

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)

**ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЕ И МАТЕРИАЛОСБЕРЕГАЮЩИЕ
ТЕХНОЛОГИИ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ПРОЦЕССОВ ОБРАБОТКИ
МЕТАЛЛОВ ДАВЛЕНИЕМ**

Научная специальность
2.6.4. Обработка металлов давлением

Уровень высшего образования - подготовка кадров высшей квалификации

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт metallurgii, машиностроения и материальнообработки
Кафедра	Технологий обработки материалов
Курс	2
Семестр	4

Магнитогорск
2025 год

Рабочая программа составлена на основе ФГТ (приказ Минобрнауки России от 20.10.2021 г. № 951)

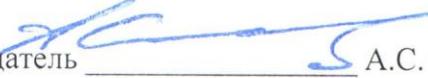
Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Технологий обработки материалов

23.01.2025, протокол № 6

Зав. кафедрой  А.Б. Моллер

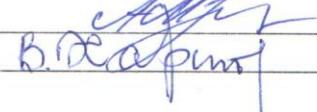
Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ

04.02.2025 г. протокол № 4

Председатель  А.С. Савинов

Рабочая программа составлена:

профессор кафедры ТОМ, д-р техн. наук

профессор кафедры ТОМ, канд. техн. наук  В.А. Харитонов

Рецензент:

зав. кафедрой ТСиСА, д-р техн. наук

 И.Ю. Мезин

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 «Энергоэффективные и материалосберегающие технологии перспективных процессов ОМД» являются:

- развитие и углубление знаний по энергоэффективным и материалосберегающим технологиям обработки металлов давлением (ОМД);

- приобретение навыков и умений применения полученных знаний при постановке и решении конкретных технологических задач производства.

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Энергоэффективные и материалосберегающие технологии перспективных процессов обработки металлов давлением» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

КНС-3 Способен разрабатывать математические модели процессов и технологий, решающих вопросы повышения качества и расширяющих сортамент изделий	

3 Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц 72 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 51 акад. часов:
- аудиторная – 51 акад. часов;
- внеаудиторная – 0 акад. часов;
- самостоятельная работа – 21 акад. часов;

Форма аттестации - зачет

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)		Самостоятельная работа студента	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
		Лек.	практ. зан.		
1. Совмещенные процессы ОМД					
1.1 Общие сведения о совмещенных процессах обработки материалов		1	1	1	Практические занятия, проверка опорного конспекта лекций
1.2 Интегральные процессы ОМД. Анализ интегральных процессов ОМД и их классификация. Комбинирование операций обработки металлов давлением	4	1	1	2	Практические занятия, проверка опорного конспекта лекций
1.3 Ресурсо- и энергосбережение в технологических процессах ОМД. Показатели энерго- и ресурсосбережения		1	2	2	Практические занятия, проверка опорного конспекта лекций, устный опрос
Итого по разделу		3	4	5	
2. Инновационные технологические процессы обработки материалов в металлургии					
2.1 Проблемы и перспективы развития современной металлургии. Перспективы развития совмещенных процессов обработки материалов		1	0,5	2	Практические занятия, проверка опорного конспекта лекций
2.2 Технологии и машины интенсивных обжатий сортовых заготовок		2	2	2	Практические занятия, проверка опорного конспекта лекций
2.3 Совмещенные процессы литья-прокатки в черной металлургии. Тонкослябовые литьево-прокатные агрегаты, перспективы их развития. Анализ вариантов тонкослябовых литьево-прокатных агрегатов		2	4	2	Практические занятия, проверка опорного конспекта лекций
2.4 Совмещенный процесс литья-свободной ковки (осадка со сдвигом или кручением, секционная ковка, валковая раскатка и др.)		2	4	5	Практические занятия, проверка опорного конспекта лекций
2.5 Процессы совмещения литья и прессования. Схема реализации процесса непрерывного литья-прессования способом Conform-Castex	4	2	4	1	Практические занятия, проверка опорного конспекта лекций
2.6 Совмещенный процесс вертикально асимметричной прокатки и пластической гибки. Анализ новых технических решений реализации совмещенного процесса вертикально асимметричной прокатки и пластической гибки		2	4	1	Практические занятия, проверка опорного конспекта лекций
2.7 Совмещенный процесс прокатки и штамповки. Анализ новых технических решений реализации совмещенного процесса прокатки и штамповки		2	5,5	1	Практические занятия, проверка опорного конспекта лекций
2.8 Процесс прокатки-волочения. Анализ разновидностей процесса прокатки-волочения как прокатки с большим натяжением конца по-лосы		1	4	1	Практические занятия, проверка опорного конспекта лекций
2.9 Комбинированный процесс прокатки и волочения проволоки в приводных и неприводных клетях. Анализ новых технических решений реализации комбинированного процесса прокатки и волочения проволоки в приводных и неприводных клетях			2	1	Практические занятия, устный опрос
Итого по разделу		14	30	16	
Итого за семестр		17	34	21	зачёт
Итого по дисциплине		17	34	21	зачет

4 Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации

Представлены в приложении 1.

5 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Технология конструкционных материалов: учебное пособие для вузов / М.С. Корытов, В.В. Евстифеев, Б.А. Калачевский [и др.] ; под редакцией М. С. Корытова. - 2-е изд. - Москва: Юрайт, 2023. - 234 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/515395> (дата обращения: 17.01.2025). - URL: <https://urait.ru/bcode/515395>. - URL: <https://urait.ru/book/cover/14A268B4-66C6-4CC2-9939-85A3D85088B7>. - ISBN 978-5-534-05729-4.
2. Штампы для холодной штамповки: учебное пособие / Е. В. Затеруха, В. А. Лобов, Н. И. Нестеров, Д. С. Филин. — Санкт-Петербург: БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2021. — 108 с. — ISBN 978-5-907324-28-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/220313> (дата обращения: 17.01.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Каргин, В.Р. Теория обработки металлов давлением: учебное пособие / В. Р. Каргин. — Самара: Самарский университет, 2019. — 112 с. — ISBN 978-5-7883-1458-7. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/148619> (дата обращения: 17.01.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Герасимова, А.А. Математические методы в инжиниринге металлургического оборудования и технологий: учебное пособие / А.А. Герасимова. — Москва: МИСИС, 2017. — 82 с. — ISBN 978-5-906846-89-1. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/108082> (дата обращения: 17.01.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) Дополнительная литература:

1. Кучеряев, Б.В. Моделирование процессов и объектов в металлургии. Моделирование и оптимизация процессов листовой прокатки: учебное пособие / Б.В. Кучеряев, В.Б. Крахт, П.Ю. Соколов. — Москва МИСИС, 2009. — 63 с. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/116998/#1> (дата обращения: 17.01.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Шишко, В.Б. Проектирование формоизменения металла при прокатке на сор-товых прокатных станах монография / В.Б. Шишко, В.А. Трусов, Н.А. Чиченев. — Москва: МИСИС, 2012. — 434 с. — ISBN 978-5-87623-553-4. — Текст электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/117061/#1> (дата обращения: 17.01.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Рудской, А. И. Теория и технология прокатного производства / А. И. Рудской, В. А. Лунев. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 528 с. — ISBN 978-5-507-45527-0. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/271316> (дата обращения: 17.01.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Современные методы повышения эффективности листопрокатного производства: монография / В. А. Иводитов, А. И. Трайно, И. З. Вольшонок, А. Д. Русаков; под редакцией А. И. Трайно, А. Д. Русакова. — Москва: МИСИС, 2013. — 288 с. — ISBN 978-5-87623-621-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная

система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/116973> (дата обращения: 17.01.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

в) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

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

Профessionальные базы данных и информационные справочные системы

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

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по дисциплине «Энергоэффективные и материалосберегающие технологии перспективных процессов обработки металлов давлением»

Вид аттестации по итогам практики – зачет.

Вопросы к зачету

КНС-3 Способен разрабатывать математические модели процессов и технологий, решающих вопросы повышения качества и расширяющих сортамент изделий.

Контрольные вопросы: для зачета

1. Интегральные процессы ОМД.
2. Классификация интегральных процессов ОМД.
3. Комбинирование операций обработки металлов давлением.
4. Ресурсо- и энергосбережение в технологических процессах ОМД.
5. Показатели энерго- и ресурсосбережения (расход металла, коэффициент использования металла, коэффициент использования металла).
6. Перспективы развития совмещенных процессов обработки материалов.
7. Технологии и машины интенсивных обжатий сортовых заготовок.
8. Совмещенные процессы литья-прокатки в черной металлургии.
9. Тонкослябовые литьево-прокатные агрегаты, перспективы их развития.
10. Варианты тонкослябовых литьево-прокатных агрегатов.
11. Совмещенный процесс литья-свободной ковки.
12. Процессы совмещения литья и прессования.
13. Схема реализации процесса непрерывного литья-прессования способом Conform-Castex.
14. Совмещенный процесс вертикально асимметричной прокатки и пластической гибки.
15. Совмещенный процесс прокатки и штамповки.
16. Процесс прокатки-волочения.
17. Процесс прокатки-прессования.
18. Технические решения реализации совмещенного процесса прокатки и прессования.
19. Технические решения реализации комбинированного процесса прокатки и волочения проволоки в приводных и неприводных клетях.
20. Моделирование совмещенно-комбинированных процессов ОМД.

В ответе на вопросы к зачёту должна быть отражена степень достижения компетенции, указанной в учебном плане и формируемой в результате изучения дисциплины «Энергоэффективные и материалосберегающие технологии перспективных процессов обработки металлов давлением»:

- КНС-3 Способен разрабатывать математические модели процессов и технологий, решающих вопросы повышения качества и расширяющих сортамент изделий.

Показатели и критерии оценивания:

- на оценку «зачтено» – обучающийся показывает уровень сформированности компетенций не ниже порогового, т.е. показывает способность и готовность к разработке энергоэффективных и материалосберегающих, в том числе совмещенных технологий; показывает способность и готовность к исследованию контактного взаимодействия материала и рабочего инструмента, разработке мероприятий по повышению его долговечности и надежности эксплуатации; использует на практике интегрированные знания естественнонаучных, общих профессионально-ориентирующих и специальных дисциплин для понимания проблем развития материаловедения, умения выдвигать и реализовывать на практике новые высокоэффективные технологии.
- на оценку «не зачтено» – результат обучения не достигнут, обучающийся не показывает способность и готовность к разработке энергоэффективных и материалосберегающих, в том числе совмещенных технологий; не показывает способность и готовность к исследованию контактного взаимодействия материала и рабочего инструмента, к разработке мероприятий по повышению его долговечности и надежности эксплуатации; не использует на практике интегрированные знания естественнонаучных, общих профессионально-ориентирующих и специальных дисциплин для понимания проблем развития материаловедения, умения выдвигать и реализовывать на практике новые высокоэффективные технологии.