



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИММиТ  
А.С. Савинов

09.02.2023 г.

**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 металлургии, машиностроения и материалобработки
Кафедра	Технологий обработки материалов
Курс	2
Семестр	4

Магнитогорск  
2023 год


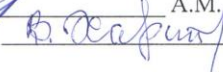
Рабочая программа составлена на основе ФГТ (приказ Минобрнауки России от 20.10.2021 г. № 951)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Технологий обработки материалов  
31.01.2023, протокол № 6

Зав. кафедрой  А.Б. Моллер

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ  
09.02.2023 г. протокол № 5

Председатель  А.С. Савинов

Рабочая программа составлена:  
профессор кафедры ТОМ, д-р техн. наук  А.М. Песин  
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 2024 - 2025 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 2025 - 2026 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 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

### **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.		
<b>1. Совмещенные процессы ОМД</b>					
1.1 Общие сведения о совмещенных процессах обработки материалов	4	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		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	
<b>2. Инновационные технологические процессы обработки материалов в металлургии</b>					
2.1 Проблемы и перспективы развития современной металлургии. Перспективы развития совмещенных процессов обработки материалов	4	1	0,5	2	Практические занятия, проверка опорного конспекта лекций
2.2 Технологии и машины интенсивных обжатов сортовых		2	2	2	Практические занятия, проверка опорного конспекта лекций
2.3 Совмещенные процессы литья-прокатки в черной металлургии. Тонкослябовые литейно-прокатные агрегаты, перспективы их развития. Анализ вариантов тонкослябовых литейно-прокатных агрегатов		2	4	2	Практические занятия, проверка опорного конспекта лекций
2.4 Совмещенный процесс литья-свободнойковки (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		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	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 не приводных клетях. Анализ новых технических решений реализации комбинированного процесса прокатки и волочения проволоки в приводных и		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. 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: 07.02.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. 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: 07.02.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. 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: 07.02.2023). — 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: 07.02.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Шишко, В.Б. Проектирование формоизменения металла при прокатке на сортовых 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: 07.02.2023). — 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: 07.02.2023). — 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: 07.02.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### **в) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

### Программное обеспечение

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

### Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	<a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</a>
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: <a href="http://www1.fips.ru/">http://www1.fips.ru/</a>



**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

<p>КНС-3 Способен разрабатывать математические модели процессов и технологий, решающих вопросы повышения качества и расширяющих сортамент изделий.</p>
<p>Контрольные вопросы: для зачета</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Интегральные процессы ОМД.</li> <li>2. Классификация интегральных процессов ОМД.</li> <li>3. Комбинирование операций обработки металлов давлением.</li> <li>4. Ресурсо- и энергосбережение в технологических процессах ОМД.</li> <li>5. Показатели энерго- и ресурсосбережения (расход металла, коэффициент использования металла, коэффициент использования металла).</li> <li>6. Перспективы развития совмещенных процессов обработки материалов.</li> <li>7. Технологии и машины интенсивных обжатий сортовых заготовок.</li> <li>8. Совмещенные процессы литья-прокатки в черной металлургии.</li> <li>9. Тонкослябовые литейно-прокатные агрегаты, перспективы их развития.</li> <li>10. Варианты тонкослябовых литейно-прокатных агрегатов.</li> <li>11. Совмещенный процесс литья-свободнойковки.</li> <li>12. Процессы совмещения литья и прессования.</li> <li>13. Схема реализации процесса непрерывного литья-прессования способом Conform-Castex.</li> <li>14. Совмещенный процесс вертикально асимметричной прокатки и пластической гибки.</li> <li>15. Совмещенный процесс прокатки и штамповки.</li> <li>16. Процесс прокатки-волочения.</li> <li>17. Процесс прокатки-прессования.</li> <li>18. Технические решения реализации совмещенного процесса прокатки и прессования.</li> <li>19. Технические решения реализации комбинированного процесса прокатки и волочения проволоки в приводных и не приводных клетях.</li> <li>20. Моделирование совмещенно-комбинированных процессов ОМД.</li> </ol>

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.