

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

 УТВЕРЖДАЮ:
Директор ИММиМ
А.С. Савинов
«02» октября 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ НАПЛАВКИ

Направление подготовки
15.03.01 Машиностроение

Направленность программы
Оборудование и технология сварочного производства

Уровень высшего образования – **бакалавриат**

Программа подготовки – **академический бакалавриат**

Форма обучения
Очная

Институт *Металлургии, машиностроения и материалообработки*
Кафедра *Машины и технологии обработки давлением и машиностроения*
Курс 3
Семестр 5,6

Магнитогорск
2018 г.

1. Цели освоения дисциплины (модуля)

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

Целями освоения дисциплины (модуля) *МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ НАПЛАВКИ* является: эффективное использование методов наплавки для деталей машин и агрегатов, выбор материалов, оборудования и оптимальных технологий для реализации этого процесса; 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 *«МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ НАПЛАВКИ»* входит в цикл ОПП Б1.В.ДВ.02.02 образовательной программы по направлению подготовки (специальности) *15.03.01 - МАШИНОСТРОЕНИЕ*.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, навыки), сформированные в результате изучения курсов базовой части - технология конструкционных материалов (Б1.Б.07), 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), сопротивление материалов (Б1.Б.15), метрология, стандартизация, сертификация (Б1.Б.21), металловедение в сварке (Б1.В.04); вариативной части - основы сварочного производства (Б1.В.ДВ.05.01).

Знания (умения, навыки), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы как предшествующие для следующих дисциплин: восстановление и упрочнение деталей машин (Б1.В.02), производство сварных конструкций (Б1.В.05), теория сварочных процессов (Б1.В.06), проектирование сварных конструкций (Б1.В.07), технологические основы сварки плавлением и давлением (Б1.В.08), сварка специальных сталей и сплавов (Б1.В.10), 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 *«МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ НАПЛАВКИ»* формирует следующие общекультурные и профессиональные компетенции:

Структурный элемент компетенции	Уровень освоения компетенций
ПК-17 - умением выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных технологических процессов и применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения	
Знать	- методические, нормативные и руководящие материалы, касающиеся выбора, применения при наплавке и при производстве наплавочных материалов; - принципы работы, технические характеристики, особенности составов покрытий разрабатываемых и используемых наплавочных материалов; - методы исследований, правила и условия выполнения наплавочных работ и работ по производству наплавочных материалов;

	<ul style="list-style-type: none"> - основные техносферные опасности, их свойства и характеристики, характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, методы защиты от них при применении и производстве наплавочных материалов
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - выполнять работы в области научно-технической деятельности по проектированию, информационному обслуживанию, организации производства, труда и управления, метрологического обеспечения, технического контроля при применении и производстве наплавочных материалов; - идентифицировать основные опасности среды обитания человек, оценивать риск их реализации, выбирать методы защиты от опасностей при использовании и производстве наплавочных материалов и способы комфортных условий жизнедеятельности
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - методами проведения комплексного технико-экономического анализа для обоснованного принятия решений выбора наплавочных материалов, изыскание возможности сокращения цикла наплавочных работ, содействия подготовке процесса их реализации обеспечением необходимых технических данных; - законодательными и правовыми актами в области безопасности и охраны окружающей среды, требованиями к безопасности технических регламентов в сфере применения и производства наплавочных материалов, 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

4. Структура и содержание дисциплины (модуля) *МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ НАПЛАВКИ*

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 з. е. 216 часов:

- контактная работа – 124,8 часа;
- аудиторная работа – 122/26 часа;
- внеаудиторная – 2,8 часа.
- самостоятельная работа – 91,2 час;
- подготовка к зачёту с оценкой – 35,7 часов.

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				
Раздел 1								
1. История развития теории и практики производства наплавочных материалов.	5	4			2	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Наличие конспектов лекций	ПК-17 - зув
2. Вид покрытия , обозначения, характеристики, состав и назначение наплавочных электродов. Компоненты электродных покрытий	5	4			2	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Наличие конспектов лекций, сдача практических работ	ПК-17 - зув
3. Группы электродов: - электроды для наплавки; - электроды для сварки и наплавки чугуна	5	12			4	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Наличие конспектов лекций, сдача практических работ	ПК-17 - зув
4. Изучение технологии и оборудования для изготовления наплавочных электродов на предприятии	5		6/2	6/2	3	Оформление лабораторной работы	Защита лабораторной работы	ПК-17 - ув

5. Изучение технологии изготовления порошковых проволок для наплавки на предприятии	5		6/2	6/2	3	Оформление лабораторной работы	Защита лабораторной работы	ПК-17 - ув
6. Проведение практических испытаний свойств наплавочных электродов и наплавочной порошковой проволоки	5		6/2	6/2	3	Оформление лабораторной работы	Защита лабораторной работы	ПК-17 - ув
Итого по разделу 1	5	18	18/6	18/6	17			
Итого по разделу 1	5					Подготовка к зачёту, защита 3-х лаб. работ	Промежуточный контроль (зачёт)	ПК-17 - зув
Раздел 2								
7. Методики подбора и расчета компонентов покрытий наплавочных электродов.	6	5			8	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Наличие конспектов лекций, сдача практических работ	ПК-17 - зув
8. Оборудование и технология изготовления покрытия наплавочных электродов. Испытания (аттестация) наплавочных электродов	6	7			8	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Наличие конспектов лекций, сдача практических работ	ПК-17 - зув
9. Наплавочные проволоки, прутки, стержни, порошковые проволоки и ленты. Порошки для наплавки. Оборудование и технология производства наплавочных порошковых проволок и лент	6	7			8	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Наличие конспектов лекций, сдача практических работ	ПК-17 - зув
10. Порошки для напыления. Марки, состав, свойства, назначение и технологические особенности	6	5			8	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Наличие конспектов лекций, сдача практических работ	ПК-17 - зув
11. Флюсы наплавочные. Керамические и плавяные. Назначение, состав, марки, характеристика. Флюсы для электрошлаковой сварки. Флюсы для пайки	6	5			8	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Наличие конспектов лекций, сдача практических работ	ПК-17 - зув
12. Защитные газы при наплавке. Инертные и активные. Марки, назначение, характеристики	6	5			8	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Наличие конспектов лекций, сдача практических работ	ПК-17 - зув
13. Сравнение газонасыщенности металла швов при наплавке электродами с различными видами	6		11		8,7	Оформление лабораторной работы	Защита лабораторной работы	ПК-17 - ув

покрытий								
14. Расчет шихты наплавочной порошковой проволоки	6		11		8,7	Оформление лабораторной работы	Защита лабораторной работы	ПК-17 - ув
15. Технологический регламент проведения аттестации наплавочных материалов	6		12		8,8	Оформление лабораторной работы	Защита лабораторной работы	ПК-17 – ув
Итого по разделу 2		34	34/14	-	74,2			
ИТОГО		52	52/20	18/ 6	91,2			
Итого по дисциплине	6				35,7	Подготовка к зачёту с оценкой	Промежуточный контроль (зачёт с оценкой)	ПК-17 - зув

5. Образовательные и информационные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины *МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ НАПЛАВКИ* применяются следующие образовательные и информационные технологии:

5.1. Используются наглядные пособия, натурные образцы сварочных материалов и образцы для механических испытаний наплавленного металла, технические средства обучения.

5.2. Используется оборудование для проведения цикла лабораторных работ: сварочное и наплавочное оборудование, станочное оборудование для изготовления образцов для механических испытаний наплавленного металла и сварного шва, оборудование для химического анализа наплавленного металла.

5.3. Используется оборудование электродного цеха для производства сварочных и наплавочных электродов и порошковых проволок.

5.4. 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.

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

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

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

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Задания по самостоятельной работе

1. Изучить технологию и оборудование изготовления электродов на предприятии и составить отчет;

2. Изучить технологию и оборудование изготовления порошковой проволоки на предприятии и составить отчет;

3. Провести практические испытания сварочно-технологических свойств электродов и порошковой проволоки (по указанию преподавателя);

4. Провести сравнительные испытания газонасыщенности металла швов при сварке электродами с различными видами покрытий (по указанию преподавателя);

5. Рассчитать шихту порошковой проволоки (по указанию преподавателя);

6. Провести аттестацию сварочных материалов (по указанию преподавателя);

Вопросы самоконтроля для студентов

1. Классификация наплавочных электродов в соответствии с российскими стандартами.

2. Типы, марки и назначение наплавочных электродов. Маркировка.

3. Виды покрытий наплавочных электродов. Состав и назначение.

4. Влияние вида покрытия на сварочно-технологические свойства наплавочных электродов.

5. Наплавочных проволоки сплошного сечения. Их обозначение, состав и назначение.

6. Наплавочных порошковые проволоки. Их конструкция, характеристика, состав, назначение.

7. Особенности поточного производства электродов для ручной дуговой наплавки.
8. Производство порошковой проволоки для наплавки.
9. Расчет шихты покрытий электродов для ручной дуговой наплавки.
10. Наплавочные флюсы. Их классификация, состав и назначение.
11. Особенности флюсов для наплавки легированных сталей.
12. Флюсы для наплавки алюминия.
13. Электроды для наплавки углеродистых и низколегированных конструкционных сталей.
14. Электроды для наплавки чугуна.
15. Электроды для наплавки меди и ее сплавов.
16. Электроды для наплавки титана.
17. Электроды для наплавки алюминия и его сплавов.
18. Электроды для наплавки поверхностных слоев с особыми свойствами.
19. Электроды для наплавки теплоустойчивой стали.
20. Электроды для наплавки коррозионностойких сталей и сплавов.
21. Электроды для наплавки жаростойких и жаропрочных сталей.
22. Электроды для наплавки разнородных сталей и сплавов.
23. Неплавящиеся электроды.
24. Электроды для наплавки углеродистых и низколегированных сталей.
25. Электроды для наплавки легированных конструкционных сталей повышенной и высокой прочности.
26. Материалы для износостойкой наплавки.
27. Классификация износостойких материалов.
28. Порошки для напыления.
29. Наплавочные порошковые проволоки.
30. Наплавочные порошковые ленты.
31. Как проводят контроль и испытания наплавочных электродов?
32. Система аттестации наплавочных материалов.
33. Электроды для наплавки в зависимости от условий работы.
34. Самофлюсующиеся сплавы для напыления.
35. Композитные материалы.
36. Защитные газы для наплавки

Образец экзаменационного билета

Министерство образования и науки Российской Федерации
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И.Носова»

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой МиТОДиМ, д.т.н., проф.
_____ С.И.Платов

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

Направление подготовки 15.03.01 - МАШИНОСТРОЕНИЕ

Профиль подготовки (специализация): ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИЯ СВАРОЧНОГО
ПРОИЗВОДСТВА

Кафедра МиТОДиМ

Дисциплина Б1.В.ДВ.02.02 МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ НАПЛАВКИ

Часов по ФГОС 216 час.

Экзаменатор: доцент, к.т.н. Михайлицын С.В.

- 1. Классификация сварочных и наплавочных электродов.**
- 2. Электроды для сварки коррозионностойких сталей и сплавов.**
- 3. Практическое задание.**

7. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине *МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ НАПЛАВКИ* и проводится в форме зачёта с оценкой и в форме выполнения и защиты лабораторных работ в шестом семестре.

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

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ПК-17 - умением выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных технологических процессов и применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> - методические, нормативные и руководящие материалы, касающиеся выбора, применения при наплавке и при производстве наплавочных материалов; - принципы работы, технические характеристики, особенности составов покрытий разрабатываемых и используемых наплавочных материалов; - методы исследований, правила и условия выполнения наплавочных работ и работ по производству наплавочных материалов; - основные техносферные опасности, их свойства и характеристики, характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, методы защиты от них при применении и производстве наплавочных материалов 	<p>Перечень тем и заданий для подготовки к зачету с оценкой:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Классификация наплавочных электродов в соответствии с российскими стандартами. 2. Типы, марки и назначение наплавочных электродов. Маркировка. 3. Виды покрытий наплавочных электродов. Состав и назначение. 4. Влияние вида покрытия на сварочно-технологические свойства наплавочных электродов. 5. Наплавочных проволоки сплошного сечения. Их обозначение, состав и назначение. 6. Наплавочных порошковые проволоки. Их конструкция, характеристика, состав, назначение. 7. Особенности поточного производства электродов для ручной дуговой наплавки. 8. Производство порошковой проволоки для наплавки. 9. Расчет шихты покрытий электродов для ручной дуговой наплавки. 10. Наплавочные флюсы. Их классификация, состав и назначение. 11. Особенности флюсов для наплавки легированных сталей. 12. Флюсы для наплавки алюминия. 13. Электроды для наплавки углеродистых и низколегированных

		<p>конструкционных сталей.</p> <ol style="list-style-type: none"> 14. Электроды для наплавки чугуна. 15. Электроды для наплавки меди и ее сплавов. 16. Электроды для наплавки титана. 17. Электроды для наплавки алюминия и его сплавов. 18. Электроды для наплавки поверхностных слоев с особыми свойствами. 19. Электроды для наплавки теплоустойчивой стали. 20. Электроды для наплавки коррозионноустойчивых сталей и сплавов. 21. Электроды для наплавки жаростойких и жаропрочных сталей. 22. Электроды для наплавки разнородных сталей и сплавов. 23. Неплавящиеся электроды. 24. Электроды для наплавки углеродистых и низколегированных сталей. 25. Электроды для наплавки легированных конструкционных сталей повышенной и высокой прочности. 26. Материалы для износостойкой наплавки. 27. Классификация износостойких материалов. 28. Порошки для напыления. 29. Наплавочные порошковые проволоки. 30. Наплавочные порошковые ленты. 31. Как проводят контроль и испытания наплавочных электродов? 32. Система аттестации наплавочных материалов. 33. Электроды для наплавки в зависимости от условий работы. 34. Самофлюсующиеся сплавы для напыления. 35. Композитные материалы. 36. Защитные газы для наплавки 37.
Уметь	- выполнять работы в области научно-технической деятельности по проектированию, информационному обслуживанию, организации производства, труда и управ-	<p>Практические задания для зачёта:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Расшифровать марку электродов. 2. Что включает в себя ГОСТ 9466-75.

	<p>ления, метрологического обеспечения, технического контроля при применении и производстве наплавочных материалов;</p> <p>- идентифицировать основные опасности среды обитания человек, оценивать риск их реализации, выбирать методы защиты от опасностей при использовании и производстве наплавочных материалов и способы комфортных условий жизнедеятельности</p>	<ol style="list-style-type: none"> 3. Замерить диаметр и длину электрода. 4. Определить толщину покрытия электрода. 5. Назвать марки электродов с рутиловым видом покрытия. 6. Назвать марки электродов с основным видом покрытия. 7. Изобразить поперечное сечение электрода. 8. Изобразить поперечное сечение порошковой проволоки. 9. Расшифровать условное обозначение электрода. 10. Назвать марки электродов для сварки легированных конструкционных сталей. 11. Назвать марки электродов для сварки теплоустойчивых сталей. 12. Назвать марки электродов для сварки высоколегированных коррозионно-стойких сталей. 13. Назвать марки электродов для сварки жаростойких и жаропрочных сталей. 14. Назвать марки электродов для наплавки. 15. Назвать марки электродов для сварки алюминия. 16. Назвать марки электродов для сварки меди. 17. Назвать марки электродов для сварки никеля. 18. Определить грануляцию компонентов покрытия электродов. 19. Расшифровать KCU и KCV. 20. Написать формулу определения предела прочности сварного шва. <p>Практическая работа № 1 ЭЛЕКТРОДА ДЛЯ НАПЛАВКИ Изучить наплавочные электроды для стали. Выбрать электроды для износостойкой наплавки стали. Указать на их пригодность для наплавки низкоуглеродистой стали. Сформулировать выводы по работе. Составить отчёт.</p>
Владеть	- методами проведения комплексного технико-экономического анализа для обоснованного принятия решений выбора наплавочных материалов, изыскание	Перечень лабораторных работ: 1. Изучение технологии и оборудования для изготовления электродов на предприятии.

	<p>возможности сокращения цикла наплавочных работ, содействия подготовке процесса их реализации обеспечением необходимых технических данных;</p> <ul style="list-style-type: none"> - законодательными и правовыми актами в области безопасности и охраны окружающей среды, требованиями к безопасности технических регламентов в сфере применения и производства наплавочных материалов, 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 	<ol style="list-style-type: none"> 2. Изучение технологии изготовления порошковых проволок на предприятии. 3. Проведение практических испытаний сварочно-технологических свойств электродов и порошковой проволоки. 4. Сравнение газонасыщенности металла швов при сварке электродами с различными видами покрытий. 5. Расчет шихты порошковой проволоки. 6. Технологический регламент проведения аттестации сварочных материалов. <p>Практическая (лабораторная) работа № 2 СРАВНЕНИЕ ГАЗОНАСЫЩЕННОСТИ МЕТАЛЛА ШВА ПРИ НАПЛАВКЕ ЭЛЕКТРОДАМИ С РАЗЛИЧНЫМИ ВИДАМИ ПОКРЫТИЙ Цель работы: Изучение газонасыщенности металла шва при ручной дуговой сварке электродами с различными видами покрытий. Произвести замер газовыделения при наплавке с основным и рутиловым видами покрытия. Указать на различия газовыделения при наплавке электродами с различными видами покрытия. Сформулировать выводы по работе. Составить отчёт.</p>
--	---	--

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

Промежуточная аттестация по дисциплине «МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ НАПЛАВКИ» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачёта с оценкой и в форме выполнения и защиты лабораторных работ.

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

- на оценку «отлично» – обучающийся показывает высокий уровень сформированности компетенций;
- на оценку «хорошо» – обучающийся показывает средний уровень сформированности компетенций;
- на оценку «удовлетворительно» – обучающийся показывает пороговый уровень сформированности компетенций;
- на оценку «неудовлетворительно» – результат обучения не достигнут.

Критерии оценки зачёта (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-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная 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](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. 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](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.

б) Дополнительная литература:

1. Михайлицын, С.В. Сварка специальных сталей и сплавов : учебное пособие / С.В. Михайлицын, М.А. Шекшеев, А.И. Беляев; МГТУ. - Магнитогорск: МГТУ, 2015. - 203 с.: ил., диагр., табл. – URL:

<https://magtu.informsistema.ru/uploader/fileUpload?name=1138.pdf&show=dcatalogues/1/1120707/1138.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-9967-0607-5. - Имеется печатный аналог.

2. Контроль качества сварных и паяных соединений : учебное пособие / С. В. Михайлицын, М. А. Шекшеев, Д. В. Терентьев, Е. Н. Ширяева ; МГТУ. - Магнито-

горск : 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.

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 Сварочные и наплавочные материалы: Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Сварочные и наплавочные материалы» для студентов специальности 150202 «Оборудование и технология сварочного производства». Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2011. 54 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/1/123606/1326.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: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/ .
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: http://window.edu.ru/

Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных научных изданий «Scopus»	http://scopus.com
Международная наукометрическая реферативная и полнотекстовая база данных научных изданий «Web of science»	http://webofscience.com
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
Лекционная аудитория	Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации; видеопроектор, экран настенный, компьютер; тестовые задания для текущего контроля успеваемости
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Комплект печатных и электронных версий методических рекомендаций, учебное пособие, плакаты по темам «МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ НАПЛАВКИ». Сварочные аппараты. Оборудование для изготовления порошковой проволоки. Образцы сварочных и наплавочных материалов
Учебная аудитория для проведения лабораторных работ: лабораторный корпус с лабораторией сварки и лабораторией резания	Комплект методических рекомендаций, учебное пособие, плакаты по темам «МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ НАПЛАВКИ»
Учебная аудитория для проведения лабораторных работ по наплавке	1. Машины универсальные испытательные на растяжение, сжатие, скручивание. 2. Мерительный инструмент. 3. Приборы для измерения твердости по методам Бринелля и Роквелла. 4. Микротвердомер. 5. Печи термические.
Учебная аудитория для проведения металлографических исследований	Микроскопы МИМ-6, МИМ-7
Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Доска, мультимедийный проектор, экран
Учебные аудитории для выполнения курсового проектирования, помещения для самостоятельной работы обучающихся	Персональные компьютеры с пакетом MS Office и выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Стеллажи, сейфы для хранения учебного оборудования Инструменты для ремонта лабораторного оборудования