



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

20.02.2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

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

Направление подготовки (специальность)
15.04.01 МАШИНОСТРОЕНИЕ

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

Уровень высшего образования - магистратура
Программа подготовки - академический магистратура

Форма обучения
очная

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

Магнитогорск
2020 год


Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 15.04.01 МАШИНОСТРОЕНИЕ (уровень магистратуры) (приказ Минобрнауки России от 21.11.2014 г. № 1504)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и машиностроения
18.02.2020, протокол № 6

Зав. кафедрой  С.И. Платов

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ
20.02.2020 г. протокол № 5

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.Б. Сычков

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 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 2022 - 2023 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 вариативную часть учебного плана образовательной программы.

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

Менеджмент и маркетинг

Философские проблемы науки и техники

Новые конструкционные материалы

Компьютерные технологии в машиностроении

Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента

Математические методы в инженерии

Научно-методологический подход в разработке технологических процессов сварки

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

Производственная - практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

Учебная - практика по получению первичных профессиональных умений и навыков

Производственная-педагогическая практика

Производственная-преддипломная практика

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы

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:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ОК-1	способностью к абстрактному мышлению, обобщению, анализу, систематизации и прогнозированию
Знать	абстрактное мышление, обобщение, анализ, систематизацию и прогнозирование
Уметь	абстрактно мыслить, обобщать, анализировать, систематизировать и прогнозировать

Владеть	методами абстрактно мыслить, обобщать, анализировать, систематизировать и прогнозировать
ОК-4 способностью на научной основе организовывать свой труд, самостоятельно оценивать результаты своей деятельности, владеть навыками самостоятельной работы в сфере проведения научных исследований	
Знать	на научной основе организовывать свой труд, результаты своей деятельности, навыки самостоятельной работы в сфере проведения научных исследований
Уметь	на научной основе организовывать свой труд, самостоятельно оценивать результаты своей деятельности, владеть навыками самостоятельной работы в сфере проведения научных исследований
Владеть	методами на научной основе организовывать свой труд, самостоятельно оценивать результаты своей деятельности, владеть навыками самостоятельной работы в сфере проведения научных исследований
ОПК-1 способностью формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки	
Знать	цели и задачи исследования, приоритеты решения задач, критерии оценки
Уметь	формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки
Владеть	методами формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки
ОПК-2 способностью применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	
Знать	современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы
Уметь	применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы
Владеть	методами применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы
ПК-2 способностью разрабатывать нормы выработки и технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии в машиностроении	
Знать	нормы выработки и технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии в машиностроении
Уметь	разрабатывать нормы выработки и технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии в машиностроении
Владеть	навыками разрабатывать нормы выработки и технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии в машиностроении
ПК-6 способностью разрабатывать мероприятия по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов и изысканию способов утилизации отходов машиностроительного производства	

Знать	мероприятия по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов и изысканию способов утилизации отходов машиностроительного производства
Уметь	разрабатывать мероприятия по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов и изысканию способов утилизации отходов машиностроительного производства
Владеть	навыками разрабатывать мероприятия по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов и изысканию способов утилизации отходов машиностроительного производства

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

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

- контактная работа – 51,1 акад. часов:
- аудиторная – 48 акад. часов;
- внеаудиторная – 3,1 акад. часов
- самостоятельная работа – 21,2 акад. часов;
- подготовка к экзамену – 35,7 акад. часа

Форма аттестации - экзамен

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				Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Наличие конспектов лекций	ОК-1, ОК-4, ОПК-1, ОПК-2, ПК-2, ПК-6
Итого по разделу		1						
2.								
2.1 Вид покрытия, обозначения, характеристики, состав и назначение. Компоненты электродных покрытий	2	1				Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Наличие конспектов лекций, сдача практических работ	ОК-1, ОК-4, ОПК-1, ОПК-2, ПК-2, ПК-6
Итого по разделу		1						
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 коррозионноустойчивых 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	7				Самостоятельное изучение учебной и науч- ной литера- туры	Наличие конспектов лекций, сдача практических работ	ОК-1, ОК-4, ОПК-1, ОПК-2, ПК-2, ПК-6
Итого по разделу		7						
4.								
4.1 Методики подбора и расчета компонентов покрытий. Поряд-док расчета состава покрытий	2	2				Самостоятельное изучение учебной и науч- ной литера- туры	Наличие конспектов лекций, сдача практических работ	ОК-1, ОК-4, ОПК-1, ОПК-2, ПК-2, ПК-6
Итого по разделу		2						
5.								
5.1 Оборудование и технология изготовления покрытия электродов. Цеха для изготовления покрытий сварочных (наплавочных) электродов. Испытания (аттестация) электродов	2	1				Самостоятельное изучение учебной и науч- ной литера- туры	Наличие конспектов лекций, сдача практических работ	ОК-1, ОК-4, ОПК-1, ОПК-2, ПК-2, ПК-6
Итого по разделу		1						
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				Самостоятельное изучение учебной и науч- ной литера- туры	Наличие конспектов лекций, сдача практических работ	ОК-1, ОК-4, ОПК-1, ОПК-2, ПК-2, ПК-6
Итого по разделу		1						
7.								
7.1 Порошки для напыления. Марки, состав, свойства, назначение и технологические особенности	2	1				Самостоятельное изучение учебной и науч- ной литера- туры	Наличие конспектов лекций, сдача практических работ	ОК-1, ОК-4, ОПК-1, ОПК-2, ПК-2, ПК-6
Итого по разделу		1						
8.								
8.1 Флюсы сварочные. Керамические и плавные. Назначение, состав, марки, характеристика. Флюсы для электрошлаковой сварки. Флюсы для пайки	2	1				Самостоятельное изучение учебной и науч- ной литера- туры	Наличие конспектов лекций, сдача практических работ	ОК-1, ОК-4, ОПК-1, ОПК-2, ПК-2, ПК-6
Итого по разделу		1						
9.								
9.1 Защитные газы. Инертные и активные. Марки, назначение, характеристики	2	1				Самостоятельное изучение учебной и науч- ной литера- туры	Наличие конспектов лекций, сдача практических работ	ОК-1, ОК-4, ОПК-1, ОПК-2, ПК-2, ПК-6
Итого по разделу		1						
10.								
10.1 Изучение технологии и оборудования для изготовления электродов на предприятии	2			5/3И		Оформление лабораторной работы	Защита лабораторной работы	ОК-1, ОК-4, ОПК-1, ОПК-2, ПК-2, ПК-6
Итого по разделу				5/3И				
11.								
11.1 Изучение технологии изготовления порошковых проволок на предприятии	2			5/3И		Оформление лабораторной работы	Защита лабораторной работы	ОК-1, ОК-4, ОПК-1, ОПК-2, ПК-2, ПК-6
Итого по разделу				5/3И				
12.								
12.1 Проведение практических испытаний сварочно-технологических свойств электродов и порошковой проволоки	2			2/1,5И		Оформление лабораторной работы	Защита лабораторной работы	ОК-1, ОК-4, ОПК-1, ОПК-2, ПК-2, ПК-6
Итого по разделу				2/1,5И				
13.								

13.1	Сравнение газонасыщенности металла швов при сварке электродами с различными видами покрытий	2			5/1,5И	5	Оформление лабораторной работы	Защита лабораторной работы	ОК-1, ОК-4, ОПК-1, ОПК-2, ПК-2, ПК-6
Итого по разделу					5/1,5И	5			
14.									
14.1	Расчет шихты порошковой проволоки	2			9/1,5И	6,2	Оформление лабораторной работы	Защита лабораторной работы	ОК-1, ОК-4, ОПК-1, ОПК-2, ПК-2, ПК-6
Итого по разделу					9/1,5И	6,2			
15.									
15.1	Технологический регламент проведения аттестации сварочных материалов	2			6/1,5И	5	Оформление лабораторной работы	Защита лабораторной работы	ОК-1, ОК-4, ОПК-1, ОПК-2, ПК-2, ПК-6
Итого по разделу					6/1,5И	5			
16.									
16.1	Итого по дисциплине	2				5	Подготовка к экзамену	Промежуточный контроль (экзамен)	ОК-1, ОК-4, ОПК-1, ОПК-2, ПК-2, ПК-6
Итого по разделу						5			
Итого за семестр		16			32/12И	21,2		экзамен	
Итого по дисциплине		16			32/12И	21,2		экзамен	ОК-1, ОК-4, ОПК-1, ОПК-2, ПК-2, ПК-6

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 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	бессрочно
FAR Manager	свободно	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования	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/
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp
Международная наукометрическая реферативная и полнотекстовая база данных научных изданий «Web of science»	http://webofscience.com
Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных	http://scopus.com

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 лабораторных и 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 экзамена и в форме выполнения и защиты лабораторных работ во втором семестре.

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

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	ОК-1 - способность к абстрактному мышлению, обобщению, анализу, систематизации и прогнозированию.	
Знать	<p>1. Методические, нормативные и руководящие материалы, касающиеся выбора, применения при сварке и при производстве сварочных и наплавочных материалов.</p> <p>2. Методические, нормативные и руководящие материалы, касающиеся выбора, применения при сварке и при производстве сварочных и наплавочных материалов; методы исследований, правила и условия выполнения сварочных и наплавочных работ и работ по производству сварочных и наплавочных материалов.</p> <p>3. Методы исследований, правила и условия выполнения сварочных и наплавочных работ и работ по производству сварочных</p>	<p>Перечень тем и заданий для подготовки к экзамену:</p> <p>1. Классификация сварочных электродов в соответствии с российскими стандартами.</p> <p>2. Типы, марки и назначение электродов. Маркировка.</p> <p>3. Виды по покрытиям сварочных электродов. Состав и назначение.</p> <p>4. Влияние вида покрытия на сварочно-технологические свойства электродов.</p> <p>5. Сварочные проволоки сплошного сечения. Их обозначение, состав и назначение.</p> <p>6. Порошковые проволоки. Их конструкция, характеристика, состав, назначение.</p> <p>7. Особенности поточного производства электродов для ручной дуговой сварки и наплавки.</p> <p>8. Производство порошковой проволоки для сварки и наплавки.</p> <p>9. Расчет шихты покрытий электродов для ручной дуговой сварки и наплавки.</p> <p>10. Сварочные флюсы. Их классификация, состав и назначение.</p> <p>11. Особенности флюсов для сварки легированных сталей.</p> <p>12. Флюсы для сварки алюминия.</p> <p>13. Электроды для сварки углеродистых и</p>

	<p>и наплавочных материалов.</p> <p>4. Методы исследований, правила и условия выполнения сварочных и наплавочных работ и работ по производству сварочных и наплавочных материалов.</p> <p>5. Методы исследований, правила и условия выполнения сварочных и наплавочных работ и работ по производству сварочных и наплавочных материалов.</p> <p>6. Методы исследований, правила и условия выполнения сварочных и наплавочных работ и работ по производству сварочных и наплавочных материалов.</p>	<p>низколегированных конструкционных сталей.</p> <p>14. Электроды для сварки чугуна.</p> <p>15. Электроды для сварки меди и ее сплавов.</p> <p>16. Электроды для сварки титана.</p> <p>17. Электроды для сварки алюминия и его сплавов.</p> <p>18. Электроды для наплавки поверхностных слоев с особыми свойствами.</p> <p>19. Электроды для сварки теплоустойчивой стали.</p> <p>20. Электроды для сварки коррозионноустойчивых сталей и сплавов.</p> <p>21. Электроды для сварки жаростойких и жаропрочных сталей.</p> <p>22. Электроды для сварки разнородных сталей и сплавов.</p> <p>23. Неплавящиеся электроды.</p> <p>24. Электроды для сварки углеродистых и низколегированных сталей.</p> <p>25. Электроды для сварки легированных конструкционных сталей повышенной и высокой прочности.</p> <p>26. Материалы для износостойкой наплавки.</p> <p>27. Классификация износостойких материалов.</p> <p>28. Порошки для напыления.</p> <p>29. Наплавочные порошковые проволоки.</p> <p>30. Наплавочные порошковые ленты.</p> <p>31. Как проводят контроль и испытания сварочных электродов?</p> <p>32. Система аттестации сварочных материалов.</p> <p>33. Электроды для наплавки в зависимости от условий работы.</p> <p>34. Самофлюсующиеся сплавы для напыления.</p> <p>35. Композитные материалы.</p> <p>36. Защитные газы.</p>
<p>Уметь</p>	<p>1. Выполнять работы в области научно-технической деятельности по проектированию, информационному обслуживанию, организации производства, труда и управления, метрологического обеспечения, технического контроля при применении и производстве сварочных и наплавочных материалов.</p> <p>2. Выполнять работы в</p>	<p>Практические задания для экзамена:</p> <p>1. Методы подготовки электродных компонентов.</p> <p>2. Способы правки проволоки и рубки стержней.</p> <p>3. Определить разнотолщинность покрытия электрода.</p> <p>4. Определить массу покрытия электрода.</p> <p>5. Определить суммарное обжатие порошковой проволоки.</p> <p>6. Методы определения сварочно-технологических свойств электродов.</p> <p>7. Методы определения предела прочности</p>

	<p>области научно-технической деятельности по проектированию, информационному обслуживанию, организации производства, труда и управления, метрологического обеспечения, технического контроля при применении и производстве сварочных и наплавочных материалов.</p> <p>3. Выполнять работы в области научно-технической деятельности по проектированию, информационному обслуживанию, организации производства, труда и управления, метрологического обеспечения, технического контроля при применении и производстве сварочных и наплавочных материалов.</p> <p>4. Выполнять работы в области научно-технической деятельности по проектированию, информационному обслуживанию, организации производства, труда и управления, метрологического обеспечения,</p>	<p>наплавленного металла.</p> <p>8. . Методы определения относительного удлинения наплавленного металла.</p> <p>9. Методы определения ударной вязкости наплавленного металла.</p> <p>10. Расшифровать условное обозначение электрода.</p> <p>11. Выбрать электроды для сварки углеродистой низколегированной стали.</p> <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>технического контроля при применении и производстве сварочных и наплавочных материалов.</p> <p>5. выполнять работы в области научно-технической деятельности по проектированию, информационному обслуживанию, организации производства, труда и управления, метрологического обеспечения, технического контроля при применении и производстве сварочных и наплавочных материалов.</p> <p>6. Выполнять работы в области научно-технической деятельности по проектированию, информационному обслуживанию, организации производства, труда и управления, метрологического обеспечения, технического контроля при применении и производстве сварочных и наплавочных материалов.</p>	
Владеть	<p>1. Методами проведения комплексного технико-экономического анализа для обоснованного принятия</p>	<p>Перечень лабораторных работ:</p> <p>1. Изучение технологии и оборудования для изготовления электродов на предприятии.</p> <p>2. Изучение технологии изготовления порошковых</p>

	<p>решений выбора сварочных и наплавочных материалов.</p> <p>2. Методами проведения комплексного технико-экономического анализа для обоснованного принятия решений выбора сварочных и наплавочных материалов.</p> <p>3. Методами проведения комплексного технико-экономического анализа для обоснованного принятия решений выбора сварочных и наплавочных материалов.</p> <p>4. Методами проведения комплексного технико-экономического анализа для обоснованного принятия решений выбора сварочных и наплавочных материалов.</p> <p>5. Методами проведения комплексного технико-экономического анализа для обоснованного принятия решений выбора сварочных и наплавочных материалов.</p> <p>6. Методами проведения комплексного технико-экономического анализа для обоснованного принятия решений выбора сварочных и наплавочных материалов.</p>	<p>проволок на предприятии.</p> <p>3. Проведение практических испытаний сварочно-технологических свойств электродов и порошковой проволоки.</p> <p>4. Сравнение газонасыщенности металла швов при сварке электродами с различными видами покрытий.</p> <p>5. Расчет шихты порошковой проволоки.</p> <p>6. Технологический регламент проведения аттестации сварочных материалов.</p>
--	---	---

ОК-4 - способность на научной основе организовывать свой труд, самостоятельно оценивать результаты своей деятельности, владеть навыками самостоятельной работы в сфере проведения научных исследований.

<p>Знать</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Методические, нормативные и руководящие материалы, касающиеся выбора, применения при сварке и при производстве сварочных и наплавочных материалов. 2. Методические, нормативные и руководящие материалы, касающиеся выбора, применения при сварке и при производстве сварочных и наплавочных материалов; методы исследований, правила и условия выполнения сварочных и наплавочных работ и работ по производству сварочных и наплавочных материалов. 3. Методы исследований, правила и условия выполнения сварочных и наплавочных работ и работ по производству сварочных и наплавочных материалов. 4. Методы исследований, правила и условия выполнения сварочных и наплавочных работ и работ по производству сварочных и наплавочных материалов. 5. Методы исследований, правила и условия выполнения сварочных и наплавочных работ и работ по производству сварочных и наплавочных материалов. 6. Методы исследований, правила и условия 	<p>Перечень тем и заданий для подготовки к экзамену:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 слоев с особыми свойствами. 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
--------------	---	--

	<p>выполнения сварочных и наплавочных работ и работ по производству сварочных и наплавочных материалов.</p>	<p>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>
<p>Уметь</p>	<p>1. Выполнять работы в области научно-технической деятельности по проектированию, информационному обслуживанию, организации производства, труда и управления, метрологического обеспечения, технического контроля при применении и производстве сварочных и наплавочных материалов.</p> <p>2. Выполнять работы в области научно-технической деятельности по проектированию, информационному обслуживанию, организации производства, труда и управления, метрологического обеспечения, технического контроля при применении и производстве сварочных и наплавочных</p>	<p>Практические задания для экзамена:</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. 12. Выбрать электроды для износостойкой наплавки. 13. Выбрать электроды для сварки чугуна.

	<p>материалов.</p> <p>3. Выполнять работы в области научно-технической деятельности по проектированию, информационному обслуживанию, организации производства, труда и управления, метрологического обеспечения, технического контроля при применении и производстве сварочных и наплавочных материалов.</p> <p>4. Выполнять работы в области научно-технической деятельности по проектированию, информационному обслуживанию, организации производства, труда и управления, метрологического обеспечения, технического контроля при применении и производстве сварочных и наплавочных материалов.</p> <p>5. выполнять работы в области научно-технической деятельности по проектированию, информационному обслуживанию, организации производства, труда и</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>управления, метрологического обеспечения, технического контроля при применении и производстве сварочных и наплавочных материалов.</p> <p>б. Выполнять работы в области научно-технической деятельности по проектированию, информационному обслуживанию, организации производства, труда и управления, метрологического обеспечения, технического контроля при применении и производстве сварочных и наплавочных материалов.</p>	
Владеть	<p>1. Методами проведения комплексного технико-экономического анализа для обоснованного принятия решений выбора сварочных и наплавочных материалов.</p> <p>2. Методами проведения комплексного технико-экономического анализа для обоснованного принятия решений выбора сварочных и наплавочных материалов.</p> <p>3. Методами проведения комплексного технико-экономического</p>	<p>Перечень лабораторных работ:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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.

	<p>анализа для обоснованного принятия решений выбора сварочных и наплавочных материалов.</p> <p>4. Методами проведения комплексного технико-экономичес-кого анализа для обоснованного принятия решений выбора сварочных и наплавочных материалов.</p> <p>5. Методами проведения комплексного технико-экономичес-кого анализа для обоснованного принятия решений выбора сварочных и наплавочных материалов.</p> <p>6. Методами проведения комплексного технико-экономичес-кого анализа для обоснованного принятия решений выбора сварочных и наплавочных материалов.</p>	
<p>ОПК-1 - способность формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки.</p>		
<p>Знать</p>	<p>1. Методические, нормативные и руководящие материалы, касающиеся выбора, применения при сварке и при производстве сварочных и наплавочных материалов.</p> <p>2. Методические, нормативные и руководящие материалы, касающиеся выбора,</p>	<p>Перечень тем и заданий для подготовки к экзамену:</p> <p>1. Классификация сварочных электродов в соответствии с российскими стандартами.</p> <p>2. Типы, марки и назначение электродов. Маркировка.</p> <p>3. Виды по крытий сварочных электродов. Состав и назначение.</p> <p>4. Влияние вида покрытия на сварочно-технологические свойства электродов.</p>

	<p>применения при сварке и при производстве сварочных и наплавочных материалов; методы исследований, правила и условия выполнения сварочных и наплавочных работ и работ по производству сварочных и наплавочных материалов.</p> <p>3. Методы исследований, правила и условия выполнения сварочных и наплавочных работ и работ по производству сварочных и наплавочных материалов.</p> <p>4. Методы исследований, правила и условия выполнения сварочных и наплавочных работ и работ по производству сварочных и наплавочных материалов.</p> <p>5. Методы исследований, правила и условия выполнения сварочных и наплавочных работ и работ по производству сварочных и наплавочных материалов.</p> <p>6. Методы исследований, правила и условия выполнения сварочных и наплавочных работ и работ по производству сварочных и наплавочных материалов.</p>	<p>5. Сварочные проволоки сплошного сечения. Их обозначение, состав и назначение.</p> <p>6. Порошковые проволоки. Их конструкция, характеристика, состав, назначение.</p> <p>7. Особенности поточного производства электродов для ручной дуговой сварки и наплавки.</p> <p>8. Производство порошковой проволоки для сварки и наплавки.</p> <p>9. Расчет шихты покрытий электродов для ручной дуговой сварки и наплавки.</p> <p>10. Сварочные флюсы. Их классификация, состав и назначение.</p> <p>11. Особенности флюсов для сварки легированных сталей.</p> <p>12. Флюсы для сварки алюминия.</p> <p>13. Электроды для сварки углеродистых и низколегированных конструкционных сталей.</p> <p>14. Электроды для сварки чугуна.</p> <p>15. Электроды для сварки меди и ее сплавов.</p> <p>16. Электроды для сварки титана.</p> <p>17. Электроды для сварки алюминия и его сплавов.</p> <p>18. Электроды для наплавки поверхностных слоев с особыми свойствами.</p> <p>19. Электроды для сварки теплоустойчивой стали.</p> <p>20. Электроды для сварки коррозионноустойчивых сталей и сплавов.</p> <p>21. Электроды для сварки жаростойких и жаропрочных сталей.</p> <p>22. Электроды для сварки разнородных сталей и сплавов.</p> <p>23. Неплавящиеся электроды.</p> <p>24. Электроды для сварки углеродистых и низколегированных сталей.</p> <p>25. Электроды для сварки легированных конструкционных сталей повышенной и высокой прочности.</p> <p>26. Материалы для износостойкой наплавки.</p> <p>27. Классификация износостойких материалов.</p> <p>28. Порошки для напыления.</p> <p>29. Наплавочные порошковые проволоки.</p> <p>30. Наплавочные порошковые ленты.</p> <p>31. Как проводят контроль и испытания сварочных электродов?</p> <p>32. Система аттестации сварочных материалов.</p> <p>33. Электроды для наплавки в зависимости от условий работы.</p> <p>34. Самофлюсующиеся сплавы для напыления.</p> <p>35. Композитные материалы.</p> <p>36. Защитные газы.</p>
Уметь	1. Выполнять работы в области научно-технической деятельности по	<p>Практические задания для экзамена:</p> <p>1. Методы подготовки электродных компонентов.</p>

	<p>проектированию, информационному обслуживанию, организации производства, труда и управления, метрологического обеспечения, технического контроля при применении и производстве сварочных и наплавочных материалов.</p> <p>2. Выполнять работы в области научно-технической деятельности по проектированию, информационному обслуживанию, организации производства, труда и управления, метрологического обеспечения, технического контроля при применении и производстве сварочных и наплавочных материалов.</p> <p>3. Выполнять работы в области научно-технической деятельности по проектированию, информационному обслуживанию, организации производства, труда и управления, метрологического обеспечения, технического контроля при применении и производстве сварочных</p>	<p>2. Способы правки проволоки и рубки стержней.</p> <p>3. Определить разнотолщинность покрытия электрода.</p> <p>4. Определить массу покрытия электрода.</p> <p>5. Определить суммарное обжатие порошковой проволоки.</p> <p>6. Методы определения сварочно-технологических свойств электродов.</p> <p>7. Методы определения предела прочности наплавленного металла.</p> <p>8. Методы определения относительного удлинения наплавленного металла.</p> <p>9. Методы определения ударной вязкости наплавленного металла.</p> <p>10. Расшифровать условное обозначение электрода.</p> <p>11. Выбрать электроды для сварки углеродистой низколегированной стали.</p> <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>и наплавочных материалов.</p> <p>4. Выполнять работы в области научно-технической деятельности по проектированию, информационному обслуживанию, организации производства, труда и управления, метрологического обеспечения, технического контроля при применении и производстве сварочных и наплавочных материалов.</p> <p>5. выполнять работы в области научно-технической деятельности по проектированию, информационному обслуживанию, организации производства, труда и управления, метрологического обеспечения, технического контроля при применении и производстве сварочных и наплавочных материалов.</p> <p>6. Выполнять работы в области научно-технической деятельности по проектированию, информационному обслуживанию, организации</p>	
--	--	--

	<p>производства, труда и управления, метрологического обеспечения, технического контроля при применении и производстве сварочных и наплавочных материалов.</p>	
<p>Владеть</p>	<p>1. Методами проведения комплексного технико-экономического анализа для обоснованного принятия решений выбора сварочных и наплавочных материалов.</p> <p>2. Методами проведения комплексного технико-экономического анализа для обоснованного принятия решений выбора сварочных и наплавочных материалов.</p> <p>3. Методами проведения комплексного технико-экономического анализа для обоснованного принятия решений выбора сварочных и наплавочных материалов.</p> <p>4. Методами проведения комплексного технико-экономического анализа для обоснованного принятия решений выбора сварочных и наплавочных материалов.</p> <p>5. Методами проведения комплексного</p>	<p>Перечень лабораторных работ:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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.

	<p>технико-экономичес-кого анализа для обоснованного принятия решений выбора сварочных и наплавочных материалов.</p> <p>6. Методами проведения комплексного технико-экономичес-кого анализа для обоснованного принятия решений выбора сварочных и наплавочных материалов.</p>	
<p>ОПК-2 - способностью применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы.</p>		
<p>Знать</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Методические, нормативные и руководящие материалы, касающиеся выбора, применения при сварке и при производстве сварочных и наплавочных материалов. 2. Методические, нормативные и руководящие материалы, касающиеся выбора, применения при сварке и при производстве сварочных и наплавочных материалов; методы исследований, правила и условия выполнения сварочных и наплавочных работ и работ по производству сварочных и наплавочных материалов. 3. Методы исследований, правила и условия выполнения сварочных и наплавочных работ и работ по производству сварочных и наплавочных материалов. 	<p>Перечень тем и заданий для подготовки к экзамену:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Классификация сварочных электродов в соответствии с российскими стандартами. 2. Типы, марки и назначение электродов. Маркировка. 3. Виды по 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.

	<p>4. Методы исследований, правила и условия выполнения сварочных и наплавочных работ и работ по производству сварочных и наплавочных материалов.</p> <p>5. Методы исследований, правила и условия выполнения сварочных и наплавочных работ и работ по производству сварочных и наплавочных материалов.</p> <p>6. Методы исследований, правила и условия выполнения сварочных и наплавочных работ и работ по производству сварочных и наплавочных материалов.</p>	<p>15. Электроды для сварки меди и ее сплавов.</p> <p>16. Электроды для сварки титана.</p> <p>17. Электроды для сварки алюминия и его сплавов.</p> <p>18. Электроды для наплавки поверхностных слоев с особыми свойствами.</p> <p>19. Электроды для сварки теплоустойчивой стали.</p> <p>20. Электроды для сварки коррозионноустойчивых сталей и сплавов.</p> <p>21. Электроды для сварки жаростойких и жаропрочных сталей.</p> <p>22. Электроды для сварки разнородных сталей и сплавов.</p> <p>23. Неплавящиеся электроды.</p> <p>24. Электроды для сварки углеродистых и низколегированных сталей.</p> <p>25. Электроды для сварки легированных конструкционных сталей повышенной и высокой прочности.</p> <p>26. Материалы для износостойкой наплавки.</p> <p>27. Классификация износостойких материалов.</p> <p>28. Порошки для напыления.</p> <p>29. Наплавочные порошковые проволоки.</p> <p>30. Наплавочные порошковые ленты.</p> <p>31. Как проводят контроль и испытания сварочных электродов?</p> <p>32. Система аттестации сварочных материалов.</p> <p>33. Электроды для наплавки в зависимости от условий работы.</p> <p>34. Самофлюсующиеся сплавы для напыления.</p> <p>35. Композитные материалы.</p> <p>36. Защитные газы.</p>
<p>Уметь</p>	<p>1. Выполнять работы в области научно-технической деятельности по проектированию, информационному обслуживанию, организации производства, труда и управления, метрологического обеспечения, технического контроля при применении и производстве сварочных и наплавочных материалов.</p> <p>2. Выполнять работы в области</p>	<p>Практические задания для экзамена:</p> <p>1. Методы подготовки электродных компонентов.</p> <p>2. Способы правки проволоки и рубки стержней.</p> <p>3. Определить разнотолщинность покрытия электрода.</p> <p>4. Определить массу покрытия электрода.</p> <p>5. Определить суммарное обжатие порошковой проволоки.</p> <p>6. Методы определения сварочно-технологических свойств электродов.</p> <p>7. Методы определения предела прочности наплавленного металла.</p> <p>8. Методы определения относительного</p>

	<p>научно-технической деятельности по проектированию, информационному обслуживанию, организации производства, труда и управления, метрологического обеспечения, технического контроля при применении и производстве сварочных и наплавочных материалов.</p> <p>3. Выполнять работы в области научно-технической деятельности по проектированию, информационному обслуживанию, организации производства, труда и управления, метрологического обеспечения, технического контроля при применении и производстве сварочных и наплавочных материалов.</p> <p>4. Выполнять работы в области научно-технической деятельности по проектированию, информационному обслуживанию, организации производства, труда и управления, метрологического обеспечения, технического контроля</p>	<p>удлинения наплавленного металла.</p> <p>9. Методы определения ударной вязкости наплавленного металла.</p> <p>10. Расшифровать условное обозначение электрода.</p> <p>11. Выбрать электроды для сварки углеродистой низколегированной стали.</p> <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>при применении и производстве сварочных и наплавочных материалов.</p> <p>5. выполнять работы в области научно-технической деятельности по проектированию, информационному обслуживанию, организации производства, труда и управления, метрологического обеспечения, технического контроля при применении и производстве сварочных и наплавочных материалов.</p> <p>6. Выполнять работы в области научно-технической деятельности по проектированию, информационному обслуживанию, организации производства, труда и управления, метрологического обеспечения, технического контроля при применении и производстве сварочных и наплавочных материалов.</p>	
Владеть	<p>1. Методами проведения комплексного технико-экономического анализа для обоснованного принятия решений выбора</p>	<p>Перечень лабораторных работ:</p> <p>1. Изучение технологии и оборудования для изготовления электродов на предприятии.</p> <p>2. Изучение технологии изготовления порошковых проволок на предприятии.</p>

	<p>сварочных и наплавочных материалов.</p> <p>2. Методами проведения комплексного технико-экономического анализа для обоснованного принятия решений выбора сварочных и наплавочных материалов.</p> <p>3. Методами проведения комплексного технико-экономического анализа для обоснованного принятия решений выбора сварочных и наплавочных материалов.</p> <p>4. Методами проведения комплексного технико-экономического анализа для обоснованного принятия решений выбора сварочных и наплавочных материалов.</p> <p>5. Методами проведения комплексного технико-экономического анализа для обоснованного принятия решений выбора сварочных и наплавочных материалов.</p> <p>6. Методами проведения комплексного технико-экономического анализа для обоснованного принятия решений выбора сварочных и наплавочных материалов.</p>	<p>3. Проведение практических испытаний сварочно-технологических свойств электродов и порошковой проволоки.</p> <p>4. Сравнение газонасыщенности металла швов при сварке электродами с различными видами покрытий.</p> <p>5. Расчет шихты порошковой проволоки.</p> <p>6. Технологический регламент проведения аттестации сварочных материалов.</p>
ПК-2 - способностью разрабатывать нормы выработки и технологические нормативы на расход		

материалов, заготовок, топлива и электроэнергии в машиностроении.

<p>Знать</p>	<p>1. Методические, нормативные и руководящие материалы, касающиеся выбора, применения при сварке и при производстве сварочных и наплавочных материалов.</p> <p>2. Методические, нормативные и руководящие материалы, касающиеся выбора, применения при сварке и при производстве сварочных и наплавочных материалов; методы исследований, правила и условия выполнения сварочных и наплавочных работ и работ по производству сварочных и наплавочных материалов.</p> <p>3. Методы исследований, правила и условия выполнения сварочных и наплавочных работ и работ по производству сварочных и наплавочных материалов.</p> <p>4. Методы исследований, правила и условия выполнения сварочных и наплавочных работ и работ по производству сварочных и наплавочных материалов.</p> <p>5. Методы исследований, правила и условия выполнения сварочных и наплавочных работ и работ по производству сварочных и наплавочных материалов.</p> <p>6. Методы исследований, правила и условия выполнения сварочных и наплавочных работ и работ</p>	<p>Перечень тем и заданий для подготовки к экзамену:</p> <ol style="list-style-type: none">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.
--------------	---	--

	<p>по производству сварочных и наплавочных материалов.</p>	<p>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>
<p>Уметь</p>	<p>1. Выполнять работы в области научно-технической деятельности по проектированию, информационному обслуживанию, организации производства, труда и управления, метрологического обеспечения, технического контроля при применении и производстве сварочных и наплавочных материалов.</p> <p>2. Выполнять работы в области научно-технической деятельности по проектированию, информационному обслуживанию, организации производства, труда и управления, метрологического обеспечения, технического контроля при применении и производстве сварочных и наплавочных материалов.</p> <p>3. Выполнять работы в</p>	<p>Практические задания для экзамена:</p> <p>1. Методы подготовки электродных компонентов.</p> <p>2. Способы правки проволоки и рубки стержней.</p> <p>3. Определить разнотолщинность покрытия электрода.</p> <p>4. Определить массу покрытия электрода.</p> <p>5. Определить суммарное обжатие порошковой проволоки.</p> <p>6. Методы определения сварочно-технологических свойств электродов.</p> <p>7. Методы определения предела прочности наплавленного металла.</p> <p>8. Методы определения относительного удлинения наплавленного металла.</p> <p>9. Методы определения ударной вязкости наплавленного металла.</p> <p>10. Расшифровать условное обозначение электрода.</p> <p>11. Выбрать электроды для сварки углеродистой низколегированной стали.</p> <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>области научно-технической деятельности по проектированию, информационному обслуживанию, организации производства, труда и управления, метрологического обеспечения, технического контроля при применении и производстве сварочных и наплавочных материалов.</p> <p>4. Выполнять работы в области научно-технической деятельности по проектированию, информационному обслуживанию, организации производства, труда и управления, метрологического обеспечения, технического контроля при применении и производстве сварочных и наплавочных материалов.</p> <p>5. выполнять работы в области научно-технической деятельности по проектированию, информационному обслуживанию, организации производства, труда и управления, метрологического обеспечения,</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>технического контроля при применении и производстве сварочных и наплавочных материалов.</p> <p>6. Выполнять работы в области научно-технической деятельности по проектированию, информационному обслуживанию, организации производства, труда и управления, метрологического обеспечения, технического контроля при применении и производстве сварочных и наплавочных материалов.</p>	
<p>Владеть</p>	<p>1. Методами проведения комплексного технико-экономического анализа для обоснованного принятия решений выбора сварочных и наплавочных материалов.</p> <p>2. Методами проведения комплексного технико-экономического анализа для обоснованного принятия решений выбора сварочных и наплавочных материалов.</p> <p>3. Методами проведения комплексного технико-экономического анализа для обоснованного принятия решений выбора</p>	<p>Перечень лабораторных работ:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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.

	<p>сварочных и наплавочных материалов.</p> <p>4. Методами проведения комплексного технико-экономического анализа для обоснованного принятия решений выбора сварочных и наплавочных материалов.</p> <p>5. Методами проведения комплексного технико-экономического анализа для обоснованного принятия решений выбора сварочных и наплавочных материалов.</p> <p>6. Методами проведения комплексного технико-экономического анализа для обоснованного принятия решений выбора сварочных и наплавочных материалов.</p>	
<p>ПК-6 - способностью разрабатывать мероприятия по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов и изысканию способов утилизации отходов машиностроительного производства.</p>		
<p>Знать</p>	<p>1. Методические, нормативные и руководящие материалы, касающиеся выбора, применения при сварке и при производстве сварочных и наплавочных материалов.</p> <p>2. Методические, нормативные и руководящие материалы, касающиеся выбора, применения при сварке и при производстве</p>	<p>Перечень тем и заданий для подготовки к экзамену:</p> <p>1. Классификация сварочных электродов в соответствии с российскими стандартами.</p> <p>2. Типы, марки и назначение электродов. Маркировка.</p> <p>3. Виды покрытий сварочных электродов. Состав и назначение.</p> <p>4. Влияние вида покрытия на сварочно-технологические свойства электродов.</p> <p>5. Сварочные проволоки сплошного сечения. Их</p>

	<p>сварочных и наплавочных материалов; методы исследований, правила и условия выполнения сварочных и наплавочных работ и работ по производству сварочных и наплавочных материалов.</p> <p>3. Методы исследований, правила и условия выполнения сварочных и наплавочных работ и работ по производству сварочных и наплавочных материалов.</p> <p>4. Методы исследований, правила и условия выполнения сварочных и наплавочных работ и работ по производству сварочных и наплавочных материалов.</p> <p>5. Методы исследований, правила и условия выполнения сварочных и наплавочных работ и работ по производству сварочных и наплавочных материалов.</p> <p>6. Методы исследований, правила и условия выполнения сварочных и наплавочных работ и работ по производству сварочных и наплавочных материалов.</p>	<p>обозначение, состав и назначение.</p> <p>6. Порошковые проволоки. Их конструкция, характеристика, состав, назначение.</p> <p>7. Особенности поточного производства электродов для ручной дуговой сварки и наплавки.</p> <p>8. Производство порошковой проволоки для сварки и наплавки.</p> <p>9. Расчет шихты покрытий электродов для ручной дуговой сварки и наплавки.</p> <p>10. Сварочные флюсы. Их классификация, состав и назначение.</p> <p>11. Особенности флюсов для сварки легированных сталей.</p> <p>12. Флюсы для сварки алюминия.</p> <p>13. Электроды для сварки углеродистых и низколегированных конструкционных сталей.</p> <p>14. Электроды для сварки чугуна.</p> <p>15. Электроды для сварки меди и ее сплавов.</p> <p>16. Электроды для сварки титана.</p> <p>17. Электроды для сварки алюминия и его сплавов.</p> <p>18. Электроды для наплавки поверхностных слоев с особыми свойствами.</p> <p>19. Электроды для сварки теплоустойчивой стали.</p> <p>20. Электроды для сварки коррозионностойких сталей и сплавов.</p> <p>21. Электроды для сварки жаростойких и жаропрочных сталей.</p> <p>22. Электроды для сварки разнородных сталей и сплавов.</p> <p>23. Неплавящиеся электроды.</p> <p>24. Электроды для сварки углеродистых и низколегированных сталей.</p> <p>25. Электроды для сварки легированных конструкционных сталей повышенной и высокой прочности.</p> <p>26. Материалы для износостойкой наплавки.</p> <p>27. Классификация износостойких материалов.</p> <p>28. Порошки для напыления.</p> <p>29. Наплавочные порошковые проволоки.</p> <p>30. Наплавочные порошковые ленты.</p> <p>31. Как проводят контроль и испытания сварочных электродов?</p> <p>32. Система аттестации сварочных материалов.</p> <p>33. Электроды для наплавки в зависимости от условий работы.</p> <p>34. Самофлюсующиеся сплавы для напыления.</p> <p>35. Композитные материалы.</p> <p>36. Защитные газы.</p>
<p>Уметь</p>	<p>1. Выполнять работы в области научно-технической деятельности по проектированию,</p>	<p>Практические задания для экзамена:</p> <p>1. Методы подготовки электродных компонентов.</p> <p>2. Способы правки проволоки и рубки</p>

	<p>информационному обслуживанию, организации производства, труда и управления, метрологического обеспечения, технического контроля при применении и производстве сварочных и наплавочных материалов.</p> <p>2. Выполнять работы в области научно-технической деятельности по проектированию, информационному обслуживанию, организации производства, труда и управления, метрологического обеспечения, технического контроля при применении и производстве сварочных и наплавочных материалов.</p> <p>3. Выполнять работы в области научно-технической деятельности по проектированию, информационному обслуживанию, организации производства, труда и управления, метрологического обеспечения, технического контроля при применении и производстве сварочных и наплавочных</p>	<p>стержней.</p> <p>3. Определить разнотолщинность покрытия электрода.</p> <p>4. Определить массу покрытия электрода.</p> <p>5. Определить суммарное обжатие порошковой проволоки.</p> <p>6. Методы определения сварочно-технологических свойств электродов.</p> <p>7. Методы определения предела прочности наплавленного металла.</p> <p>8. Методы определения относительного удлинения наплавленного металла.</p> <p>9. Методы определения ударной вязкости наплавленного металла.</p> <p>10. Расшифровать условное обозначение электрода.</p> <p>11. Выбрать электроды для сварки углеродистой низколегированной стали.</p> <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>материалов.</p> <p>4. Выполнять работы в области научно-технической деятельности по проектированию, информационному обслуживанию, организации производства, труда и управления, метрологического обеспечения, технического контроля при применении и производстве сварочных и наплавочных материалов.</p> <p>5. выполнять работы в области научно-технической деятельности по проектированию, информационному обслуживанию, организации производства, труда и управления, метрологического обеспечения, технического контроля при применении и производстве сварочных и наплавочных материалов.</p> <p>6. Выполнять работы в области научно-технической деятельности по проектированию, информационному обслуживанию, организации производства, труда и</p>	
--	--	--

	<p>управления, метрологического обеспечения, технического контроля при применении и производстве сварочных и наплавочных материалов.</p>	
<p>Владеть</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Методами проведения комплексного технико-экономического анализа для обоснованного принятия решений выбора сварочных и наплавочных материалов. 2. Методами проведения комплексного технико-экономического анализа для обоснованного принятия решений выбора сварочных и наплавочных материалов. 3. Методами проведения комплексного технико-экономического анализа для обоснованного принятия решений выбора сварочных и наплавочных материалов. 4. Методами проведения комплексного технико-экономического анализа для обоснованного принятия решений выбора сварочных и наплавочных материалов. 5. Методами проведения комплексного технико-экономического 	<p>Перечень лабораторных работ:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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.

	<p>анализа для обоснованного принятия решений выбора сварочных и наплавочных материалов.</p> <p>6. Методами проведения комплексного технико-экономического анализа для обоснованного принятия решений выбора сварочных и наплавочных материалов.</p>	
--	--	--

Образец экзаменационного билета

<p>Министерство образования и науки Российской Федерации</p> <p>ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И.Носова»</p>	
<p>УТВЕРЖДАЮ</p> <p>кафедрой МиТОДиМ, д.т.н., проф.</p> <p>_____ С.И.Платов</p>	<p>Зав.</p>
<p>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1</p>	
<p>Направление подготовки <u>15.04.01 - МАШИНОСТРОЕНИЕ</u> Профиль подготовки (специализация): <u>ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИЯ СВАРОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА</u> Кафедра <u>МиТОДиМ</u></p>	
<p>Дисциплина <u>Б1.В.04 ТЕОРИЯ И ОСНОВЫ РАЗРАБОТКИ НОВЫХ СВАРОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ</u></p>	
<p>Часов по ФГОС <u>108 час.</u></p>	
<p>Экзаменатор: <u>доцент, к.т.н. Михайлицын С.В.</u></p>	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Классификация сварочных и наплавочных электродов. 2. Электроды для сварки коррозионностойких сталей и сплавов. 3. Практическое задание. 	

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 экзамена и в форме выполнения и защиты лабораторных 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.