работ	ПК-15 - зув
5. Свариваемость металлов, образования горячих и холодных трещин	7	2,4			2	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Наличие конспектов лекций, сдача практических работ	ПК-15 - зув

							работ	
6. Напряжения и деформации при сварке	7	2,4			2	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Наличие конспектов лекций, сдача практических работ	ПК-15 - зув
7. Сварочные материалы: электроды, проволоки сплошного сечения и порошковые, защитные и легирующие флюсы	7	2,4			2	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Наличие конспектов лекций, сдача практических работ	ПК-15 - зув
8. Общие сведения о сварных соединениях	7	2,4			2	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Наличие конспектов лекций, сдача практических работ	ПК-15 - зув
9. Технология сварки металлов и сплавов	7	2,4			2	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Наличие конспектов лекций, сдача практических работ	ПК-15 - зув
10. Технология сварки цветных металлов	7	2,4			2	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Наличие конспектов лекций, сдача практических работ	ПК-15 - зув
11. Оборудование для сварки	7	2,4			2	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Наличие конспектов лекций, сдача практических работ	ПК-15 - зув
12. Технология и оборудование контактной сварки	7	2,4			2	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Наличие конспектов лекций, сдача практических работ	ПК-15 - зув
13. Газовая сварка и резка металлов	7	2,4			2	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Наличие конспектов лекций, сдача практических работ	ПК-15 - зув
14. Дефекты сварных швов. Методы контроля качества	7	2,4			2	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Наличие конспектов лекций, сдача практических работ	ПК-15 - зув
15. Специальные методы сварки (холодная, ультразвуковая, диффузион-	7	2,4			2	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Наличие конспектов лекций, сдача практических работ	ПК-15 - зув

ная, трением и взрывом, токами высокой частоты)						работ		
16. Сущность основных видов сварки плавлением	7		2/ <u>1</u>		2,7	Оформление лабораторной работы	Защита лабораторной работы	ПК-15 - ув
17. Сварочные материалы	7		2/ <u>1</u>		2,7	Оформление лабораторной работы	Защита лабораторной работы	ПК-15 - ув
18. Ручная электродуговая сварка	7		3/ <u>1</u>		2,7	Оформление лабораторной работы	Защита лабораторной работы	ПК-15 - ув
19. Автоматическая электродуговая сварка под флюсом	7		3/ <u>1</u>		3,2	Оформление лабораторной работы	Защита лабораторной работы	ПК-15 - ув
20. Технология стыковой контактной сварки	7		2/ <u>1</u>		2,7	Оформление лабораторной работы	Защита лабораторной работы	ПК-15 - ув
21. Технология точечной контактной сварки	7		2/ <u>1</u>		2,7	Оформление лабораторной работы	Защита лабораторной работы	ПК-15 - ув
22. Газовая сварка	7		2/ <u>1</u>		2,7	Оформление лабораторной работы	Защита лабораторной работы	ПК-15 - ув
23. Кислородная резка стали	7		2/ <u>1</u>		2,7	Оформление лабораторной работы	Защита лабораторной работы	ПК-15 – ув
<b>ИТОГО</b>		<b>36</b>	<b>18/8И</b>		<b>52,1</b>			
Зачёт по дисциплине	7				3,9	Подготовка к зачёту	Промежуточный контроль (зачёт)	ПК-15 - зув



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

В процессе изучения курса *ОСНОВЫ СВАРОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА* применяются следующие образовательные технологии:

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

5.2. 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.

5.3. 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.

5.4. 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.

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

5.6. 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 электродугую сварку различных марок сталей и составить отчет (по заданию преподавателя);
4. Изучить автоматическую электродугую 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 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.

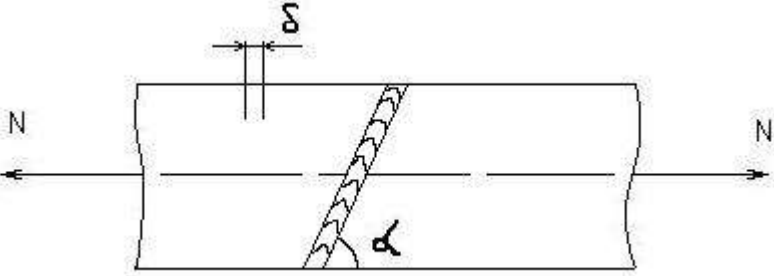
## 7. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине *ОСНОВНЫЕ МЕТОДЫ СВАРКИ ПЛАВЛЕНИЕМ* и проводится в форме зачёта и в форме выполнения и защиты лабораторных работ в седьмом семестре.

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

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ПК-15 - умением проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт оборудования		
Знать	Методические, нормативные и руководящие материалы, касающиеся выбора и применения способов сварки; принципы работы, технические характеристики, особенности оборудования для сварки; методы исследований, правила и условия выполнения работ по сварке; основные техноферные опасности, их свойства и характеристики, характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, методы защиты от них при выполнении работ по сварке	<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 metallургических 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> </ol>

		<ol style="list-style-type: none"><li>15. Меры для предотвращения и снижения сварочных напряжений и деформаций.</li><li>16. Классификация, характеристика и назначение электродов для ручной дуговой сварки.</li><li>17. Классификация, характеристика и назначение проволоки сплошного сечения.</li><li>18. Классификация, характеристика и назначение порошковой проволоки.</li><li>19. Классификация, характеристика и назначение флюсов.</li><li>20. Типы сварных соединений и швов.</li><li>21. Требования к сварным соединениям.</li><li>22. Требования по подготовке и сборке деталей под сварку.</li><li>23. Понятие о режимах сварки и их влияние на качество сварных соединений.</li><li>24. Особенности технологии сварки углеродистых и конструкционных сталей.</li><li>25. Особенности сварки легированных сталей.</li><li>26. Особенности технологии при различных методах сварки.</li><li>27. Особенности сварки алюминия.</li><li>28. Особенности сварки меди.</li><li>29. Особенности сварки титана.</li><li>30. Особенности сварки никеля.</li><li>31. Аппаратура и источники питания для дуговой сварки.</li><li>32. оборудование для автоматической и полуавтоматической сварки плавлением.</li><li>33. Вспомогательное оборудование для сварки.</li><li>34. Технология и оборудование контактной сварки.</li><li>35. Области применения контактной сварки.</li><li>36. Сущность и режимы стыковой шовной и точечной сварки.</li><li>37. Сущность, оборудование и технология газовой сварки металлов.</li><li>38. Сущность, оборудование и технология газовой резки металлов.</li><li>39. Классификация дефектов сварных швов.</li><li>40. Методы контроля качества сварных соединений.</li><li>41. Сущность, технические возможности, параметры и область применения холодной сварки.</li><li>42. Сущность, технические возможности, параметры и область применения ультразвуковой сварки.</li></ol>
--	--	---

		<p>43. Сущность, технические возможности, параметры и область применения диффузионной сварки.</p> <p>44. Сущность, технические возможности, параметры и область применения сварки трением.</p> <p>45. Сущность, технические возможности, параметры и область применения сварки взрывом.</p> <p>46. Сущность, технические возможности, параметры и область применения сварки токами высокой частоты.</p>
<p>Уметь</p>	<p>Выполнять работы в области научно-технической деятельности по проектированию, информационному обслуживанию, организации производства, труда и управления, метрологического обеспечения, технического контроля при выполнении работ по сварке; идентифицировать основные опасности среды обитания человек, оценивать риск их реализации, выбирать методы защиты от опасностей при выполнении работ по сварке и способы комфортных условий жизнедеятельности</p>	<p><b>Задача 1.</b> Две пластины из <u>алюминиевого</u> сплава В92Т соединены встык косым швом, выполненным аргонодуговой сваркой с применением присадочного материала Св-АК5. Толщина пластин 10 мм. Определить угол наклона <math>\alpha</math> косого шва для обеспечения равнопрочности сварного шва и основного металла. Концы шва выведены на технологические планки. Расчет выполнить по предельному состоянию.</p>  <p style="text-align: center;"><b>Лабораторная работа</b></p> <p>Современные способы импульсно-дуговой сварки Цель работы: Оценить влияние режимов на разбрызгивание, форму и размеры шва. Произвести анализ представленных данных, выполнить необходимую обработку этих данных. Построить энергосиловые зависимости представленного процесса. Оформить отчет. Сделать вывод по работе.</p>
<p>Владеть</p>	<p>Методами проведения комплексного технико-экономического анализа для обоснованного принятия решений выбо-</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Перечень практических заданий:</li> <li>2. Схематически изобразить участки электрической дуги.</li> <li>3. Схематически изобразить отклонения дуги магнитным полем.</li> </ol>

<p>ра и применения способов сварки, изучение возможности сокращения цикла работ по сварке, содействия подготовке процесса их реализации обеспечением необходимых технических данных при сварке; законодательными и правовыми актами в области безопасности и охраны окружающей среды, требованиями к безопасности технических регламентов в сфере применения способов сварки, способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях; понятийно-терминологическим аппаратом в области безопасности; навыками рационализации профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности и защиты окружающей среды</p>	<ol style="list-style-type: none"><li>4. Схематически изобразить методы борьбы с магнитным дутьём.</li><li>5. Схематически изобразить статическую вольтамперную характеристику дуги.</li><li>6. Определить длину электрода.</li><li>7. Определить разность толщины покрытия электрода.</li></ol>
--	--

## **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 зачёта и в форме выполнения и защиты лабораторных работ.

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. 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.informsistema.ru/uploader/fileUpload?name=3270.pdf&show=dcatalogues/1/1137326/3270.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст: электронный. - ISBN 978-5-9967-0946-5. - Имеется печатный аналог.

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.informsistema.ru/uploader/fileUpload?name=1138.pdf&show=dcatalogues/1/120707/1138.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - 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.informsistema.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.informsistema.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.informsistema.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.



4. 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.

5. 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/1/1123606/1326.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
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно

**Интернет-ресурсы:**

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>
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>
Международная наукометрическая реферативная и полнотекстовая база данных научных изданий «Web of science»	<a href="http://webofscience.com">http://webofscience.com</a>
Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных научных	<a href="http://scopus.com">http://scopus.com</a>

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

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Тип и название аудиторий	Оснащение аудиторий
--------------------------	---------------------

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 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»
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 Бринелля и Роквелла.</li> <li>4. Микротвердомер.</li> <li>5. Печи термические.</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