



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

05.02.2026 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

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

Направление подготовки (специальность)  
22.03.02 Metallургия

Направленность (профиль/специализация) программы  
Технологии производства и обработки черных металлов и сплавов

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения  
очная

Институт/ факультет	Институт металлургии, машиностроения и материалообработки
Кафедра	Обработки материалов давлением им. М.И. Бояршинова
Курс	4
Семестр	7

Магнитогорск  
2026 год

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

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Обработки материалов давлением им. 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

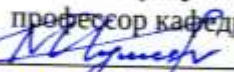
Согласовано:

Зав. кафедрой Metallургии и химических технологий



А.С. Харченко

Рабочая программа составлена:

профессор кафедры кафедры ОМД им.МИ Бояршинова, д-р техн. наук  
 М.И. Румянцев

Рецензент:

профессор кафедры ЛПИМ, д-р техн. наук



Завалицин

А.Н.

## 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 обработки металлов давлением» являются:

-изучение особенностей и закономерностей производства продукции обработки металлов давлением с применением новых технологических решений и инновационных технологий;

-получение представлений о функционировании технологических систем, реализующих новые технологические решения и инновационные технологии;

-применение общенаучных, общетехнических и специальных знаний для разработки новых технологических решений и инновационных технологий производства продукции, получаемой способами обработки металлов давлением.

### **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:

Новые технологические решения в металлургии черных металлов

Технологии производства сортового проката

Технологии производства листового проката

Технология производства гнутых профилей

Теория и практика процессов обработки металлов давлением (часть2)

Современные технологии ресурсосбережения в черной металлургии

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

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Проектная деятельность

Учебная - научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)

### **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-1	Способен выполнять технологические операции по получению металлургической продукции, ее дальнейшей обработке
ПК-1.1	Осуществляет технологические операции по получению металлургической продукции, ее дальнейшей обработке

#### 4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

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

- контактная работа – 57,2 акад. часов;
- аудиторная – 54 акад. часов;
- внеаудиторная – 3,2 акад. часов;
- самостоятельная работа – 51,1 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 10 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.				
<b>1. Необходимость и реалии инновационного развития процессов обработки металлов давлением</b>								
1.1 Стратегические документы инновационного развития Российской Федерации	7	1			5	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы	Устный опрос – беседа по литературным источникам	ПК-1.1
1.2 Технологии и инновации		1			5	Самостоятельное изучение учебной и научно	Устный опрос – беседа по литературным источникам	ПК-1.1
Итого по разделу		2			10			
<b>2. Инновационное развитие металлических материалов</b>								
2.1 Металлические градиентные материалы, способы их получения и обработки	7	2		2	5	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы	Устный опрос – беседа по литературным источникам	ПК-1.1
2.2 Наноструктурированные металлические материалы, способы их получения и		2		2	5	Самостоятельное изучение учебной и научно	Устный опрос – беседа по литературным источникам	ПК-1.1
Итого по разделу		4		4	10			
<b>3. Повышение достоверности оценивания результативности технологий</b>								
3.1 Достоверные и объективные оценки результативности процессов	7	2		2	5	самостоятельное изучение учебной и научной литературы, подготовка к лабораторно-практическому занятию, выполнение практических работ (решение	Устный опрос – беседа по литературным источникам	ПК-1.1

3.2 Алгоритм и примеры улучшения технологии с применением оценок результативности		2	6	2	5	самостоятельно е изучение учебной и научной литературы, подготовка к лабораторно- практическому занятию, выполнение практических работ (решение задач)	Устный опрос – беседа по литературным источникам, собеседование по результатам лабораторной работы 1	ПК-1.1
Итого по разделу		4	6	4	10			
4.Ресурсоэффективность технологических процессов ОМД и ее улучшение								
4.1 Энергосберегающие технологии обработки металлов давлением	7	2	6	4	5	самостоятельно е изучение учебной и научной литературы, подготовка к лабораторно- практическому занятию, выполнение практических работ (решение задач)	Устный опрос – беседа по литературным источникам, собеседование по результатам лабораторной работы 2	ПК-1.1
4.2 Металлосберегающие технологии обработки металлов давлением		2	6	2	5	самостоятельно е изучение учебной и научной литературы, подготовка к лабораторно- практическому занятию, выполнение практических работ (решение задач)	Устный опрос – беседа по литературным источникам, собеседование по результатам лабораторной работы 3	ПК-1.1
Итого по разделу		4	12	6	10			
5. Передовые технологические процессы производства металлопродукции								
5.1 Совмещенные технологические процессы производства металлопродукции	7	2		4	5	самостоятельно е изучение учебной и научной литературы, подготовка к практическому занятию, выполнение практических работ (решение задач)	Устный опрос – беседа по литературным источникам, собеседование по результатам практического заняти	ПК-1.1
5.2 Процессы интенсивной пластической деформации		2			6,1	самостоятельно е изучение учебной и научной литературы,	Устный опрос – беседа по литературным источникам	ПК-1.1
Итого по разделу		4		4	11,1			

6. Экзамен							
6.1	7						
Итого по разделу							
Итого за семестр		18	18	18	51,1		экзамен
Итого по дисциплине		18	18	18	51,1		экзамен

## 5 Образовательные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Новые технологические решения в процессах обработки металлов давлением» используются как традиционная и модульно-компетентностная технологии, так и технология проблемного и интерактивного обучения. На занятиях целесообразно использовать технологию коллективного взаимообучения, совмещая ее с технологией проблемного обучения. При этом необходимо повышать познавательную активность студентов, организуя самостоятельную работу как исследовательскую творческую деятельность. Следует использовать комплекс инновационных методов активного обучения, включающий в себя:

- создание проблемных ситуаций с показательным решением проблемы преподавателем и без него;

- самостоятельную поисковую деятельность в решении проблем, направляемую преподавателем;

- самостоятельное решение проблем обучающимися под контролем преподавателя.

Реализация инновационных методов обучения возможна с использованием следующих приемов:

- раскрытие преподавателем причин и характера неудач, встречающихся при решении проблем;

- демонстрация разных подходов к решению конкретной проблемы;

- анализ полученных результатов и отыскание границ их применимости и др.

При проведении заключительного контроля необходимо выявить степень правильности, объема, глубины знаний, умений, навыков, полученных при изучении курса наряду с выявлением степени самостоятельности в применении полученных знаний. К интерактивным методам, используемым при изучении дисциплины «Инновационные решения в металлургических процессах», относятся: использование проблемных методов изложения материала с применением эвристических приемов (создание проблемных ситуаций и др.); а также создание электронных продуктов (презентаций).

## 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. Рудской, А. И. Теория и технология прокатного производства : учебное пособие для вузов / А. И. Рудской, В. А. Лунев. - 5-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2024. - 528 с. - ISBN 978-5-507-50319-3. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/417905> (дата обращения: 15.01.6. — Режим доступа: для авториз. пользователей).

2. Кузнецов, И. С. Проектирование технологических процессов обработки металлов давлением : учебное пособие / И. С. Кузнецов, А. Р. Фастыковский, А. Б. Юрьев. — Новокузнецк : СибГИУ, 2021. — 110 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/442109> (дата обращения: 16.01.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### **б) Дополнительная литература:**

1. Гончарук, А. В. Краткий словарь терминов в области обработки металлов давлением : словарь / А. В. Гончарук. — Москва : МИСИС, 2011. — 130 с. — ISBN 978-5-87623-405-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/2054> (дата обращения: 17.01.2026). — Режим доступа: для авториз. Пользователей.

2. Современные процессы обработки металлов давлением в производстве материалов с заданным комплексом свойств : учебное пособие [для вузов] / П. П. Полецков, А. Е. Гулин, Д. Г. Емалеева [и др.] ; Магнитогорский государственный технический университет им. Г. И. Носова. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2023. URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/20318> - (дата обращения: 17.01.2026)

3. Моделирование и исследование формообразования стального листового проката и совершенствование процессов его производства : монография / Н. Л. Болобанова, П. В. Антонов, К. А. Котов, В. С. Юсупов. — Череповец : ЧГУ, 2023. — 262 с. — ISBN 978-5-85341-942-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/364280> (дата обращения: 16.01.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Харитонов В. А. Волочение проволоки в роликовых волоках : учебное пособие [для вузов] / В. А. Харитонов, М. Ю. Усанов ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2019. - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/3106>. - ISBN 978-5-9967-1540-4. - Текст электронный. - дата обращения: 20.03.2026

5. Харитонов В. А. Волочение проволоки в роликовых волоках радиально-сдвиговой протяжки : учебное пособие [для вузов] / В. А. Харитонов, М. Ю. Усанов ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2019. - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/3102>. - ISBN 978-5-9967-1541-1. - Текст электронный. - (дата обращения: 11.01.2026)

6. Харитонов В. А. Применение высокого гидростатического давления в производстве металлических изделий : учебное пособие / В. А. Харитонов, М. Ю. Усанов, А. М. Песин ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2021. - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/2978>. - Текст : электронный. - дата обращения: 20.03.2026

### **в) Методические указания**

Шемшурова Н. Г. Классификация как метод поиска технического решения. Расчет давления металла на инструмент в процессах ОМД / Н. Г. Шемшурова, С. А. Левандовский, М. М. Лотфрахманова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2013. - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/184>. - Текст : электронный. - дата обращения: 20.03.2026

## г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

### Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
7Zip	Свободно распространяемое ПО	бессрочно
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно

### Интернет-ресурсы

Название курса	Ссылка
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	<a href="https://host.megaprolib.net/MP0109/Web">https://host.megaprolib.net/MP0109/Web</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>
Российская Государственная библиотека. Каталоги	<a href="https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/">https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/</a>
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: <a href="http://www1.fips.ru/">http://www1.fips.ru/</a>

## 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 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.
3. 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.
4. 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

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Аудиторная самостоятельная работа студентов на практических и лабораторных занятиях осуществляется под контролем преподавателя в виде выполнения индивидуальных заданий и обсуждения полученных результатов

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов осуществляется в виде подготовки к практическим занятиям, конспектирования с проработкой лекционного материала, выполнения индивидуальных заданий с консультациями преподавателя.

**Тематика практических занятий по дисциплине**

1. Обоснование варианта инновационного развития технологического процесса производства заданного вида металлопродукции
2. Разработка концепций модульного и совмещенного технологических процессов производства заданного вида металлопродукции.
3. Обоснование выбора композиционного (наноструктурированного) металлического материала для получения заданной металлопродукции и способа ее производства.
4. Расчет и применение оценок соответствия для анализа и совершенствования технологического процесса
5. Коррекция температурного режима термомеханической прокатки с целью обеспечения стабильности механических свойств толстолистого проката.
6. Оптимизация толщины горячекатаного подката для обеспечения механических свойств холоднокатаной листовой стали при отклонениях химического состава.
7. Разработка режима плющения ленты для замещения проволоки при производстве металлокорда.
8. Разработка усовершенствованного режима прооизводства проволоки с целью улучшения качества дюбелей.
9. Разработка рекомендаций по улучшению ресурсоэффективности технологического процесса производства горячекатаной листовой стали
10. Разработка рекомендаций по улучшению ресурсоэффективности технологического процесса производства сортового проката.
11. Разработка рекомендаций по улучшению ресурсоэффективности технологического процесса производства горячекатаной холоднокатаной листовой стали.
12. Разработка рекомендаций по улучшению ресурсоэффективности технологического процесса производства стальной проволоки.
13. Разработка режимов производства горячекатаной широкополосной стали для замещения холоднокатаного проката общего назначения.
14. Выбор варианта несимметричной прокатки для повышения результативности производства листовой стали и оценка возможности его осуществления.
15. Выбор режима радиально-сдвиговой протяжки проволоки и оценка возможности его осуществления.
16. Обоснование режимов электропластического и ультразвукового плющения для получения прецизионных лент.
17. Выбор способа и обоснование режима его осуществления для производства заданной металлопродукции из малопластичного (тугоплавкого) материала

**Вопросы для устного собеседовани**

1. Вопросы для устного собеседования:
2. Потребление энергии в структуре предприятия.
3. Вторичные энергетические ресурсы черной металлургии.
4. Методы энергосбережения при нагреве металла под горячую прокатку.

5. Методы энергосбережения при термической обработке.
6. Энергосберегающие технологии индукционного нагрева.
7. Методы энергосбережения на промежуточном рольганге ШСГП.
8. Экранирование промежуточного раската на ШСГП.
9. Промежуточное перемоточное устройство на ШСГП.
10. Смазки при горячей прокатке и требования к ним.
11. Виды смазок для горячей прокатки.
12. Способы нанесения смазок при горячей прокатке.
13. Низкотемпературная прокатка.
14. Технология «сухой» прокатки.
15. Оптимизация режима обжатия полос на ШСГП.
16. Оптимизация режимов обжатий на ТЛС.
17. Асимметричная прокатка.
18. Металлосберегающие технологии при производстве листов.
19. Производство точного проката
20. Термообработка проката
21. Совершенствование сортамента проката
22. Перекатка изношенных железнодорожных рельсов в сортовой прокат
23. Снижение энергозатрат за счет повышения качества проката
24. Экономия энергозатрат путем замены холоднокатаной листовой стали качественной горячекатаной
25. Преимущества литейно-прокатных агрегатов.
26. Сортные литейно-прокатные агрегаты.
27. Листовые литейно-прокатные агрегаты CSP.
28. Листовые литейно-прокатные агрегаты ISP.
29. Агрегат ВСТ с ленточной МНЛЗ.
30. Валковая разливка-прокатка.
31. Литейно-прокатный агрегат СВР для производства балок.
32. Инновационные решения и тенденции развития сортопрокатных станов.
33. Инновационные решения и тенденции развития листовых станов горячей прокатки.
34. Инновационные решения и тенденции развития листовых станов холодной прокатки.
35. Технология «мягкого обжатия» непрерывнолитых блюмов.
36. Технология «мягкого обжатия» непрерывнолитых слябов.
37. Технология «мягкого обжатия» непрерывнолитых заготовок.
38. Технология Slit rolling.
39. Многоручьевая прокатка-разделение.
40. Бесконечная прокатка на станах холодной прокатки.
41. Бесконечная прокатка на непрерывных широкополосных станах.
42. Бесконечная прокатка на сортовых станах.
43. Особенности термомеханической обработки.
44. Высокотемпературная термомеханическая обработка.
45. Низкотемпературная термомеханическая обработка (аусформинг).
46. Предварительная термомеханическая обработка.
47. Высокотемпературная поверхностная термомеханическая обработка.
48. Контролируемая прокатка.
49. Ускоренное охлаждение проката.

### **Примерный перечень тем для индивидуальных заданий:**

1. Перспективы технологий производства металлопродукции.
2. Характеристика инновационных методов обработки материалов.
3. Передовые технологии производства сортового проката.
4. Передовые технологии производства горячекатаного листового проката
5. Передовые технологии производства холоднокатаного листового проката.
6. Передовые технологии металлических изделий.
7. Методы интенсивной пластической деформации.
8. Классификация металломатричных композиционных материалов

9. Основные типы металломатричных композиционных материалов и области их применения
10. Жидкофазные процессы получения металломатричных композиционных материалов.
11. Статические методы формования металломатричных композиционных материалов.
12. Динамические методы формования металломатричных композиционных материалов.
13. Импульсные методы формования металломатричных композиционных материалов.
14. Типы, характеристики и области применения функционально-градиентных материалов.
15. Методы получения функционально-градиентных материалов.
16. Импульсные электрофизические методы получения функционально-градиентных материалов.
17. Типы, характеристики и области применения наноматериалов.
18. Особенности и области применения конструкционных наноматериалов.
19. Методы получения нанопорошков.
20. Методы получения наноструктурированных материалов компактированием нанопорошков
21. Методы получения наноструктурированных материалов кристаллизацией из аморфной фазы.
22. Методы получения наноструктурированных материалов интенсивным пластическим деформированием.
23. Методы получения наноструктурированных материалов в виде наноструктурных покрытий.
24. Вторичные энергетические ресурсы (ВЭР). Металлургическое предприятие как энергетическая система.
25. Энергосберегающие технологии нагрева металла в колодцах, методических и термических печах. Горячий посад и прямая прокатка.
26. Снижение потерь тепла на промежуточных роллгангах широкополосных станов.
27. Эффективность использования технологических смазок при горячей прокатке.
28. Энерго- и металлосберегающие технологии в прокатном производстве.
29. Косвенные пути экономии металла в прокатном производстве.
30. Литейно-прокатные агрегаты.
31. Инновационные решения и тенденции развития прокатного производства.
32. Использование процесса «мягкого» обжатия при производстве непрерывнолитых слэбов, блюмов и заготовок.
33. Многоручьевая прокатка-разделение и Slit rolling.
34. Станы бесконечной прокатки.
35. Технологии термомеханической обработки стали.
36. Производство проволоки во вращающемся инструменте.
37. Бесфильтрные способы производства проволоки.
38. Модульные процессы в металлургии.
39. Комбинированные процессы в метизном переделе

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

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

Код индикатора	Индикаторы достижения компетенций	Оценочные средства
<b>ПК-1 Способен выполнять технологические операции по получению металлургической продукции, ее дальнейшей обработке</b>		
ПК-1.1	Осуществляет технологические операции по получению металлургической продукции, ее дальнейшей обработке	<p><i>Перечень вопросов для подготовки к экзамену</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные понятия инновационной деятельности и технологии. Классификация инноваций.</li> <li>2. Революционный путь развития технологических процессов.</li> <li>3. Эволюционный путь развития технологических процессов.</li> <li>4. Технологический уровень и основные направления развития действующего металлургического производства.</li> <li>5. Способы оценки результативности технологического процесса.</li> <li>6. Методы интенсивной пластической деформации. Способы и устройства для их осуществления.</li> <li>7. Перспективы развития методов ОМД.</li> <li>8. Перспективы развития инновационных технологий обработки материалов</li> <li>9. Виды и примеры смазок для горячей прокатки и требования к ним. Способы применения смазок при горячей прокатке и устройства для их осуществления.</li> <li>10. Совмещенные (модульные) технологии в металлургии (общий подход).</li> <li>11. Варианты осуществления, достоинства и недостатки бесконечной горячей прокатки на ШСПП</li> <li>12. Варианты осуществления, достоинства и недостатки бесконечной горячей прокатки на и сортовых станах</li> <li>13. Варианты осуществления, достоинства и недостатки бесконечной холодной листовой прокатки</li> <li>14. Варианты осуществления, достоинства и недостатки совмещенных процессов производства проволоки.</li> <li>15. Особенности процесса, достоинства и недостатки изготовления проволоки совмещенным процессом «прокатка-прессование».</li> <li>16. Энергосберегающие технологии в производстве горячекатаной листовой</li> </ol>

Код индикатора	Индикаторы достижения компетенций	Оценочные средства
		<p>стали.</p> <p>17. Энергосберегающие технологии в производстве сортового проката.</p> <p>18. Способы осуществления, преимущества и недостатки технологии низкотемпературной прокатки на сортовых станах</p> <p>19. Энергосберегающие технологии в производстве холоднокатаного проката.</p> <p>20. Энергосберегающие технологии в производстве проволоки.</p> <p>21. Инновационные решения в оборудовании и технологиях для производства крупногабаритных листов.</p> <p>22. Инновационные решения в оборудовании и технологиях для производства широкополосной горячекатаной стали.</p> <p>23. Инновационные решения в оборудовании и технологиях производства холоднокатаной листовой стали.</p> <p>24. Инновационные решения в оборудовании и технологиях производства проволоки</p>
		<p align="center"><b><i>Практические задания</i></b></p> <p>Выполнить литературный обзор по одной из инновационных технологий производства перспективной металлопродукции. Представить отчет. При этом необходимо использовать различные источники информации, в том числе на английском языке.</p>
		<p>На основании литературного обзора выбрать и обосновать варианты повышения ресурсоэффективности процесса и улучшения качества горячекатаного проката на стане заданного типа. При этом необходимо использовать различные источники информации, в том числе на английском языке.</p>
		<p>На основании литературного обзора выбрать и обосновать варианты повышения ресурсоэффективности процесса и улучшения качества холоднокатаного проката на стане заданного типа. Представить отчет. При этом необходимо использовать различные источники информации, в том числе на английском языке.</p>
		<p>На основании литературного обзора выбрать и обосновать варианты повышения ресурсоэффективности процесса и улучшения качества метизной продукции заданного вида. Представить отчет. При этом необходимо использовать различные источники информации, в том числе на английском языке.</p>

Код индикатора	Индикаторы достижения компетенций	Оценочные средства
		<p>На основании литературного обзора указать основные недостатки технологического процесса производства метизной продукции заданного вида и обосновать варианты их преодоления. Представить отчет. При этом необходимо использовать различные источники информации, в том числе на английском языке.</p> <p>На основании литературного обзора сформулировать задачи проектирования инновационных технологических процессов метизной продукции заданного вида. Представить отчет. При этом необходимо использовать различные источники информации, в том числе на английском языке.</p> <p style="text-align: center;"><b>Задания на решение задач из профессиональной области:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Разработать рациональный режим обжатий при холодной прокатке на непрерывном стане.</li> <li>2. Разработать рациональный режим натяжений при холодной прокатке на непрерывном стане.</li> <li>3. Разработать рациональный скоростной режим холодной прокатки на автономном непрерывном стане</li> <li>4. Разработать рациональный скоростной режим обработки полосы в травильно-прокатном агрегате</li> <li>5. Обосновать рациональные суммарную вытяжку, размеры сечения исходной заготовки и скорость прокатки для производства на сортопрокатном стане профиля заданных размеров из стали заданной марки</li> <li>6. Выбрать эффективный вариант технологии прокатки (нормализующая, традиционная контролируемая или термомеханическая) и обосновать наиболее рациональную температуру окончания прокатки крупногабаритных листов заданного назначения из стали заданной марки.</li> <li>7. Обосновать наиболее рациональные температуры окончания прокатки и смотки на широкополосном стане полос заданного назначения из стали заданной марки.</li> <li>8. Выбрать геометрические параметры волочильного инструмента для волочения с заданной степенью деформации проволоки из стали заданной марки</li> <li>9. Распределить единичные обжатия для волочения проволоки на заданный размер из заготовки заданных размеров при известной кратности волочения.</li> </ol>

## **б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:**

Для подготовке к экзамену студентам предоставляется программа изучения дисциплины с указанием источников, где можно найти основной материал по данной теме.

Работа студентов состоит в проработке обзорного лекционного материала, в изучении по учебникам программного материала и рекомендованных преподавателем литературных источников, выполнении расчетных работ, в решении аналогичных задач по данной тематике, ознакомлении с методическими материалами по данной теме. Методические материалы находятся на кафедре ОМД (ауд. 2/9). Web-ориентированные методические материалы размещены на сайте МГТУ.

Экзамен по данной дисциплине проводится в устной форме по экзаменационным билетам, каждый из которых включает 2 теоретических вопроса и одно практическое задание.

### **Показатели и критерии оценивания экзамена в устной форме:**

– на оценку **«отлично»** (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– на оценку **«хорошо»** (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.