



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

19.05.2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

***ТЕОРИЯ И ОСНОВЫ РАЗРАБОТКИ НОВЫХ СВАРОЧНЫХ
МАТЕРИАЛОВ***

Направление подготовки (специальность)
15.04.01 Машиностроение

Направленность (профиль/специализация) программы
Сварочные комплексы

Уровень высшего образования - магистратура

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт металлургии, машиностроения и материалообработки
Кафедра	Машины и технологии обработки давлением и машиностроения
Курс	1
Семестр	2

Магнитогорск
2023 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 15.04.01 Машиностроение (приказ Минобрнауки России от 14.08.2020 г. № 1025)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и машиностроения
10.05.2023, протокол № 8

Зав. кафедрой  С.И. Платов

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ
19.05.2023 г. протокол № 7

Председатель  А.С. Савинов

Рабочая программа составлена:
доцент кафедры МиТОДиМ, канд. техн. наук  С.В. Михайлицын

Рецензент:
профессор кафедры ЛПиМ, д-р техн. наук  А.Н. Емелюшин

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ С.И. Платов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ С.И. Платов

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

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

Целями освоения дисциплины (модуля) «ТЕОРИЯ И ОСНОВЫ РАЗРАБОТКИ НО-ВЫХ СВАРОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ» 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) 15.04.01 - МАШИНОСТРОЕНИЕ.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Теория и основы разработки новых сварочных материалов входит в обязательную часть учебного плана образовательной программы.

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

Математические методы в инженерии

Методология и методы научного исследования

Теория и технологические основы сварочных процессов

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

Подготовка и сдача государственного экзамена

Восстановление и упрочнение деталей машин

Патентоспособность и технический уровень разработок

Новые конструкционные материалы

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Теория и основы разработки новых сварочных материалов» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ОПК-9	Способен подготавливать научно-технические отчеты, обзоры, публикации по результатам выполненных исследований в области машиностроения;
ОПК-9.1	Ставит и решает исследовательские задачи, проводит научные эксперименты, анализ результатов; выбирает методы и средства измерения эксплуатационных характеристик оборудования для аддитивного производства

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

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

- контактная работа – 37 акад. часов;
- аудиторная – 36 акад. часов;
- внеаудиторная – 1 акад. часов;
- самостоятельная работа – 71 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;

Форма аттестации - зачет

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1.								
1.1 Введение. История развития теории и практики производства сварочных материалов. Классификация электродов в соответствии с ГОСТами (ГОСТ 9466-75, ГОСТ 9467-75, ГОСТ 10051-75 или ГОСТ 10052-75)	2	1,5				Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Наличие конспектов лекций	ОПК-9.1
Итого по разделу		1,5						
2.								
2.1 Вид покрытия, обозначения, характеристики, состав и назначение. Компоненты электродных покрытий	2	1,5				Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Наличие конспектов лекций, сдача практических работ	ОПК-9.1
Итого по разделу		1,5						
3.								

3.1 Группы электродов - их марки, характеристики, механические свойства, области применения, технологические особенности сварки (наплавки), условные обозначения и соответствие электродов зарубежным стандартам: - электроды для сварки углеродистых и низколегированных конструкционных сталей; - электроды для сварки легированных конструкционных сталей повышенной и высокой прочности; - электроды для сварки теплоустойчивых сталей; - электроды для сварки высоколегированных коррозионностойких сталей и сплавов; - электроды для сварки высоколегированных жаростойких и жаропрочных сталей и сплавов; - электроды для сварки специализированных сталей; - электроды для сварки разнородных сталей и сплавов; - электроды для наплавки; - электроды для сварки и наплавки чугуна; - электроды для сварки цветных металлов; - электроды для резки металлов	2	6				Самостоятельное изучение учебной и науч- ной литера- туры	Наличие конспектов лекций, сдача практических работ	ОПК-9.1
Итого по разделу		6						
4.								
4.1 Методики подбора и расчета компонентов покрытий. Поря-док расчета состава покрытий	2	1,5				Самостоятельное изучение учебной и науч- ной литера- туры	Наличие конспектов лекций, сдача практических работ	ОПК-9.1
Итого по разделу		1,5						
5.								
5.1 Оборудование и технология изготовления покрытия электродов. Цеха для изготовления покрытий сварочных (наплавочных) электродов. Испытания (аттестация) электродов	2	1,5				Самостоятельное изучение учебной и науч- ной литера- туры	Наличие конспектов лекций, сдача практических работ	ОПК-9.1
Итого по разделу		1,5						
6.								

6.1 Сварочные и наплавочные проволоки, прутки, стержни, порошковые проволоки и лен-ты. Их классификация, обозначение, назначение и характеристика. Порошки для наплавки, неплавящиеся электроды. Оборудование и технология производства порошковых проволок и лент	2	1,5				Самостоятельное изучение учебной и науч- ной литера- туры	Наличие конспектов лекций, сдача практических работ	ОПК-9.1
Итого по разделу		1,5						
7.								
7.1 Порошки для напыления. Марки, состав, свойства, назначение и технологические особенности	2	1,5				Самостоятельное изучение учебной и науч- ной литера- туры	Наличие конспектов лекций, сдача практических работ	ОПК-9.1
Итого по разделу		1,5						
8.								
8.1 Флюсы сварочные. Керамические и плавленные. Назначение, состав, марки, характеристика. Флюсы для электрошлаковой сварки. Флюсы для пайки	2	1,5				Самостоятельное изучение учебной и науч- ной литера- туры	Наличие конспектов лекций, сдача практических работ	ОПК-9.1
Итого по разделу		1,5						
9.								
9.1 Защитные газы. Инертные и активные. Марки, назначение, характеристики	2	1,5				Самостоятельное изучение учебной и науч- ной литера- туры	Наличие конспектов лекций, сдача практических работ	ОПК-9.1
Итого по разделу		1,5						
10.								
10.1 Изучение технологии и оборудования для изготовления электродов на предприятии	2			1		Оформление лабораторной работы	Защита лабораторной работы	ОПК-9.1
Итого по разделу				1				
11.								
11.1 Изучение технологии изготовления порошковых проволок на предприятии	2			1		Оформление лабораторной работы	Защита лабораторной работы	ОПК-9.1
Итого по разделу				1				
12.								
12.1 Проведение практических испытаний сварочно-технологических свойств электродов и порошковой проволоки	2			4		Оформление лабораторной работы	Защита лабораторной работы	ОПК-9.1
Итого по разделу				4				
13.								

13.1 Сравнение газонасыщенности металла швов при сварке электродами с различными видами покрытий	2			2	14	Оформление лабораторной работы	Защита лабораторной работы	ОПК-9.1
Итого по разделу				2	14			
14.								
14.1 Расчет шихты порошковой проволоки	2			4	15	Оформление лабораторной работы	Защита лабораторной работы	ОПК-9.1
Итого по разделу				4	15			
15.								
15.1 Технологический регламент проведения аттестации сварочных материалов	2			6	10	Оформление лабораторной работы	Защита лабораторной работы	ОПК-9.1
Итого по разделу				6	10			
16.								
16.1 Итого по дисциплине	2				28,1	Подготовка к зачёту	Промежуточный контроль (зачёт)	ОПК-9.1
Итого по разделу					32			
Итого за семестр		18		18	67,1		зачёт	
Итого по дисциплине		18		18	71		зачет	

5 Образовательные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины ТЕОРИЯ И ОСНОВЫ РАЗРАБОТКИ НОВЫХ СВАРОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ 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.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины:

- устный опрос об усвоении предыдущей темы занятия;
- оформление и сдача лабораторных работ;
- составление промежуточного рейтинга.

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

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Михайлицын, С. В. Сварочные и наплавочные материалы : конспект лекций / С. В. Михайлицын, А. И. Беляев ; МГТУ, каф. [МиТОД]. - Магнитогорск, 2012. - 199 с.: ил., схе-мы, 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. Михайлицын, С. В. Основы сварочного производства : учебное пособие / С. В. Михайлицын, М. А. Шекшеев, А. В. Ярославцев ; МГТУ. - Магнитогорск : [МГТУ],

2017. - 243 с. : ил., табл., схемы, граф., эскизы. –

URL:<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3270.pdf&show=dcatalogues/1/1137326/3270.pdf&view=true> (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.informsystema.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. - 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.

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 по выполнению лабораторных работ для студентов специальности 150202 «Оборудование и технология сварочного производства». Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2013. 66 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 Office 2007	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно	бессрочно
FAR Manager	свободно	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс	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	URL: http://window.edu.ru/
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	https://magtu.informsystema.ru/Marc.html?locale=ru

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

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

Учебная аудитория для проведения лабораторных работ: лабораторный корпус с лабораторией сварки и лабораторией резания - Комплект печатных и электронных версий методических рекомендаций, учебное пособие, плакаты по темам «Теория и основы разработки новых сварочных материалов», «Сварочные и наплавочные материалы». Сварочные аппараты. Оборудование для изготовления порошковой проволоки. Образцы сварочных и наплавочных материалов;

Учебная аудитория для проведения лабораторных работ по сварке и наплавке - Комплект методических рекомендаций, учебное пособие, плакаты по темам «Теория и основы разработки новых сварочных материалов», «Сварочные и наплавочные материалы»;

Учебная аудитория для проведения механических испытаний -

1. Машины универсальные испытательные на растяжение, сжатие, скручивание.
2. Мерительный инструмент.
3. Приборы для измерения твердости по методам Бринелля и Роквелла.
4. Микротвердомер.
5. Печи термические;

Учебная аудитория для проведения металлографических исследований - Микроскопы МИМ-6, МИМ-7;

Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации - Доска, мультимедийный проектор, экран;

Учебные аудитории для выполнения курсового проектирования, помещения для самостоятельной работы обучающихся - Персональные компьютеры с пакетом MS Office и вы-ходом 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.

Приложение 1

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Задания по самостоятельной работе

1. Изучить технологию и оборудование изготовления электродов на предприятии и составить отчёт;
2. Изучить технологию и оборудование изготовления порошковой проволоки на предприятии и составить отчёт;
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 сварочных электродов в соответствии с российскими стандартами.
2. Типы, марки и назначение электродов. Маркировка.
3. Виды покрытий сварочных электродов. Состав и назначение.
4. Влияние вида покрытия на сварочно-технологические свойства электродов.
5. Сварочные проволоки сплошного сечения. Их обозначение, состав и назначение.
6. Порошковые проволоки. Их конструкция, характеристика, состав, назначение.
7. Особенности поточного производства электродов для ручной дуговой сварки и наплавки.
8. Производство порошковой проволоки для сварки и наплавки.
9. Расчет шихты покрытий электродов для ручной дуговой сварки и наплавки.
10. Сварочные флюсы. Их классификация, состав и назначение.
11. Особенности флюсов для сварки легированных сталей.
12. Флюсы для сварки алюминия.
13. Электроды для сварки углеродистых и низколегированных конструкционных сталей.
14. Электроды для сварки чугуна.
15. Электроды для сварки меди и ее сплавов.
16. Электроды для сварки титана.
17. Электроды для сварки алюминия и его сплавов.
18. Электроды для наплавки поверхностных слоев с особыми свойствами.
19. Электроды для сварки теплоустойчивой стали.
20. Электроды для сварки коррозионностойких сталей и сплавов.
21. Электроды для сварки жаростойких и жаропрочных сталей.
22. Электроды для сварки разнородных сталей и сплавов.
23. Неплавящиеся электроды.
24. Электроды для сварки углеродистых и низколегированных сталей.
25. Электроды для сварки 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 сварочных электродов?
32. Система аттестации сварочных материалов.

33. Электроды для наплавки в зависимости от условий работы.
34. Самофлюсующиеся сплавы для напыления.
35. Композитные материалы.
36. Защитные газы.

Самостоятельная работа студентов построена таким образом, что в процессе работы студенты закрепляют знания, полученные в процессе теоретического обучения, тем самым формируют профессиональные умения и навыки.

В процессе изучения дисциплины осуществляется текущий и периодический контроль результатов освоения учебного курса. Текущий контроль осуществляется непосредственно в процессе усвоения, закрепления, обобщения и систематизации знаний, умений, владения навыками и позволяет оперативно диагностировать и корректировать, совершенствовать знания, умения и владение навыками студентов, обеспечивает стимулирование и мотивацию их деятельности на каждом занятии. Текущий контроль осуществляется в форме устного опроса (собеседования).

Периодический контроль, цель которого обобщение и систематизация знаний, проверка эффективности усвоения студентами определенного, логически завершенного содержания учебного материала осуществляется в форме защиты практических работ.

Приложение 2

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине *ТЕОРИЯ И ОСНОВЫ РАЗРАБОТКИ НОВЫХ СВАРОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ* и проводится в форме зачёта и в форме выполнения и защиты практических работ на первом курсе.

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

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ОПК-9 Способен подготавливать научно-технические отчеты, обзоры, публикации по результатам выполненных исследований в области машиностроения		
ОПК-9.1	Ставит и решает исследовательские задачи, проводит научные эксперименты, анализ результатов; выбирает методы и средства измерения эксплуатационных характеристик оборудования для аддитивного производства	Ответить на вопросы: 1. Классификация сварочных электродов в соответствии с российскими стандартами. 2. Типы, марки и назначение электродов. Маркировка. 3. Виды по покрытиям сварочных электродов. Состав и назначение. 4. Влияние вида покрытия на сварочно-технологические свойства электродов. 5. Сварочные проволоки сплошного сечения. Их обозначение, состав и назначение. 6. Порошковые проволоки. Их конструкция, характеристика, состав, назначение. 7. Особенности поточного производства электродов для ручной дуговой сварки и наплавки. 8. Производство порошковой проволоки для сварки и наплавки. 9. Расчет шихты покрытий электродов для ручной дуговой сварки и наплавки. 10. Сварочные флюсы. Их классификация, состав и назначение. 11. Особенности флюсов для сварки легированных сталей. 12. Флюсы для сварки алюминия. 13. Электроды для сварки углеродистых и низколегированных конструкционных сталей. 14. Электроды для сварки чугуна. 15. Электроды для сварки меди и ее сплавов. 16. Электроды для сварки титана. 17. Электроды для сварки алюминия и его сплавов. 18. Электроды для наплавки поверхностных

		<p>слоев с особыми свойствами.</p> <ol style="list-style-type: none">19. Электроды для сварки теплоустойчивой стали.20. Электроды для сварки коррозионноустойчивых сталей и сплавов.21. Электроды для сварки жаростойких и жаропрочных сталей.22. Электроды для сварки разнородных сталей и сплавов.23. Неплавящиеся электроды.24. Электроды для сварки углеродистых и низколегированных сталей.25. Электроды для сварки 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 сварочных электродов?32. Система аттестации сварочных материалов.33. Электроды для наплавки в зависимости от условий работы.34. Самофлюсующиеся сплавы для напыления.35. Композитные материалы.36. Защитные газы. <p>Практические задания:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Методы подготовки электродных компонентов.2. Способы правки проволоки и рубки стержней.3. Определить разнотолщинность покрытия электрода.4. Определить массу покрытия электрода.5. Определить суммарное обжатие порошковой проволоки.6. Методы определения сварочно-технологических свойств электродов.7. Методы определения предела прочности наплавленного металла.8. . Методы определения относительного удлинения наплавленного металла.9. Методы определения ударной вязкости наплавленного металла.10. Расшифровать условное обозначение электрода.11. Выбрать электроды для сварки углеродистой низколегированной стали.
--	--	---

		<p>12. Выбрать электроды для износостойкой наплавки.</p> <p>13. Выбрать электроды для сварки чугуна.</p> <p>14. Выбрать электроды для сварки меди.</p> <p>15. Выбрать электроды для сварки алюминия.</p> <p>16. Выбрать электроды для сварки никеля.</p> <p>17. Выбрать электроды для сварки переменным током.</p> <p>Практическая работа № 1 ОПРЕДЕЛИТЬ МАССУ ПОКРЫТИЯ ЭЛЕКТРОДА Изучить способы определения массы покрытия электрода. Рассчитать массу покрытия представленного электрода. Сформулировать выводы по работе. Составить отчёт.</p>
--	--	---

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

Промежуточная аттестация по дисциплине **«ТЕОРИЯ И ОСНОВЫ РАЗРАБОТКИ НОВЫХ СВАРОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ»** 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 практических 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.