



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**ТЕХНОЛОГИЯ НАНЕСЕНИЯ АНТИКОРРОЗИЙНЫХ
ПОКРЫТИЙ В ЦЕХАХ ОБРАБОТКИ МЕТАЛЛОВ ДАВЛЕНИЕМ**

Направление подготовки (специальность)
22.03.02 Metallurgy

Направленность (профиль/специализация) программы
Обработка металлов давлением

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения
очная

Институт/	Институт металлургии, машиностроения и материаловедения
Кафедра	Обработки материалов давлением имени М.И. Бояршинова
Курс	4
Семестр	7

Магнитогорск
2026 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 22.03.02 Metallurgy (приказ Минобрнауки России от 02.06.2020 г. № 702)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Обработки материалов давлением имени М.И. Бояршинова

21.01.2026, протокол № 6

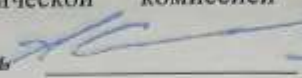
Зав. кафедрой



А.Б. Моллер

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

Председатель



А.С. Савинов

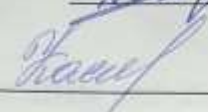
Рабочая программа составлена:
профессор кафедры кафедры ОМД
имени М.И. Бояршинова, д-р техн. наук



Э.М. Голубчик

Рецензент:

доцент кафедры ТСиСА, канд. техн. наук



Е.Г. Касаткина

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Обработки материалов давлением им. М.И. Бояршинова

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.Б. Моллер

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2028 - 2029 учебном году на заседании кафедры Обработки материалов давлением им. М.И. Бояршинова

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.Б. Моллер

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2029 - 2030 учебном году на заседании кафедры Обработки материалов давлением им. М.И. Бояршинова

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.Б. Моллер

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2030 - 2031 учебном году на заседании кафедры Обработки материалов давлением им. М.И. Бояршинова

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.Б. Моллер

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины «Технология нанесения антикоррозионных покрытий в цехах обработки металлов давлением» являются формирование знаний, умений и навыков в области технологии нанесения покрытий для защиты поверхности изделий от различных типов воздействия, а также формирование профессиональной компетенции в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.02 Металлургия.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Технология нанесения антикоррозионных покрытий в цехах обработки металлов давлением входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

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

Методы исследования материалов и процессов

Основы нанотехнологий

Термическая обработка в обработке металлов давлением

Технологии производства листового проката

Технология производства гнутых профилей

Технология производства метизов

Оборудование цехов обработки металлов давлением

Основы механики процессов обработки металлов давлением

Материаловедение

Технологии производства сортового проката

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

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Производственная - преддипломная практика

Проектная деятельность

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Технология нанесения антикоррозионных покрытий в цехах обработки металлов давлением» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код	Индикатор достижения компетенции
ПК-2	Готов определять организационные и технические меры для выполнения производственных заданий по выпуску холоднокатаного листа
ПК-2.1	Анализирует устройство, состав, назначение, конструктивные особенности, принцип работы, правила эксплуатации и технического обслуживания оборудования, приборов и механизмов цеха по производству холоднокатаного листового проката
ПК-2.2	Анализирует теорию и технологию термической обработки, травления, холодной прокатки и резки листового проката. Анализирует показатели работы технологических участков цеха по производству холоднокатаного листа при выполнении производственных заданий. Принимает решения о внесении регламентируемых корректировок в технологических процессах участков цеха по производству холоднокатаного листового проката
ПК-2.3	Анализирует изменения показателей процесса производства

	холоднокатаного листового проката. Контролирует качество холоднокатаного листового проката на стадиях технологического процесса и готовой продукции
--	---

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

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

–	контактная	работа	–	91,9	акад.	часов;
–	аудиторная	–	90	акад.	часов;	
–	внеаудиторная	–	1,9	акад.	часов;	
–	самостоятельная	работа	–	16,1	акад.	часов;
–	в	форме	практической	подготовки	–	0 академических часов;

Форма аттестации – зачет

Раздел/ тема дисциплины		Аудиторная контактная работа (в академических часах)			Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	ла б. за н.	прак т. за			
1. Диффузионные покрытия							
1.1 Диффузионные покрытия	7	6	14		2	Самостоятельное изучение учебной и	Устный опрос. Защита лабораторной
Итого по разделу		6	14		2		
2. Гальванические и химические покрытия							
2.1 Гальванические и химические покрытия	7	6	14		2	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Подготовка и	Устный опрос. Защита лабораторной работы
Итого по разделу		6	14		2		
3. Полимерные покрытия							
3.1 Полимерные покрытия	7	6	8		2	Самостоятельное изучение учебной и	Устный опрос
Итого по разделу		6	8		2		
4. Вакуумно-плазменные покрытия							

4.1 Вакуумно-плазменные покрытия	7	6	6	2	Самостоятельное изучение учебной и	Устный опрос	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
Итого по разделу		6	6	2			
5. Наплавка							
5.1 Наплавка	7	4	6	2, 2	Самостоятельное изучение учебной и	Устный опрос	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
Итого по разделу		4	6	2,			
6. Эмалевые покрытия							
6.1 Эмалевые покрытия	7	8	6	2	Самостоятельное изучение учебной и	Устный опрос	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
Итого по разделу		8	6	5,			
Итого за семестр		36	54	1		зачёт	
Итого по дисциплине		36	54	1		зачет	

5 Образовательные технологии

В изложении лекционного материала и при проведении обучающихся на лабораторных занятиях предполагается переход от репродуктивных методов обучения к частично-поисковым и исследовательским методам, развивающим логическое, теоретическое мышление, умение аргументировать и отстаивать собственное понимание вопроса. С этой целью возможно использование методов эвристических вопросов и брэйнсторминга (мозговой атаки).

При проведении лабораторных занятий предполагается использование технологии взаимобучения.

Самостоятельная работа студентов должна быть направлена на закрепление теоретического материала, изложенного преподавателем, на проработку тем, отведенных на самостоятельное изучение, на подготовку к лабораторным занятиям, подготовку к промежуточной аттестации.

В ходе занятий предполагается использование комплекса инновационных методов активного обучения студентов, включающего в себя:

- создание проблемных ситуаций с показательным решением проблемы преподавателем;
- самостоятельную поисковую деятельность в решении учебных проблем, направляемую преподавателем;
- самостоятельное решение проблем студентами под контролем преподавателя.

Реализация инновационных методов обучения возможна с использованием следующих приемов:

- инструктаж студентов по составлению таблиц схем графиков с проведением

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. Рябичева, Л. А. Коррозия и защита материалов : монография / Л. А. Рябичева, В. В. Засько. - Москва : Вологда : Инфра-Инженерия, 2023. - 160 с. - ISBN 978-5-9729-1391-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2094421> (дата обращения: 19.03.2026). – Режим доступа: по подписке.

б) Дополнительная литература:

1. Хохлачева, Н. М. Коррозия металлов и средства защиты от коррозии : учебное пособие / Н. М. Хохлачёва, Е. В. Ряховская, Т. Г. Романова. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 118 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-011822-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1346822> . – Режим доступа: по подписке.

в) Методические указания:

1. Газовая коррозия стали: метод. указ. к лабораторной работе по дисциплинам «Защита металлов от коррозии», «Коррозия и защита металлов» / В.Г. Мустафина – Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2010. – 9 с.
2. Гальваническое цинкование стали: метод. указ. к лабораторной работе по дис-циплинам «Защита металлов от коррозии», «Коррозия и защита металлов» / В.Г. Мустафина, Ф.Т. Мустафин. – Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2010. – 11 с.
3. Оксидирование стали: Метод. указ. / Мустафина В.Г. – Магнитогорск: МГТУ, 2012. – 7 с
4. Фосфатирование стали: Метод. указ. / Мустафина В.Г. – Магнитогорск: МГТУ, 2012. – 6 с.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**Программное обеспечение**

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
FAR	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Браузер Mozilla	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Браузер	свободно распространяемое ПО	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	https://dlib.eastview.com/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: http://www1.fips.ru/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена:
 - техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: мультимедийными средствами хранения, передачи и представления учебной информации;
 - специализированной мебелью.
2. Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий «Лаборатория информационных технологий по материаловедению» оснащена:
 - компьютерной техникой, с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета;
 - специализированной мебелью.
3. Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации оснащена:
 - компьютерной техникой с пакетом MS Office, с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета;
 - специализированной мебелью.
4. Помещение для самостоятельной работы оснащено:
 - компьютерной техникой с пакетом MS Office, с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета;
 - специализированной мебелью.
5. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования оснащено:
 - специализированной мебелью.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

По дисциплине предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся, которая предполагает выполнение лабораторных работ

Лабораторная работа № 1 «Газовая коррозия»,

Лабораторная работа № 2 «Гальваническое цинкование»,

Лабораторная работа № 3 «Оксидирование стали»,

Лабораторная работа № 4 «Фосфатирование стали».

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся также осуществляется в виде изучения литературы по соответствующему разделу с проработкой материала по отдельным вопросам изучаемых тем.

Перечень вопросов, выносимых на самостоятельное изучение:

1. Получение диффузионных покрытий
2. Цементация сталей
3. Хромирование
4. Азотирование
5. Применение диффузионных покрытий
6. Основные технологии газотермического напыления покрытий
7. Газопламенное напыление
8. Плазменное напыление
9. Электродуговая металлизация
10. Детонационный способ напыления
11. Основные технологические этапы нанесения газотермических покрытий
12. Факторы, влияющие на структуру и свойства газотермических покрытий
13. Применение газотермических покрытий
14. Материалы для газотермического напыления
15. Газотермические покрытия из порошковых материалов
16. Физико-химические свойства и функциональное назначение гальванических покрытий
17. Электролитическое осаждение металлов и сплавов
18. Осаждение металлов группы железа
19. Кобальтирование
20. Хромирование
21. Электролитическое меднение
22. Электролитическое цинкование
23. Осаждение благородных и редких металлов
24. Электролитическое осаждение комбинированных покрытий
25. Электрохимические полимерные покрытия
26. Основы процесса химического восстановления металлов
27. Химическая металлизация
28. Иммерсионные покрытия
29. Неметаллические неорганические покрытия
30. Фосфатирование
31. Химическое и электрохимическое оксидирование
32. Покрытия полимерами
33. Эмалевые покрытия
34. Наплавка
35. Вакуумно-плазменные покрытия

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

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

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ПК-2 Готов определять организационные и технические меры для выполнения производственных заданий по выпуску холоднокатаного листа		
ПК-2.1	Анализирует устройство, состав, назначение, конструктивные особенности, принцип работы, правила эксплуатации и технического обслуживания оборудования, приборов и механизмов цеха по производству холоднокатаного листового проката	<p><i>Перечень теоретических вопросов к зачету:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Получение диффузионных покрытий 2. Цементация сталей 3. Хромирование 4. Азотирование 5. Применение диффузионных покрытий 6. Основные технологии газотермического напыления покрытий 7. Газопламенное напыление 8. Плазменное напыление 9. Электродуговая металлизация 10. Детонационный способ напыления 11. Основные технологические этапы нанесения газотермических покрытий 12. Факторы, влияющие на структуру и свойства газотермических покрытий 13. Применение газотермических покрытий 14. Материалы для газотермического напыления 15. Газотермические покрытия из порошковых материалов 16. Физико-химические свойства и функциональное назначение гальванических покрытий 17. Электролитическое осаждение металлов и сплавов 18. Осаждение металлов группы железа 19. Кобальтирование 20. Хромирование 21. Электролитическое меднение 22. Электролитическое цинкование 23. Осаждение благородных и редких металлов 24. Электролитическое осаждение комбинированных покрытий 25. Электрохимические полимерные покрытия 26. Основы процесса химического восстановления металлов 27. Химическая металлизация 28. Иммерсионные покрытия 29. Неметаллические неорганические покрытия

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		30. Фосфатирование 31. Химическое и электрохимическое оксидирование 32. Покрытия полимерами 33. Эмалевые покрытия 34. Наплавка 35. Вакуумно-плазменные покрытия
ПК-2.2	Анализирует теорию и технологию термической обработки, травления, холодной прокатки и резки листового проката. Анализирует показатели работы технологических участков цеха по производству холоднокатаного листа при выполнении производственных заданий. Принимает решения о внесении регламентируемых корректировок в технологических процессах участков цеха по производству холоднокатаного листового проката	<i>Примерное практическое задание для зачета:</i> Выбрать вид покрытия и способ его нанесения
ПК-2.3	Анализирует изменения показателей процесса производства холоднокатаного листового проката. Контролирует качество холоднокатаного листового проката на стадиях технологического	<i>Примерное практическое задание для зачета:</i> Предложить меры защиты металлоконструкций и металлических изделий от атмосферной коррозии

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	процесса и готовой продукции	

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

Для получения допуска к зачету по обучающийся должен защитить лабораторные работы, обладать знаниями по всем вопросам к зачету.

Критерии оценки:

Для получения оценки

– «зачтено» – обучающийся должен показать знания не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам, оценки и вынесения критических суждений;

– «не зачтено» – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.