



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)

***НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ В ПРОЦЕССАХ
ОБРАБОТКИ МЕТАЛЛОВ ДАВЛЕНИЕМ***

Направление подготовки (специальность)
22.03.02 Металлургия

Направленность (профиль/специализация) программы
Обработка металлов давлением

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт металлургии, машиностроения и материалообработки
Кафедра	Технологий обработки материалов
Курс	4
Семестр	8

Магнитогорск
2025 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 Технологий обработки материалов

23.01.2025, протокол № 6

Зав. кафедрой



А.Б. Моллер

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ

04.02.2025 г. протокол № 4

Председатель



А.С. Савинов

Рабочая программа составлена:

профессор кафедры ТОМ, Д-р техн. наук



М.И. Румянцев

Рецензент:

профессор ЛПИМ, Д-р техн. наук



А.Н. Завалицин

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Технологий обработки материалов

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

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Технологий обработки материалов

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 Технологий обработки материалов

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 Технологий обработки материалов

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

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины «Новые технологические решения в процессах ОМД» являются:

- формирование у обучающихся знаний и представлений об основах технологических процессов производства металлов;
- обретение навыков и умения использования методов основ технологических процессов производства проката и метизов для решения задач разработки промышленных технологий.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Новые технологические решения в процессах 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:

Теория обработки металлов давлением (часть1)

Теория обработки металлов давлением (часть2)

Технологии производства сортового проката

Современный инжиниринг прокатного производства

Оборудование цехов обработки металлов давлением

Технология производства метизов

Технологии производства листового проката

Технология производства гнутых профилей

Калибровка валков сортовых станов

Технология нанесения антикоррозийных покрытий в цехах обработки металлов давлением

Системы управления технологическими процессами обработки металлов давлением

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

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Продвижение научной продукции

Проектная деятельность

Производственная - преддипломная практика

Цифровизация металлургических технологий

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Новые технологические решения в процессах обработки металлов давлением» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-3	Готов осуществлять организационно-техническое обеспечение для выполнения производственного задания подразделением производства канатов, корда и арматурных прядей
ПК-3.1	Анализирует устройство, состав, назначение, конструктивные особенности, принципы работы, схему расположения, правила эксплуатации и технического обслуживания оборудования прядевьющих и канатовьющих машин, приборов и механизмов

	подразделений производства канатов, корда и арматурных прядей
ПК-3.2	Анализирует данные технической документации, характеризующие уровень соблюдения технологических регламентов, правил эксплуатации и технического обслуживания оборудования в подразделениях производства канатов, корда и арматурных прядей
ПК-3.3	Проверяет техническое состояние основного и вспомогательного оборудования в технологическом подразделении производства канатов, корда и арматурных прядей. Разрабатывает меры по сокращению брака в процессе производства канатов, корда и арматурных прядей
ПК-4 Способен определять организационные и технические меры для выполнения производственных заданий по выпуску горячекатаного проката	
ПК-4.1	Анализирует устройство, состав, назначение, конструктивные особенности, принцип работы, правила эксплуатации и технического обслуживания оборудования, приборов и механизмов цеха по производству горячекатаного проката
ПК-4.2	Выявляет ключевые параметры технологических процессов участков цеха по производству горячекатаного проката, влияющие на качество готовой продукции
ПК-4.3	Оценивает производственную ситуацию в технологических отделениях цеха по производству горячекатаного проката. Контролирует качество горячекатаного проката на стадиях технологического процесса и готовой продукции
ПК-5 Готов осуществлять организационно-техническое обеспечение для выполнения производственного задания подразделением производства крепежных изделий	
ПК-5.1	Анализирует устройство, состав, назначение, конструктивные особенности, принципы работы, схему расположения, правила эксплуатации и технического обслуживания оборудования холодновысадочных автоматов, приборов и механизмов подразделений производства крепежных изделий
ПК-5.2	Определяет причины и последствия негативных изменений параметров и показателей качества процессов производства крепежных изделий
ПК-5.3	Проверяет техническое состояние основного и вспомогательного оборудования в подразделениях производства крепежных изделий
ПК-6 Способен координировать работы производственных подразделений по выпуску холоднокатаного листа	
ПК-6.1	Анализирует теорию и технологию термической обработки, травления, холодной прокатки и резки листового проката. Контролирует требования к качеству выпускаемого холоднокатаного листа стандартов, технических условий и заказчиков
ПК-6.2	Координирует ход технологических процессов производства холоднокатаного листа. Выявляет отклонения текущих параметров и показателей режимов технологических процессов производства холоднокатаного листа от установленного регламента
ПК-6.3	Организует согласованную работу работников смежных участков цеха по соблюдению заданных (оптимальных) технологических режимов производства холоднокатаного листа

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц 144 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 103,1 акад. часов;
- аудиторная – 99 акад. часов;
- внеаудиторная – 4,1 акад. часов;
- самостоятельная работа – 5,2 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 2 акад. час;
- подготовка к экзамену – 35,7 акад. час

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. Общие вопросы								
1.1 Конкурентоспособность металлопродукции, факторы ее определяющие и направления повышения	8	2		4		Основные понятия и определения. Факторы, влияющие на конкурентоспособность метизов	Устный опрос. Сдача практической работы	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
1.2 Повышение конкурентоспособности проката и метизов на основе разработки новых видов изделий и материалов		2		4	1	Направления развития производства сталей.	Устный опрос. Сдача практической работы.	ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
1.3 Модульные технологические процессы изготовления заготовки для производства сортового и листового проката и метизов		2		4		Модульные технологии изготовления слябов, сортовой заготовки, катанки и проволоки.	Устный опрос. Сдача практической работы	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3
Итого по разделу		6		12	1			
2. 2. Совершенствование существующих и разработка новых процессов ОМД								
2.1 Направление повышения эффективности способов прокатки и волочения	8	2		4		Влияние параметров ОД на эффективность прокатки и волочения.	Устный опрос. Сдача практической работы	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3
2.2 Применение видов сортовой, листовой прокатки и волочения.		2		6		Вклад ученых кафедры ТОМ (ОМД) в	Устный опрос. Сдача практической	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3

						развитие теории и технологии прокатки и проволоки.	работы	
2.3 Новые технологии производства продукции в цехах ОМД.	8	2		4		Изучение литературы	Устный опрос. Сдача практической работы	ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
2.4 Применение методов интенсивной пластической деформации при изготовлении металлических изделий		2		4	0,3	Отличия способов ИПД от традиционных способов ОМД.	Устный опрос. Сдача практической работы	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
2.5 Непрерывные способы получения металлоизделий с УМЗ и наноструктурой		2		4		Вклад ученых кафедры ТОМ в развитие способов получения металла с наноструктурой.	Устный опрос. Сдача практической работы	
Итого по разделу		10		22	0,3			
3. 3. Новые технологические решения								
3.1 Производство проката и проволоки новыми реновационными процессами	8	4		6		Производство проката из старогодных рельсов.	Устный опрос. Сдача практической работы	ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3
3.2 Применение способов простого нагружения (растяжение, изгиб, сжатие, кручение) и их комбинации в производстве металлоизделий		4		6		Получение арматурной проволоки растяжением	Устный опрос. Сдача практической работы	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
3.3 Получение проволоки из расплавов		4		6		Получение проволоки из аморфных сплавов	Устный опрос. Сдача практической работы	ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
3.4 Новые процессы получения листовой продукции		8		11	3,9	Изучение литературы	Устный опрос	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
Итого по разделу		20		29	3,9			
4. Структура и содержание дисциплины								
4.1 Экзамен	8							ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
Итого по разделу								
Итого за семестр		36		63	5,200 0003		экзамен	
Итого по дисциплине		36		63	5,2		экзамен	

5 Образовательные технологии

С целью реализации компетентного подхода, а также формирования и развития профессиональных навыков обучающихся реализуются следующие средства, способы и организационные мероприятия:

- изучение теоретического материала дисциплины на лекциях с использованием компьютерных технологий;
- самостоятельное изучение теоретического материала дисциплины с использованием методических разработок, специальной учебной и научной литературы;
- формирование и развитие профессиональных навыков обучающихся на практических занятиях.

В изложении лекционного материала и при проведении практических занятий 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).

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

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

- создание проблемных ситуаций с показательным решением проблемы преподавателем;
- самостоятельную поисковую деятельность в решении учебных проблем, направляемую преподавателем;
- самостоятельное решение проблем обучающимися под контролем преподавателя;
- использование технологии проектного обучения с организацией образовательного процесса в соответствии с алгоритмом поэтапного решения проблемной задачи.

Реализация инновационных методов обучения возможна с использованием следующих приемов:

- инструктаж обучающихся по составлению таблиц, схем, графиков с проведением последующего их анализа;
- применение рекомендаций по составлению тезисов и конспектов по прочитанному материалу;
- раскрытие преподавателем причин и характера неудач, встречающихся при решении проблем;
- демонстрация альтернативных подходов к решению конкретной проблемы;
- анализ полученных результатов и отыскание границ их применимости;
- использование заданий для самостоятельной работы с избыточными данными.

Кроме того, в процессе обучения лекции проходят как в традиционной форме, так и в форме лекций-консультаций, где теоретический материал заранее выдается обучающимся для самостоятельного изучения, для подготовки вопросов лектору. Таким образом, лекция проходит по типу вопросы-ответы-дискуссия.

Используются также информационно-коммуникационные образовательные технологии, такие как лекция-визуализация. В ходе этой лекции изложение содержания сопровождается презентацией.

Лекционный материал закрепляется в ходе практических занятий, на которых выполняются групповые или индивидуальные задания по пройденной теме. При

проведении таких занятий используется метод контекстного обучения, который позволяет усвоить материал путем выявления связей между конкретным знанием и его применением.

В качестве интерактивных методов используется учебная дискуссия, представляющая собой беседу, в ходе которой происходит обмен взглядами по конкретной проблеме.

Так же используется семинар-дискуссия по заранее подготовленным темам.

Самостоятельная работа обучающихся стимулирует их к самостоятельной проработке тем в процессе выполнения контрольной работы, в процессе подготовки к практическим занятиям и промежуточной аттестации.

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. Харитонов, В.А. Волочение проволоки в роликовых волокнах : учебное пособие / В.А. Харитонов, М.Ю. Усанов ; МГТУ. - Магнитогорск/ МГТУ, 2019. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <http://magtu.ru:8085/marcweb2/ShowMarc.asp?docid=203123> (дата обращения: 15.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

2. Харитонов, В.А. Волочение проволоки в роликовых волокнах радиально-сдвиговой протяжки : учебное пособие / В.А. Харитонов, М.Ю. Усанов ; МГТУ. - Магнитогорск/ МГТУ, 2019. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <http://magtu.ru:8085/marcweb2/ShowMarc.asp?docid=203127> (дата обращения: 15.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

б) Дополнительная литература:

1.1. Шишко В.Б., Трусов В.А., Чиченев Н.А. Основы калибровки валков сортовых прокатных станов : учеб. пособие [электронный ресурс]. М. : МИСиС, 2010. 247 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2080>. - Загл. с экрана. ISBN 978-5-87623-338-7.

2. Шишко В.Б., Трусов В.А., Чиченев Н.А. Основы технологии прокатки на реверсивных станах : учеб. пособие [электронный ресурс]. М. : МИСиС, 2007. 92 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2081>.

3. Шишко В.Б., Трусов В.А., Чиченев Н.А. Технология прокатки сортовой стали. Основы калибровки валков для фасонных профилей : учеб. пособие. [электронный ресурс]. М. : МИСиС, 2007. 152 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2082>.

4. Гончарук, А.В., Романцев, Б.А. Краткий словарь терминов в области обработки металлов давлением : [Электронный ресурс]: словарь - М.: МИСиС, 2011. - 130 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2054>. - Загл. с экрана. ISBN 978-5-87623-405-6.

5. Марочник сталей и сплавов [Электронный ресурс] / Под общей ред. А.С. Зубченко - М.: МИСиС, 2011. - 784 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/63216>. - Загл. с экрана. ISBN 978-5-94275-582-9.

6. Материалы и технологические процессы машиностроительных производств [электронный ресурс]: учеб. пособие / Е.А. Кудряшов, С.Г. Емельянов,

Е.И. Яцун, Е.В. Павлов. М.: Альфа-М: НИЦ Инфра-М, 2012. – 256 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/336645>. - Загл. с экрана. ISBN 978-5-98281-310-7.

7. Прокатно-прессово-волочильное производство [электронный ресурс]: учеб. пособие / И.Л. Константинов, С.Б. Сидельников, Е.В. Иванов. М.: НИЦ Инфра-М; Красноярск: СФУ, 2014. – 512 с. режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/459649>. - Загл. с экрана. ISBN 978-5-16-009848-7.

8. Харитонов В.А. Применение калибрующего обжатия при производстве стальных канатов: монография / В.А. Харитонов, А.Б. Иванцов, Т.А. Лаптева. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2016. 102 с. - Режим доступа: <http://magtu.ru:8085/marcweb2/ShowMarc.asp?docid=195625> - Загл. с экрана. ISBN 978-5-9967-0812-3.

9. Харитонов В.А. Совершенствование технологии производства высокопрочной проволоки для армирующих материалов автомобильных шин: монография / В.А. Харитонов, А.Ю. Столяров. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2016. 97 с. Режим доступа: <http://magtu.ru:8085/marcweb2/ShowMarc.asp?docid=195616> - Загл. с экрана. ISBN 978-5-9967-0811-6.

10. Харитонов В.А. Холодная прокатка проволоки: история и направления развития: монография / В.А. Харитонов, И.В. Таранин. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2018. 123 с. - Режим доступа: - Загл. с экрана. ISBN 978-5-9967-1268-7.

11. Харитонов В.А. Модульно-комбинированное волочение проволоки: монография / В.А. Харитонов, Д.Э. Галлямов. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2019. 107 с. - Загл. с экрана. ISBN 978-5-9967-1585-5.

12. Харитонов В.А. Новые металлические материалы: учебное пособие / В.А. Харитонов, К.Г. Пивоварова; Д.Г. Емалеева. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2019. 182 с. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=37627046> - Загл. с экрана. ISBN 978-5-9967-1590-9.

в) Методические указания:

1. Технология производства проволоки методом термопластического растяжения: Метод. указ. / Харитонов В.А., Иванцов А.Б. - Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2009. – 19 с.

2. Процессы волочения проволоки с комбинированным нагружением: Метод. указ. / В.А. Харитонов, Л.В. Радионова, В.И. Зюзин – Магнитогорск, 2003. – 36 с.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
FAR Manager	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
Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных научных изданий «Springer Nature»	https://www.nature.com/siteindex
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	https://host.megaprolib.net/M/P0109/Web
Российская Государственная библиотека. Каталоги	https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: http://www1.fips.ru/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

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 практических занятий оснащена:
 - техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: мультимедийными средствами хранения, передачи и представления учебной информации;
 - 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: стеллажами для хранения учебного оборудования;
 - инструментами для ремонта учебного оборудования;
 - шкафами для хранения учебно-методической документации и материалов.