



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)**

***КАЛИБРОВКА ВАЛКОВ СОРТОВЫХ СТАНОВ***

Направление подготовки (специальность)  
22.03.02 Metallurgy

Направленность (профиль/специализация) программы  
Обработка металлов давлением

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения  
очная

Институт/ факультет	Институт металлургии, машиностроения и материалообработки
Кафедра	Технологий обработки материалов
Курс	3
Семестр	6

Магнитогорск  
2024 год

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


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, протокол №4

Председатель  А.С. Савинов

Рабочая программа составлена:

профессор кафедры ТОМ, д-р техн. наук  А.Б. Моллер

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)**

формирование у обучающихся знаний, умений и навыков применения общетехнических и специальных дисциплин для изучения и разработки технологических процессов ОМД на примере технологии производства отдельных видов проката, а также формирование профессиональной компетенции в соответствии с требованиями ФГОС 3+ по направлению подготовки 22.03.02 Metallurgy.

Основные цели преподавания дисциплины:

- дать знания об особенностях процессов производства сортового проката;
- привить навыки использования теоретических знаний при выборе требуемых параметров различных процессов производства сортового проката;
- подготовка к будущей научной и практической деятельности, связанной с внедрением и использованием методов производства сортового проката различного назначения.

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

Дисциплина Калибровка валков сортовых станов входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

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

Оборудование цехов обработки металлов давлением

Физика

Математика

Материаловедение

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

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Методы оптимизации процессов обработки металлов давлением

Цифровизация металлургических технологий

Проектная деятельность

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Калибровка валков сортовых станов» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-1	Способен определять организационные и технические меры для выполнения производственных заданий по горячей прокатке металла
ПК-1.1	Анализирует требования к качеству выпускаемой продукции. Контролирует марочный и размерный сортамент выпускаемой продукции. Создает перечень возможных неисправностей оборудования и действий по их устранению
ПК-1.2	Анализирует данные технической документации, характеризующие соблюдение технологических регламентов, правил эксплуатации и технического обслуживания оборудования стана горячей прокатки. Принимает меры по предупреждению брака и повышению качества продукции горячекатаного проката
ПК-1.3	Определяет меры по выполнению производственных заданий по объему производства продукции в заданной номенклатуре, рациональной загрузке оборудования, экономному расходованию сырья, материалов, топлива, энергии и снижению издержек

	производства стана горячей прокатки. Корректирует технологический процесс нагрева и горячей прокатки
--	--

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 60,85 акад. часов;
- аудиторная – 60 акад. часов;
- внеаудиторная – 0,85 акад. часов;
- самостоятельная работа – 47,15 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;

Форма аттестации - зачет

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.				
1.								
1.1 Виды сортового проката и си-стема требований к его качеству	6	4		8	7,75	Самостоятельное изучение учебной литературы	Собеседование по теме	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
1.2 Основы калибровки профилей и прокатных валков		3		8	8	Самостоятельное изучение научно литературы	Устный опрос	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
1.3 Производство полупродукта		2		8	9	Работа с электронными библиотеками	Собеседование по теме	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
1.4 Производство крупносортного проката и фланцевых профи-лей		2		8	9	Работа с электронными библиотеками	Собеседование по теме	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
1.5 Производство среднесортного проката		2		6	5,6	Работа с электронными библиотеками	Собеседование по теме	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
1.6 Производство мелкосортного проката и катанки		2		7	5,8	Подбор сайтов Интернет	Устный опрос	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
1.7 Зачет						Самостоятельное изучение литературы и лекционного материала	Зачет	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
Итого по разделу		15		45	47,15			
Итого за семестр		15		45	45,15		зачёт	
Итого по дисциплине		15		45	47,15		зачет	

## **5 Образовательные технологии**

Для усвоения студентами знаний по дисциплине «Калибровка прокатных валков» применяются традиционная и компетентностно-модульная технологии обучения, включающие в себя объяснения преподавателя на лекциях, самостоятельную работу с учебной и справочной литературой по дисциплине, выполнение практических работ по методическим указаниям

В качестве интерактивных методов обучения используются:

- опережающая самостоятельная работа и работа в команде при выполнении практических работ;

- проблемное обучение при поиске информационных источников, составлении и написании реферата по полученным индивидуальным заданиям.

Самостоятельная работа обучающихся направлена на закрепление теоретического материала, изложенного преподавателем, на проработку тем, отведенных на самостоятельное изучение, на подготовку к практическим занятиям, написание реферата, под-готовку к контрольным работам и итоговому зачету по дисциплине.

В соответствии с требованиями по направлению подготовки 22.03.02 Metallургия реализация компетентностного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (разбор конкретных ситуаций, тренинги) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. В рамках дисциплины предусмотрены встречи с представителями российских и зарубежных 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 / 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: 16.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Шишко, В.Б. Технология прокатки сортовой стали. Основы калибровки валков для фасонных профилей : учебное пособие / В.Б. Шишко, В.А. Трусов, Н.А. Чиченев. — Москва : МИСИС, 2007. — 152 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/2082>

2. П.И. Полухин. Ученый. Организатор. Учитель / под редакцией Ю.С. Карабасова, Ю.Н. Райкова. — Москва : МИСИС, 2010. — 544 с. — ISBN 978-5-87623-348-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/117332>

3. 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 // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/117061>

4. 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 // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/116998> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### **б) Дополнительная литература:**

1. Снижение выпуска сортопрокатной продукции незаказной длины: Учебное пособие. // Саранча С.Ю., Моллер А.Б., Левандовский.С.А., Тулупова Н.А. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2016. 94 с. - URL: <https://newlms.magtu.ru/mod/folder/view.php?id=613171>. Текст : электронный. - Имеется печатный аналог.

2. Бер, В.И. Проектирование цехов по обработке металлов давлением : учебник / В.И. Бер, Ю.В. Горохов, С.Б. Сидельников. - 2-е изд., доп. и перераб. - Крас-ноярск : Сиб. федер. ун-т, 2018. - 252 с. - ISBN 978-5-7638-3779-7. - Текст : электрон-ный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/1032151>.

3. Загиров, Н.Н. Теория обработки металлов давлением : учеб. пособие / Н.Н. Загиров, С.Б. Сидельников, Е.В. Иванов. - 3-е изд., перераб. и доп. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2018. - 148 с. - ISBN 978-5-7638-3894-7. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/1032175>.

4. Специальные стали и сплавы: Учебное пособие / Ковалева А.А., Лопати-на Е.С., Аникина В.И. - Краснояр.:СФУ, 2016. - 232 с.: ISBN 978-5-7638-3470-3 - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/read?id=328572>

#### **Периодические издания**

1. Вестник Иркутского государственного технического университе-та. [http://journals.istu.edu/vestnik\\_irgtu/](http://journals.istu.edu/vestnik_irgtu/)

2. Вестник Магнитогорского государственного технического университета им. Г.И. Носова. <http://vestnik.magtu.ru/>

3. Вестник МГТУ «Станкин» <http://stankin-journal.ru>.

4. Вестник МГТУ. Труды Мурманского государственного технического универси-тета. <http://vestnik.mstu.edu.ru>

5. Вестник Самарского государственного технического университета. Серия Тех-нические науки. <https://vestnik-pp.samgtu.ru>

6. Вестник УГАТУ. <http://journal.ugatu.ac.ru/index.php/vestnik>

7. Вестник Череповецкого государственного университе-та. <https://www.chsu.ru/science/publications/vestnik-chsu>

8. Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия Металлур-гия. <https://vestnik.susu.ru>

9. Деформация и разрушение материа-лов. [http://www.nait.ru/journals/index.php?p\\_journal\\_id=14](http://www.nait.ru/journals/index.php?p_journal_id=14)

10. Известия Волгоградского государственного технического университета. Серия Проблемы материаловедения, сварки и прочности в машиностро-нии. <http://www.vstu.ru/nauka/izdaniya/izvestiya-volggtu/arkhiv-vypuskov/problemy-materialovedeniya-svarki-i-prochnosti-v-mashinostroenii/>

11. Известия высших учебных заведений. Черная металлур-гия. <https://fermet.misis.ru/jour>

12. Известия Санкт-Петербургского государственного технологического института (технического университета). <http://science.spb.ru/iti>

13. Известия Тульского государственного университета. Технические науки. <https://tidings.tsu.tula.ru/tidings/>



15. Кузнечно-штамповочное производство. Обработка материалов давлением.<http://www.kshp-omd.ru/ru/>
16. Производство проката.[http://www.nait.ru/journals/index.php?p\\_journal\\_id=7](http://www.nait.ru/journals/index.php?p_journal_id=7)
17. Сталь.<http://www.imet.ru/STAL/>
18. Черные металлы.<https://www.rudmet.ru/catalog/journals/5/>

**в) Методические указания:**

1. Снижение выпуска сортопрокатной продукции незаказной длины: Учебное пособие. // Саранча С.Ю., Моллер А.Б., Левандовский.С.А., Тулупова Н.А. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2016. 94 с. - URL<https://newlms.magtu.ru/mod/folder/view.php?id=613171>. Текст : электронный. - Имеется печатный аналог.

2. Условие постоянства объема, показатели и коэффициенты деформации: метод. указ. / Дорогобид В.Г., Ильина Н.Н., Пивоварова К.Г. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2016. 10 с.

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

4. Очаг деформации и условия при продольной прокатке: Метод. указ. / Манин В.П., Корчунов А.Г. – Магнитогорск: МГТУ, 2010. – 7 с.

5. Зависимость сопротивления деформации от формы инструмента: Метод. указ. / Манин В.П., Ильина Н.Н. – Магнитогорск: МГТУ, 2008 – 12 с.

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

**Программное обеспечение**

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое	бессрочно
Браузер Yandex	свободно распространяемое	бессрочно

**Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

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>
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.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 компьютерного моделирования процессов ОМД» и "Лаборатория сортопрокатного производства" оснащенные лабораторным оборудованием:
  - компьютерной техникой с пакетом MS Office, с подключением к сети «Интернет».
  - специализированной мебелью.
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**

Вопросы для самопроверки:

1. Общие положения калибровки валков.
2. Элементы калибра.
3. Задачи калибровки.
4. Классификация калибров по форме, назначению и виду разъема валков.
5. Неравномерность деформации металла в калибрах.
6. Система вытяжных калибров, их характеристика (ящичные, ящ-гладкая бочка, квадрат-овал, ромб-квадрат).
7. Система вытяжных калибров, их характеристика (овал-ребровой овал, овал-круг, квадрат-шестиугольник).
8. Многовалковые калибры. Преимущества и недостатки.
9. Общая и частные вытяжки.
10. Вытяжная способность калибров на различных станах по всем группам клетей.
11. Порядок расчета вытяжных систем калибров.

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
<b>ПК-1: Способен определять организационные и технические меры для выполнения производственных заданий по горячей прокатке металла</b>		
ПК-1.1	Анализирует требования к качеству выпускаемой продукции. Контролирует марочный и размерный сортамент выпускаемой продукции. Создает перечень возможных неисправностей оборудования и действий по их устранению	<p><b>Перечень вопросов для подготовки к зачету:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Общие положения калибровки валков. Элементы калибра.</li> <li>2. Задачи калибровки и классификация калибров по форме, назначению и виду разъема валков.</li> <li>3. Неравномерность деформации металла в калибрах. Особенности деформации.</li> <li>4. Система вытяжных калибров, их характеристика (ящичные, ящ-гладкая бочка, квадрат-овал, ромб-квадрат).</li> <li>5. Система вытяжных калибров, их характеристика (овал-ребровой овал, овал-круг, квадрат-шестиугольник).</li> <li>6. Общая и частные вытяжки.</li> <li>7. Вытяжная способность калибров на различных станах по всем группам клеток.</li> <li>8. Порядок расчета вытяжных систем калибров.</li> <li>9. Калибровка угловой стали. Виды калибровки.</li> <li>10. Калибровка двутавровых балок.</li> <li>11. Сортамент сортового проката.</li> </ol>
ПК-1.2	Анализирует данные технической документации, характеризующие соблюдение технологических	<p><b>Вопросы для самопроверки:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Предложить мероприятия реконструкции сортопрокатного цеха металлургического предприятия.</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>регламентов, правил эксплуатации и технического обслуживания оборудования стана горячей прокатки. Принимает меры по предупреждению брака и повышению качества продукции горячекатаного проката</p>	<p>2. Спланировать проведение технической и технологической модернизации технологического участка по производству катанки.</p>
ПК-1.3	<p>Определяет меры по выполнению производственных заданий по объему производства продукции в заданной номенклатуре, рациональной загрузке оборудования, экономному расходованию сырья, материалов, топлива, энергии и снижению издержек</p>	<p><b>Вопросы для самопроверки:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Разработать последовательность работ при модернизации цеха по производству катанки;</li> <li>2. Разработать комплекс технологических мероприятий для реконструкции сортопрокатного цеха</li> </ol>

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

Зачет считается сданным, если студент показал знание основных положений учебной дисциплины, умение решить конкретную практическую задачу, использовать рекомендованную и справочную литературу для выполнения проекта.

Оценка «зачтено» ставится, если студент освоил программный материал дисциплины, знает отдельные детали, последователен в изложении программного материала.

Оценка «не зачтено» ставится, если студент не знает отдельные темы дисциплины, непоследователен в его изложении, не в полной мере владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении проекта.