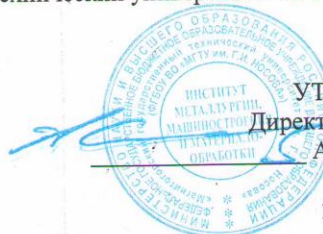




МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИММиМ  
А.С. Савинов

20.02.2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**ОСНОВЫ ПРОКАТНОГО ПРОИЗВОДСТВА**

Направление подготовки (специальность)  
22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ

Направленность (профиль/специализация) программы  
Металлургия черных металлов

Уровень высшего образования - бакалавриат  
Программа подготовки - академический бакалавриат

Форма обучения  
заочная

Институт/ факультет	Институт металлургии, машиностроения и материалообработки
Кафедра	Технологий обработки материалов
Курс	5

Магнитогорск  
2020 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.02 Metallurgy (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 04.12.2015 г. № 1427)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Технологий обработки материалов

18.02.2020, протокол № 6

Зав. кафедрой  А.Б. Моллер


Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ

20.02.2020 г. протокол № 5

Председатель  А.С. Савинов

Согласовано:

Зав. кафедрой Metallurgy and chemical technologies

 А.С. Харченко


Рабочая программа составлена:

профессор кафедры ТОМ, д-р техн. наук

 А.М. Песин

Рецензент:

зав. кафедрой ТСиСА, д-р техн. наук

 И.Ю. Мезин

## Лист актуализации рабочей программы

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 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 2022 - 2023 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 2023 - 2024 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 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

### **1 Цели освоения дисциплины (модуля)**

Целями освоения дисциплины «Основы прокатного производства» являются:

- развитие у студентов личностных качеств, а также формирование общепрофессиональной и профессиональной компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.02 Metallurgy;
- получение знаний и умений в области теоретических и технологических основ прокатного производства;
- приобретение владений по выбору материалов для осуществления процессов прокатного производства.

### **2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина Основы прокатного производства входит в вариативную часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Химия

История металлургии

История техники

Учебная - ознакомительная практика

Физика

Учебная - практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности

Основы металлургического производства

Введение в направление

Введение в специальность

Материаловедение

Метрология, стандартизация и сертификация

Современные литейно-прокатные комплексы

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

Современные литейно-прокатные комплексы

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Основы прокатного производства» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ПК-10 способностью осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалообработке	
Знать	принципы выбора основных технологических процессов прокатного производства, особенности этапов жизненного цикла материалов и изделий из них
Уметь	применять справочный аппарат по выбору требуемых технологий получения продукции прокатного передела на их основе для решения конкретных задач
Владеть	принципами выбора материалов для прокатной продукции различного назначения

ОПК-9	способностью использовать принципы системы менеджмента качества
Знать	терминологию, основные принципы и организационно- методические подходы к управлению качеством
Уметь	применять инструменты планирования, управления качеством продукции
Владеть	основными инструментами управления качеством продукции

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

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

- контактная работа – 6,4 акад. часов;
- аудиторная – 6 акад. часов;
- внеаудиторная – 0,4 акад. часов
- самостоятельная работа – 61,7 акад. часов;
- подготовка к зачёту – 3,9 акад. часа

Форма аттестации - зачет

Раздел/ тема дисциплины	Курс	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								
1.1 Введение. Общая характеристика прокатного производства	5	0,5			20	Изучение учебной, научной и справочной литературы по теме дисциплины	Контрольная работа	ПК-10, ОПК-9
Итого по разделу		0,5			20			
2. 2								
2.1 Структура прокатных цехов. Сортамент прокатного производства	5	0,5			5	Изучение учебной, научной и справочной литературы по теме дисциплины	Контрольная работа	ПК-10, ОПК-9
Итого по разделу		0,5			5			
3. 3								
3.1 Производство полупродукта	5				5	Изучение учебной, научной и справочной литературы по теме дисциплины	Контрольная работа	ПК-10, ОПК-9
Итого по разделу					5			
4. 4								

4.1 Производство сортового проката	5		2/2И		10	Изучение учебной, научной и справочной литературы по теме дисциплины	Контрольная работа	ПК-10, ОПК-9
Итого по разделу			2/2И		10			
5. 5								
5.1 Производство листового проката	5	0,5	2/2И		10	Изучение учебной, научной и справочной литературы по теме дисциплины	Контрольная работа	ПК-10, ОПК-9
Итого по разделу		0,5	2/2И		10			
6. 6								
6.1 Производство труб и гнутых профилей	5	0,5			5	Изучение учебной, научной и справочной литературы по теме дисциплины	Контрольная работа	ПК-10, ОПК-9
Итого по разделу		0,5			5			
7. 7								
7.1 Основные направления и перспективы развития прокатного производства	5				6,7	Изучение учебной, научной и справочной литературы по теме дисциплины	Контрольная работа	ПК-10, ОПК-9
Итого по разделу					6,7			
Итого за семестр		2	4/4И		61,7		зачёт	
Итого по дисциплине		2	4/4И		61,7		зачет	ПК-10,ОПК-9

### 5 Образовательные технологии

Для усвоения студентами знаний по дисциплине «Основы прокатного производства» применяются традиционная и компетентностно-модульная технологии обучения, включающие в себя объяснения преподавателя на лекциях, самостоятельную работу с учебной и справочной литературой по дисциплине, выполнение лабораторных работ по методическим указаниям и т.п.

В качестве интерактивных методов обучения используются:

- опережающая самостоятельная работа и работа в команде при выполнении лабора-торных работ;
- проблемное обучение при поиске информационных источников, составлении и на-писании реферата по полученным индивидуальным заданиям.

Самостоятельная работа студентов направлена на закрепление теоретического мате-риала, изложенного преподавателем, на проработку тем, отведенных на самостоятельное изучение, на подготовку к лабораторным занятиям, написание реферата, подготовку к контрольным работам, промежуточным зачетам и к зачету с оценкой по дисциплине.

В рамках дисциплины предусмотрены встречи с представителями российских и за-рубежных компаний, мастер-классы специалистов.

**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 (модуля)**

**а) Основная литература:**

1. Рудской, А.И. Теория и технология прокатного производства : учебное пособие / А.И. Рудской, В.А. Лунев. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 528 с. — ISBN 978-5-8114-2287-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/76037>

**б) Дополнительная литература:**

1. Ефремов, Д.В. Обработка металлов давлением : учебное пособие / Д.В. Ефремов, Т.Ю. Сидорова, Е.В. Кузнецов. — Москва : МИСИС, 2011. — 71 с. — Текст : электрон-ный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/116970> (дата обращения: 27.10.2019). — Режим доступа: для ав-ториз. пользователей.

2. Коликов, А.П. Теория обработки металлов давлением : учебник / А.П. Коликов, Б.А. Романцев. — Москва : МИСИС, 2015. — 451 с. — ISBN 978-5-87623-887-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/116979> (дата обращения: 27.10.2019). — Режим доступа: для ав-ториз. пользователей.

3. Потёмкин, В.К. Обработка металлов давлением : методические указания / В.К. Потёмкин, В.А. Трусов, Л.М. Капуткина. — Москва : МИСИС, 2011. — 27 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/117031> (дата обращения: 27.10.2019). — Режим доступа: для ав-ториз. пользователей.

4. 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 // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/2054> (дата обращения: 27.10.2019). — Режим дос-тупа: для авториз. пользователей.

5. Как правильно написать реферат, курсовую и дипломную работы / Бушенева Ю.И. - Москва : Дашков и К, 2016. - 140 с.: ISBN 978-5-394-02185-5 - Текст : электронный. - URL: <https://new.znanium.com/document?id=108069>

**в) Методические указания:**

1. Ильина, Н. Н. Теория обработки металлов давлением : практикум / Н. Н. Ильина ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с ти-тул. экрана. URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2762.pdf&show=dcatalogues/1/1132856/2762.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электрон-ный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

2. Влияние холодной прокатки на механические свойства металлов: Метод. указ. / Дорогобид В.Г., Ильина Н.Н. – Магнитогорск: МГТУ, 2004. – 9 с.

3. Условие постоянства объема, показатели и коэффициенты деформации: метод. указ. / Дорогобид В.Г., Ильина Н.Н., Пивоварова К.Г. Магнитогорск: Изд-во Магнито-горск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2013. 10 с.

4. Принцип наименьшего сопротивления в обработке металлов давлением: метод. указ. / Дорогобид В.Г., Ильина Н.Н., Пивоварова К.Г. Магнитогорск: Изд-во Магнито-горск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2013. 9 с.

**г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

**Программное обеспечение**

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Windows 7 Professional (для классов)	Д-757-17 от 27.06.2017	27.07.2018
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое	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>



## **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 лабораторных занятий «Лаборатория прокатки и волочения» оснащена лабораторным оборудованием:
  - Волочильный стан.
  - Прокатный стан.
  - Машины универсальные испытательные на растяжение, сжатие, скручивание.
  - Камерная печь СНО.
  - Действующая модель сортопрокатного стана.
  - Мерительный инструмент).
  - Специализированная мебель.
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.

## **6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины:

### Контрольная работа

Классификация прокатных цехов. Распределение технологических потоков. Состав основного и вспомогательного оборудования.

Технология производства блюмов и слябов. Общая схема. Расчет ритма прокатки и построение графика прокатки.

Технологические схемы производства фасонных профилей и профилей простой формы. Операции отделки и контроля качества продукции. Технология производства горячекатаного и холоднокатаного листового металла. Классификация станов.

Технология производства бесшовных труб. Исходные материалы, подготовка к прокатке. Основы поперечно-винтовой прокатки. Технология производства сварных труб. Формовка трубной заготовки. Калибровка валков при формовке прямошовных труб. Процесс спиральной формовки труб. Сварка трубной заготовки.

Сортамент гнутых профилей по размерам, форме и марочному составу стали. Технологические схемы формоизменения полосы. Режимы профилирования сортовых гнутых профилей, гофрированных гнутых профилей.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

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

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ОПК-9: способностью использовать принципы системы менеджмента качества		
Знать	терминологию, основные принципы и организационно-методические подходы к управлению качеством	<p><b>Перечень теоретических вопросов к зачету:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Классификация прокатных цехов.</li> <li>2. Распределение технологических потоков.</li> <li>3. Технология производства блюмов и слябов.</li> <li>4. Технологические схемы производства фасонных профилей и</li> <li>5. Технологические схемы производства профилей простой формы.</li> <li>6. Технология производства горячекатаного листового металла.</li> <li>7. Технология производства холоднокатаного листового металла</li> </ol>
Уметь	применять инструменты планирования, управления качеством продукции	<p><b>Примерные практические задания:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Составьте контрольный листок для регистрации: <ul style="list-style-type: none"> <li>- измеряемого параметра в ходе производственного процесса;</li> <li>- видов дефектов;</li> <li>- оценки воспроизводимости и работоспособности процесса; причин дефектов;</li> <li>- локализации дефектов.</li> </ul> </li> <li>2. По данным построить контрольную карту для количественных данных: <ul style="list-style-type: none"> <li>- карту среднего и размахов или выборочных стандартных отклонений;</li> <li>- карту индивидуальных значений и скользящих размахов;</li> <li>- карту медиан и размахов.</li> </ul> </li> <li>3. По данным построить контрольную карту для альтернативных данных: <ul style="list-style-type: none"> <li>- карту долей несоответствующих единиц продукции или карту числа несоответствующих единиц;</li> <li>- карту числа несоответствий или карту числа несоответствий, приходящихся на единицу продукции.</li> </ul> </li> </ol>
Владеть	основными инструментами управления	<b>Пример задания на решение задач из профессиональной области:</b>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	качеством продукции	<p>Пусть качество неравнополочного гнутого швеллера определяется тремя показателями: отклонением от ширины меньшей полки <math>\Delta b_1</math>, пределом текучести <math>\sigma_T</math> и величиной скручивания профиля вокруг продольной оси <math>f</math>. Предельные значения по стандарту по этим показателям: <math>\Delta b_1^{np} = 0,75</math> мм; <math>\sigma_T^{np} = 310</math> МПа; <math>f^{np} = 0,5</math> град/м; базовые (номинальные) значения показателей: <math>\Delta b_1^b = 0</math>; <math>\sigma_T^b = 380</math> МПа; <math>f^b = 0</math>. На разных заводах производят неравнополочный гнутый швеллер со следующими значениями показателей:</p> <p><math>\Delta b_1' = 0,30</math> мм; <math>\sigma_T' = 320</math> МПа; <math>f' = 0,25</math> град/м;  <math>\Delta b_1\gg = 0,65</math> мм; <math>\sigma_T\gg = 360</math> МПа; <math>f\gg = 0,30</math> град/м.</p> <p>Определить единичные и комплексные показатели качества.</p>
ПК-10: способностью осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалообработке		
Знать	принципы выбора основных технологических процессов прокатного производства, особенности этапов жизненного цикла материалов и изделий из них	<p><b>Перечень теоретических вопросов к зачету:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Технология производства бесшовных труб.</li> <li>2. Технология производства сварных труб.</li> <li>3. Процесс спиральной формовки труб.</li> <li>4. Сварка трубной заготовки.</li> <li>5. Сортамент гнутых профилей по размерам, форме и марочному составу стали.</li> <li>6. Технологические схемы формоизменения полосы.</li> <li>7. Режимы профилирования сортовых гнутых профилей.</li> <li>8. Гофрированных гнутых профилей.</li> <li>9. Производство специальных профилей</li> </ol>
Уметь	применять справочный аппарат по выбору требуемых технологий получения продукции прокатного передела на их основе для решения конкретных задач	<p><b>Примерные практические задания:</b></p> <p>Перечислить основные технологические операции при производстве:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- полупродукта;</li> <li>- сортового проката;</li> <li>- толстого листа;</li> <li>- горячекатаного широкого листа;</li> <li>- холоднокатаной полосы;</li> <li>- гнутых профилей и т.п</li> </ul>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
Владеть	принципами выбора материалов для прокатной продукции различного назначения	<p><b>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания:</b></p> <p>выбрать материал для прокатной продукции различного назначения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- полупродукта;</li> <li>- сортового проката;</li> <li>- толстого листа;</li> <li>- горячекатаного широкого листа;</li> <li>- холоднокатаной полосы;</li> <li>- гнутых профилей и т.п</li> </ul>

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

Промежуточная аттестация по дисциплине «Основы прокатного производства» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета.

Зачет по данной дисциплине проводится в виде собеседования в рамках теоретических вопросов, выносимых на зачет и/или решения практических заданий.

**Показатели и критерии оценивания зачета:**

на оценку «зачтено» студент должен показать высокий уровень знания материала по дисциплине не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и продемонстрировать интеллектуальные навыки решения проблем, нахождения уникальных ответов, вынесения критических суждений; продемонстрировать знание и понимание законов дисциплины, умение оперировать этими знаниями в профессиональной деятельности;

на оценку «не зачтено» студент не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации по дисциплине, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач, умение критически оценивать свои личностные качества, намечать пути и выбирать средства развития достоинств и устранения недостатков.