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
05.02.2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

СВАРОЧНЫЕ И НАПЛАВОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Направление подготовки (специальность)
15.03.01 Машиностроение

Направленность (профиль/специализация) программы
Оборудование и технология сварочного производства

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт металлургии, машиностроения и материалообработки
Кафедра	Машины и технологии обработки давлением и машиностроения
Курс	2
Семестр	3, 4

Магнитогорск
2026 год

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

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и машиностроения
27.01.2026, протокол № 4

Зав. кафедрой _____ Є.И. Платов

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ
05.02.2026 г. протокол № 5

Председатель _____ А.С. Савинов

Рабочая программа составлена:
доцент кафедры 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 2027 - 2028 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 2028 - 2029 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 2029 - 2030 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 2030 - 2031 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) СВАРОЧНЫЕ И НАПЛАВОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ является: эффективное использование методов сварки, наплавки и деталей машин и агрегатов, выбор материалов, оборудования 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 (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Сварочные и наплавочные материалы входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

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

Основы сварочного производства

Металловедение в сварке

Технология конструкционных материалов

Начертательная геометрия и компьютерная графика

Химия

Физика

Математика

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

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Производственная – преддипломная практика

Сварка специальных сталей и сплавов

Технологические основы сварки плавлением и давлением

Теория сварочных процессов

Производство сварных конструкций

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Сварочные и наплавочные материалы» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-1 Способен рассчитывать и отрабатывать технологические режимы и параметры сварки конструкций (изделий, продукции) любой сложности	
ПК-1.1	Определяет необходимый состав и количество сварочного и вспомогательного оборудования, сварочных материалов, технологической оснастки, приспособлений и инструмента для производства (изготовления, монтажа, ремонта, реконструкции) сварной конструкции (изделий, продукции) любой сложности

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц 180 акад. часов, в том числе:

– контактная работа – 136,7 акад. часов:

– аудиторная – 134 акад. часов;

– внеаудиторная – 2,7 акад. часов;

– самостоятельная работа – 43,3 акад. часов;

– в форме практической подготовки – 0 акад. час;

Форма аттестации - зачет, зачет с оценкой

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). Вид покрытия, обозначения, характеристики, состав и назначение. Компоненты электродных покрытий. 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 низколегирован-ных конструкционных ста-лей; - электроды для сварки легированных конструкционных сталей повышенной и высокой прочности; - электроды для сварки теплоустойчивых сталей;	3	18			5	Самостоятельное изучение учебной и науч-ной литера-туры	Наличие конспектов лекций	ПК-1.1

- 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 разно-родных сталей и сплавов; - электроды для наплавки; - электроды для сварки и на-плавки чугуна; - электроды для сварки цветных металлов; - электроды для резки метал-лов								
1.2 Методики подбора и расчета компонентов покрытий. Порядок расчета состава покрытий. Оборудование и технология изготовления покрытия электродов. Цеха для изготовления покрытий сварочных (наплавочных) электродов. Испытания (аттестация) электродов. Сварочные и наплавочные про-волоки, прутки, стержни, порошковые проволоки и ленты. Их классификация, обозначение, назначение и характеристика. Порошки для наплавки, неплавящиеся электроды. Оборудование и технология производства порошковых проволок и лент. Порошки для напыления. Марки, состав, свойства, назначение и технологические особенности. Флюсы сварочные. Керамические и плавленые. Назначение, со-став, марки, характеристика. Флюсы для электрошлаковой сварки. Флюсы для пайки. Защитные газы. Инертные и активные. Марки, назначение, характеристики	4	32			14	Самостоятельное изучение учебной и науч-ной литера-туры	Наличие конспектов лекций	ПК-1.1
Итого по разделу		50			19			

2.								
2.1 Изучение технологии и оборудования для изготовления электродов на предприятии	3			18	5	Оформление лабораторной работы	Защита лабораторной работы	ПК-1.1
2.2 Изучение технологии изготовления порошковых проволок на предприятии	4			16	5	Оформление лабораторной работы	Защита лабораторной работы	ПК-1.1
2.3 Проведение практических испытаний сварочно-технологических свойств электродов и порошковой проволоки	3		18		3,1	Оформление лабораторной работы	Защита лабораторной работы	ПК-1.1
2.4 Технологический регламент проведения аттестации сварочных материалов	4		32		3,4	Оформление лабораторной работы	Защита лабораторной работы	ПК-1.1
Итого по разделу			50	34	16,5			
3.								
3.1 Зачёт с оценкой по дисциплине	3					Подготовка к зачёту с оценкой	Промежуточный контроль (зачёт с оценкой)	ПК-1.1
3.2 Зачёт	4					Подготовка к зачёту	Промежуточный контроль (зачёт)	ПК-1.1
Итого по разделу					7,8			
Итого за семестр		32	32	16	22,4		зао	
Итого по дисциплине		50	50	34	43,3		зачет, зачет с оценкой	

5 Образовательные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины СВАРОЧНЫЕ И НАПЛАВОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ 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 анализы наплавленного металла.

5.3. Используется оборудование электродного цеха ОАО «ММК-МЕТИЗ» 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 используют-ся 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 обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) Основная литература:

1. Михайлицын, С. В. Разработка сварочных материалов : учебное пособие / С. В. Михайлицын, М. А. Шекшеев ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/1616 (дата обращения: 30.08.2023). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

2. Михайлицын, С. В. Сварка с использованием высокоинтенсивных источников энергии : учебное пособие / С. В. Михайлицын, М. А. Шекшеев ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/2177 (дата обращения: 30.08.2023). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

б) Дополнительная литература:

1. Сварка специальных сплавов : учебное пособие / С. В. Михайлицын, С. И. Платов, А. Н. Емелюшин, М. А. Шекшеев ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1

электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/20931 (дата обращения: 28.09.2023). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

2. 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://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/1573 (дата обращения: 18.10.2023). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

3. Нефедьев, С. П. Материаловедение : учебное пособие / С. П. Нефедьев, Р. Р. Дема, О. С. Молочкова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2015. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/3022 (дата обращения: 04.09.2023). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

в) Методические указания:

1 Сварочные и наплавочные материалы: Методические указания по выполнению лабораторных работ для студентов специальности 150202 «Оборудование и технология сварочного производства». Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та, 2020. - 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://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/349 (дата обращения: 12.07.2023). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

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

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

Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	https://host.megaprolib.net/MP0109/Web

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

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 «СВАРОЧНЫЕ И НАПЛАВОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ». Сварочные аппараты. Оборудование для изготовления наплавочной порошковой проволоки. Образцы наплавочных материалов;

Учебная аудитория для проведения лабораторных работ по наплавке - Комплект методических рекомендаций, учебное пособие, плакаты по темам «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 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

Приложение 1
Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

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.

Темы контрольных работ:

№ п/п	Тема
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	Вид покрытия, обозначения, характеристики, состав и назначение. Компоненты электродов покрытий
3	Методики подбора и расчета компонентов покрытий электродов. Порядок расчета состава покрытий
4	Электроды для сварки углеродистых и низколегированных конструкционных сталей, их марки, характеристики, механические свойства, области применения, технологические особенности сварки (наплавки), условные обозначения и соответствие электродов зарубежным стандартам
5	Электроды для сварки легированных конструкционных сталей повышенной и высокой прочности, их марки, характеристики, механические свойства, области применения, технологические особенности сварки (наплавки), условные обозначения и соответствие электродов зарубежным стандартам
6	Электроды для сварки теплоустойчивых сталей, их марки, характеристики, механические свойства, области применения, технологические особенности сварки (наплавки), условные обозначения и соответствие электродов зарубежным стандартам
7	Электроды для сварки высоколегированных коррозионностойких сталей и сплавов, их марки, характеристики, механические свойства, области применения, технологические особенности сварки (наплавки), условные обозначения и соответствие электродов зарубежным стандартам
8	Электроды для сварки высоколегированных жаростойких и жаропрочных сталей и сплавов, их марки, характеристики, механические свойства, области применения, технологические особенности сварки (наплавки), условные обозначения и соответствие электродов зарубежным стандартам
9	Электроды для сварки специализированных и разнородных сталей и сплавов, их марки, характеристики, механические свойства, области применения, технологические особенности сварки (наплавки), условные обозначения и соответствие электродов зарубежным стандартам

10	Электроды для наплавки, их марки, характеристики, механические свойства, области применения, технологические особенности сварки (наплавки), условные обозначения и соответствие электродов зарубежным стандартам
11	Электроды для сварки и наплавки чугуна, их марки, характеристики, механические свойства, области применения, технологические особенности сварки (наплавки), условные обозначения и соответствие электродов зарубежным стандартам
12	Электроды для сварки цветных металлов, их марки, характеристики, механические свойства, области применения, технологические особенности сварки (наплавки), условные обозначения и соответствие электродов зарубежным стандартам
13	Оборудование и технология изготовления покрытия электродов. Цеха для изготовления покрытий сварочных (наплавочных) электродов. Испытания (аттестация) электродов
14	Сварочные и наплавочные проволоки, прутки, стержни, порошковые проволоки и ленты. Их классификация, обозначение, назначение и характеристика
15	Порошки для наплавки, неплавящиеся электроды. Марки, состав, свойства, назначение и технологические особенности
16	Оборудование и технология производства порошковых проволок и лент
17	Порошки для напыления. Марки, состав, свойства, назначение и технологические особенности
18	Флюсы сварочные. Керамические и плавленые. Назначение, состав, марки, характеристика. Флюсы для электрошлаковой сварки. Флюсы для пайки
19	Защитные газы. Инертные и активные. Марки, назначение, характеристики

Приложение 2

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине СВАРОЧНЫЕ И НАПЛАВОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ и проводится в форме зачёта с оценкой и в форме выполнения и защиты лабораторных работ и контрольной работы на третьем курсе.

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

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ПК-1 Способен рассчитывать и отрабатывать технологические режимы и параметры сварки конструкций (изделий, продукции) любой сложности		
ПК-1.1	Определяет необходимый состав и количество сварочного и вспомогательного оборудования, сварочных материалов, технологической оснастки, приспособлений и инструмента для производства (изготовления, монтажа, ремонта, реконструкции) сварной конструкции (изделий, продукции) любой сложности	**Дайте краткий ответ на вопрос:** 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. **Практические задания:** 1. Расшифровать марку электродов. 2. Что включает в себя ГОСТ 9466-75. 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. **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. **Перечень лабораторных работ:** 1. Изучение технологии и оборудования для изготовления электродов на предприятии. 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. **Лабораторная работа № 1** 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.

Образец экзаменационного билета

Министерство науки и высшего образования 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.01 СВАРОЧНЫЕ И НАПЛАВОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
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.**

Экзаменатор _____ (С.В.Михайлицын)

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

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

Критерии оценки (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.

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

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.