

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института ММИМ

А.С. Савинов

2 октября 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА СОРТОВОГО ПРОКАТА**

Направление подготовки  
22.03.02 Metallurgy

Профиль программы  
Обработка металлов и сплавов давлением (прокатное производство)

Уровень высшего образования – бакалавриат

Программа подготовки – прикладной бакалавриат

Форма обучения  
Очная

Институт  
Кафедра  
Курс  
Семестр

*Металлургии, машиностроения и материалобработки*  
*Технологии обработки материалов*  
3  
6

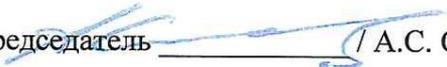
Магнитогорск  
2018 г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.02 Metallurgy, утвержденного приказом МОиН РФ от 04.12.2015 № 1427.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры технологии обработки материалов 17 сентября 2018 г., протокол № 2.

Зав. кафедрой  / А.Б. Моллер /

Рабочая программа одобрена методической комиссией института металлургии, машиностроения и материалов обработки 2 октября 2018 г., протокол № 2.

Председатель  / А.С. Савинов /

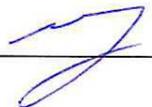
Рабочая программа составлена:

Зав. кафедрой технологий обработки материалов,  
д-р техн. наук, профессор

 / А.Б. Моллер /

Рецензент:

Зав. кафедрой технологий, сертификации  
и сервиса автомобилей, д-р техн. наук, профессор

 / И.Ю. Мезин /



## 1 Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Технологии производства сортового проката» является 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 ВО по направлению подготовки 22.03.02 Metallургия.

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 в структуре образовательной программы подготовки бакалавра

Дисциплина «Технологии производства сортового проката» входит в вариативную часть блока 1 образовательной программы.

Для изучения данной дисциплины, необходимо знание следующих дисциплин:

- математика;
- физика;
- материаловедение;
- оборудование прокатных цехов

Знания и умения студентов, полученные при изучении дисциплины «Технологии производства сортового проката» будут необходимы им при дальнейшем изучении таких дисциплин, как:

- моделирование процессов прокатного производства;
- основы проектирования прокатных цехов;
- методы оптимизации процессов ОМД
- технологии глубокой переработки металлов.

## 3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины «Технологии производства сортового проката» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элементкомпетенции	Планируемые результаты обучения
ПК-10: способностью осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалообработке	
Знать	<ul style="list-style-type: none"><li>- основные способы обработки сортового металлов давлением;</li><li>- недостатки и преимущества каждого из способов производства сортовых профилей простой и фланцевой формы</li><li>- технологические особенности выпуска сортовой продукции, включая температурный, скоростной и деформационный режимы.</li></ul>
Уметь:	<ul style="list-style-type: none"><li>- назначать способы и режимы подготовки исходного материала к обработке давлением;</li><li>- определять режимы нагрева;</li></ul>

Структурный элементкомпетенции	Планируемые результаты обучения
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- рассчитывать рациональные режимы деформации;</li> <li>- назначать способы и режимы отделки с целью получения нужного качества продукции в соответствии с требованиями стандартов</li> </ul>
Владеть:	методами расчета основных параметров технологических процессов ОМД

#### 4 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц - 144акад. часа:

-контактна работа – 88,1 акад. часов

- аудиторная работа – 84 часа;

- внеаудиторная – 4,1 акад. часов;

- самостоятельная работа – 20,2 акад. часа;

-итоговый контроль – 35,7 акад. часа (экзамен).

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
1. Виды сортового проката и система требований к его качеству	6	4	-	8/4И	2	Самостоятельное изучение учебной литературы	Устный опрос	ПК-10 - зув
2. Основы калибровки профилей и прокатных валков	6	8	-	10/8И	4	Самостоятельное изучение научно литературы	Устный опрос	ПК-10 - зув
3. Производство полупродукта	6	4	-	6	2	Работа с электронными библиотеками	Собеседование по теме	ПК-10- зув
4. Производство крупносортного проката и фланцевых профилей	6	8	-	6	4	Работа с электронными библиотеками	Собеседование по теме	ПК-10- зув
5. Производство среднесортного проката	6	4	-	10/8И	4	Работа с электронными библиотеками	Собеседование по теме	ПК-10- зув
6. Производство мелкосортного проката и катанки	6	8	-	8	4,2	Подбор сайтов Интернет	Устный опрос	ПК-10- зув
<b>Итого по дисциплине в 6 семестре</b>	6	<b>36</b>		<b>48/20И</b>	<b>20,2</b>		<b>Экзамен</b>	<b>ПК-10- зув</b>

И – в том числе, часы, отведенные на работу в интерактивной форме.

## **5 Образовательные и информационные технологии**

Для усвоения студентами знаний по дисциплине «Технологии производства сортового проката» 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 и т.п.

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, написанию реферата, подготовку 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**

Вопросы для самопроверки:

1. Общие положения калибровки валков.
2. Элементы калибра.
2. Задачи калибровки.
3. Классификация калибров по форме, назначению и виду разъема валков.
4. Неравномерность деформации металла в калибрах.
5. Система вытяжных калибров, их характеристика (ящичные, ящ-гладкая бочка, квадрат-овал, ромб-квадрат).
6. Система вытяжных калибров, их характеристика (овал-ребровой овал, овал-круг, квадрат-шестиугольник).
7. Многовалковые калибры. Преимущества и недостатки.
8. Общая и частные вытяжки.
9. Вытяжная способность калибров на различных станах по всем группам клетей.
10. 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-10: способностью осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалообработке</b>		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>– основные определения и понятия технологического процесса сортовой прокатки;</li> <li>– основные методы расчета и коррекции режимов деформации металла в калибрах;</li> <li>– понятие непрерывной группы клетей; последовательность и основные правила проектирования технологии прокатки;</li> <li>– определения процессов подготовки к прокатке и отделочных операций</li> </ul>	<p><b>Перечень вопросов для подготовки к экзамену в 6 семестре:</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 клетей.</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> <li>12. Прокатный стан. Классификация прокатных станов.</li> <li>13. Крупносортовые станы.</li> <li>14. Среднесортные станы.</li> <li>15. Мелкосортно-проволочные станы.</li> <li>16. Тенденции развития крупно и мелкосортного производства.</li> <li>17. Методика проектирования нового сортопрокатного стана.</li> <li>18. Методика проведения реконструкции сортопрокатного стана с изменением сортамента.</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>– применять знания предметной области сортовой прокатки в профессиональной деятельности; использовать их на междисциплинарном уровне;</li> <li>– прогнозировать влияние применяемых основных и вспомогательных агрегатов на результативность технологии прокатки сортовых профилей</li> <li>– разрабатывать технологическую цепочку производства сортовых профилей простой и фланцевой формы;</li> <li>– разрабатывать предложения по совершенствованию технологических процессов и оборудования</li> </ul>	<p><b>Вопросы для самопроверки:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Предложить мероприятия реконструкции сортопрокатного цеха металлургического предприятия.</li> <li>2. Спланировать проведение технической и технологической модернизации технологического участка по производству катанки.</li> </ol>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>– практическими навыками использования методов проектирования технологии при выполнении выпускной квалификационной работы;</li> <li>– практическими навыками использования методов планирования реконструкции при выполнении выпускной квалификационной работы;</li> <li>– специализированной терминологией в области сортовой прокатки, в том числе в калибровке сортовых профилей;</li> <li>– способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды.</li> </ul>	<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:**

Промежуточная аттестация по дисциплине включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в экзамена в 6-ом семестре.

### **Критерии оценки:**

Критерии оценки (в соответствии с формируемыми компетенциями и планируемыми результатами обучения):

– на оценку «отлично» – обучающийся должен показать высокий уровень знаний не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам, оценки и вынесения критических суждений; продемонстрировать знание и понимание законов дисциплины, умение оперировать этими знаниями в профессиональной деятельности;

– на оценку «хорошо» – обучающийся должен показать знания не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам;

– на оценку «удовлетворительно» – обучающийся должен показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, интеллектуальные навыки решения простых задач;

– 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.

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **а) Основная литература:**

Воронин, Б. И. Оборудование сортопрокатных цехов и особенности формирования качества проката : учебное пособие / Б. И. Воронин, О. В. Сеницкий, П. П. Пацекин ; МГТУ. - Магнитогорск, 2014. - 98 с. : ил., диагр., схемы, табл. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=724.pdf&show=dcatalogues/1/1113153/724.pdf&view=true> (дата обращения: 25.09.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-9967-0449-1. - Имеется печатный аналог.

### **б) Дополнительная литература:**

1. П.И. Полухин. Ученый. Организатор. Учитель / под редакцией Ю.С. Карбасова, 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> (дата обращения: 25.09.2020).

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 // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/117061> (дата обращения: 25.09.2020).

3. 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> (дата обращения: 25.09.2020).. Текст : электронный. - Имеется печатный аналог.

4. 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. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2018. - 252 с. - ISBN 978-5-7638-3779-7. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniy.com/catalog/product/1032151>. (дата обращения: 25.09.2020).

5. 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.znaniy.com/catalog/product/1032175>. (дата обращения: 25.09.2020).

6. Специальные стали и сплавы: Учебное пособие / Ковалева А.А., Лопатина Е.С., Аникина В.И. - Красноярск.:СФУ, 2016. - 232 с.: ISBN 978-5-7638-3470-3 - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniy.com/read?id=328572> (дата обращения: 25.09.2020).

### Периодические издания

1. Вестник Иркутского государственного технического университета. [http://journals.istu.edu/vestnik\\_irtgu/](http://journals.istu.edu/vestnik_irtgu/)
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 университета. <http://vestnik.mstu.edu.ru>
5. Вестник Самарского государственного технического университета. Серия Технические науки. <https://vestnik-pp.samgtu.ru>
6. Вестник УГАТУ. <http://journal.ugatu.ac.ru/index.php/vestnik>
7. Вестник Череповецкого государственного университета. <https://www.chsu.ru/science/publications/vestnik-chsu>
8. Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия Metallurgy. <https://vestnik.susu.ru>
9. Деформация и разрушение материалов. [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 машиностроении. <http://www.vstu.ru/nauka/izdaniya/izvestiya-volggtu/arkhiv-vypuskov/problemy-materialovedeniya-svarki-i-prochnosti-v-mashinostroenii/>
11. Известия высших учебных заведений. Черная металлургия. <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/>
14. Известия ЮФУ. Технические науки. [http://izv-tn.tti.sfedu.ru/index.php/izv\\_tn](http://izv-tn.tti.sfedu.ru/index.php/izv_tn)
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:

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7	Д-1227 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Office 2007	№ 135 от 17.09.2007	Бессрочно
FAR Manager	Свободно распространяемое	Бессрочно
7Zip	свободно распространяемое	бессрочно

1. Поисковая система Академия Google (GoogleScholar). – URL: <https://scholar.google.ru/>.
2. Информационная система – Единое окно доступа к информационным ресурсам. – URL: <http://window.edu.ru/>.
3. Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности». – Режим доступа: <http://www1.fips.ru/>.
4. Сайт журнала «Калибровочное бюро» <http://passdesign.ru/>
5. Сайт журнала «Моделирование и развитие процессов ОМД» <https://omd-club.com/>

## 9 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: мультимедийные средства хранения, передачи и представления учебной информации. Специализированная мебель
Учебная аудитория для проведения практических занятий	Технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: мультимедийные средства хранения, передачи и представления учебной информации. Серверные станции для моделирования технологических процессов обработки металлов давлением с установленным лицензионным программным обеспечением; ноутбуки; дилатометр, подключенный к ЭВМ с необходимым ПО; МФУ; принтеры для представления материалов в печатном виде. Специализированная мебель
Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Компьютерная техника с пакетом MSOffice, с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. Специализированная мебель
Помещение для самостоятельной работы	Компьютерная техника с пакетом MSOffice, с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. Специализированная мебель