



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

20.02.2024 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 материалообработки |
| Кафедра | Технологий обработки материалов |
| Курс | 2 |
| Семестр | 4 |

Магнитогорск
2024 год


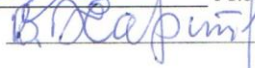
Рабочая программа составлена на основе ФГТ (приказ Минобрнауки России от 20.10.2021 г. № 951)

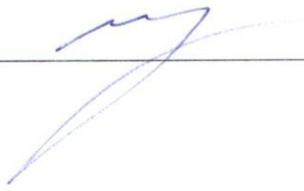
Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Технологий обработки материалов
19.02.2024, протокол № 7

Зав. кафедрой  А.Б. Моллер

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ
20.02.2024 г. протокол № 4

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 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

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

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 | 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 | |
| 2. Инновационные технологические процессы обработки материалов в металлургии | | | | | |
| 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. 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: 19.01.2024). - 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: 07.02.2024). — 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: 07.02.2024). — 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: 07.02.2024). — 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: 07.02.2024). — 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: 07.02.2024). — 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: 07.02.2024). — 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: 07.02.2024). — 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 |
|--|---|
| Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности» | URL: http://www1.fips.ru/ |
| Поисковая система Академия Google (Google Scholar) | URL: https://scholar.google.ru/ |
| Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ) | URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp |
| Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС» | https://dlib.eastview.com/ |

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"> 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 литейно-прокатные агрегаты, перспективы их развития. 10. Варианты тонкослябовых литейно-прокатных агрегатов. 11. Совмещенный процесс литья-свободнойковки. 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 не приводных 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.