



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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



УТВЕРЖДАЮ

Директор Филиал в г. Белорецк

Д.Р. Хамзина

«МГТУ» в г. Белорецк

02.03.2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ТОЧНОСТЬ  
ПРОИЗВОДСТВА МЕТАЛЛОИЗДЕЛИЙ**

Направление подготовки (специальность)  
27.03.01 СТАНДАРТИЗАЦИЯ И МЕТРОЛОГИЯ

Направленность (профиль/специализация) программы  
Стандартизация и сертификация в металлургии

Уровень высшего образования - бакалавриат  
Программа подготовки - академический бакалавриат

Форма обучения  
очная

Институт/ факультет	Филиал в г. Белорецк
Кафедра	Металлургии и стандартизации
Курс	3
Семестр	6

Магнитогорск  
2020 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 27.03.01 СТАНДАРТИЗАЦИЯ И МЕТРОЛОГИЯ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 06.03.2015 г. № 168)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Metallургии и стандартизации

18.02.2020, протокол № 6

Зав. кафедрой  С.М. Головизнин

Рабочая программа одобрена методической комиссией Филнал в г. Белорецк  
02.03.2020 г. протокол № 6

Председатель  Д.Р. Хамзина

Рабочая программа составлена:  
доцент кафедры МиС, канд. техн. наук

 М.Ю. Усанов

Рецензент:

Ведущий инженер-технолог ЦИЛ БМК, канд. техн. наук

 М.Г. Кузнецов

## Лист актуализации рабочей программы

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 учебном году на заседании кафедры Металлургии и стандартизации

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.М. Головизнин

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Металлургии и стандартизации

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.М. Головизнин

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Металлургии и стандартизации

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.М. Головизнин

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Металлургии и стандартизации

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.М. Головизнин

### 1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины Оборудование и технологическая точность производства металлоизделий – ознакомление с оборудованием цехов по обработке металлов давлением, являющегося необходимым условием реализации технологических процессов получения металлопродукта требуемого назначения и качества.

Задачи изучения дисциплины: в результате изучения студент должен знать функции оборудования, устройства и принцип работы агрегатов, уметь учитывать роль оборудования при управлении качеством металлопродукции в процессе ее производства, при установлении нормативных требований к продукции, при составлении нормативной документации на продукцию и технологические процессы.

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

Дисциплина Оборудование и технологическая точность производства металлоизделий входит в вариативную часть учебного плана образовательной программы.

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

Метрологическая экспертиза технической документации

Стандартизация

Управление качеством

Механика

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

Методы и средства измерений и контроля

Системы качества

Технология производства металлопродукции

Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы

Производственная – преддипломная практика

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Оборудование и технологическая точность производства металлоизделий» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
	ПК-7 способностью осуществлять экспертизу технической документации, надзор и контроль за состоянием и эксплуатацией оборудования, выявлять резервы, определять причины существующих недостатков и неисправностей в его работе, принимать меры по их устранению и повышению эффективности использования
Знать	основные функции оборудования как технической системы, реализующей технологическую операцию обработки металлов давлением; назначение, устройство и принцип работы агрегатов, входящих в технологические линии цехов по обработке металлов давлением; принципы взаимодействия технологических агрегатов и степень влияния технологических операций на показатели качества металлопродукции; современный уровень требований к свойствам металлопродукции и технологические решения, позволяющие его достичь

Уметь	представлять оборудование как техническую систему, организующую необходимые технологические потоки; определять основные конструктивные параметры технологических агрегатов для производства металлоизделий; конструировать технологические процессы получения требуемых металлоизделий с заданным уровнем качества
Владеть	навыками определения технологических возможностей оборудования по производству металлопродукции требуемого качества; навыками расчета стойкости и прочности компонентов технологических агрегатов, используемых для производства металлоизделий; навыками расчета формы рабочей поверхности инструмента для производства металлопродукции

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

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

- контактная работа – 59 акад. часов;
- аудиторная – 57 акад. часов;
- внеаудиторная – 2 акад. часов
- самостоятельная работа – 85 акад. часов;

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 Технологическая схема прокатного производства	6	4		2	4	- самостоятельное изучение учебной литературы	Практическое занятие, устный опрос (собеседование)	ПК-7
1.2 Типы рабочих клеток и прокатных станов		4		2	4	- самостоятельное изучение учебной литературы	Практическое занятие, устный опрос (собеседование)	ПК-7
1.3 Основы расчета главных линий прокатных станов		4		2	10	- самостоятельное изучение учебной литературы	Практическое занятие, устный опрос (собеседование)	ПК-7
1.4 Валки прокатных станов		4		4	10	- самостоятельное изучение учебной литературы	Практическое занятие, устный опрос (собеседование)	ПК-7
1.5 Подшипники прокатных валков		6		1	5	- самостоятельное изучение учебной литературы	Практическое занятие, устный опрос (собеседование)	ПК-7
1.6 Механизмы и устройства для установки, уравнивания и смены валков		2		1	5	- самостоятельное изучение учебной литературы	Практическое занятие, устный опрос (собеседование)	ПК-7
1.7 Станины рабочих клеток		4		1	10	- самостоятельное изучение учебной литературы	Практическое занятие, устный опрос (собеседование)	ПК-7

1.8 Привод валков рабочих клеток	4		1	2	- самостоятельное изучение учебной литературы	Практическое занятие, устный опрос (собеседование)	ПК-7
1.9 Влияние конструкции и жесткости рабочей клетки на точность размеров проката	2		1	5	- самостоятельное изучение учебной литературы	Практическое занятие, устный опрос (собеседование)	ПК-7
1.10 Транспортное и вспомогательное оборудование прокатных цехов	2		2	5	- самостоятельное изучение учебной литературы	Практическое занятие, устный опрос (собеседование)	ПК-7
1.11 Волоочильное оборудование	2		2	14,2	- самостоятельное изучение учебной литературы	Практическое занятие, устный опрос (собеседование)	ПК-7
Итого по разделу	38		19	85			
Итого за семестр	38		19	74,2		зачёт	
Итого по дисциплине	38		19	85		зачет	ПК-7

## **5 Образовательные технологии**

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «основы нанотехнологий» используются традиционная образовательная технология и информационно-коммуникативные образовательные технологии. При этом применяются следующие формы учебных занятий: информационная лекция, предусматривающая последовательное изложение материала в дисциплинарной логике; практические занятия, посвященные освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму; лекции-визуализации; практические занятия. Практические занятия по изучаемой дисциплине проводятся с использованием IT-методов.

## **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. Оборудование для производства и качество продукции в цехах горячей прокатки [Электронный ресурс] : учебное пособие / М. И. Румянцев, О. В. Синицкий, Д. И. Кинзин, О. Б. Калугина ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Режим доступа: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3237.pdf&show=dcatalogues/1/1136956/3237.pdf&view=true>. - Макрообъект.

2. Воронин, Б. И. Оборудование сортопрокатных цехов и особенности формирования качества проката [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б. И. Воронин, О. В. Синицкий, П. П. Пацекин ; МГТУ. - Магнитогорск, 2014. - 98 с. : ил., диагр., схемы, табл. - Режим доступа: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=724.pdf&show=dcatalogues/1/1113153/724.pdf&view=true>. - Макрообъект. - ISBN 978-5-9967-0449-1.

### **б) Дополнительная литература:**

1. Берковский, В.С. Теоретические основы и расчет калибровки валков сортовых прокатных станов : учебно-методическое пособие / В.С. Берковский. — Москва : МИСИС, 2003. — 110 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/116836> (дата обращения: 01.11.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Гончарук, А.Д. Трубопрокатное оборудование: Альбом узлов и механизмов : альбом / А.Д. Гончарук, О.Ю. Герман. — Москва : МИСИС, 2006. — 37 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/116844> (дата обращения: 01.11.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Оборудование для производства и качество продукции в цехах горячей прокатки [Электронный ресурс] : учебное пособие / М. И. Румянцев, О. В. Синицкий, Д. И. Кинзин, О. Б. Калугина ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).

4. Белан, А. К. Проектирование и расчет оборудования прокатного стана [Текст] : учебное пособие / А. К. Белан, О. А. Белан ; МГТУ. - Магнитогорск, 2014. - 135 с. : ил., граф., схемы. – 11 шт.

5. Воронин, Б. И. Оборудование сортопрокатных цехов и особенности формирования качества проката [Текст] : учебное пособие / Б. И. Воронин, О. В.



Синицкий, П. П. Падекин ; МГТУ. - Магнитогорск, 2014. - 98 с. : ил., диагр., схемы, табл. - ISBN 978-5-9967-0449-1. – 10 шт.

6. Metallurg [Текст]: Научно-технический журн. – М.: ЗАО «Металлургиздат». ISSN 0026-0827.

7. Производство проката [Текст]: Научно-технический журн. – М: ООО «Наука и технологии».

8. Стандарты и качество [Текст]: ежемесячный научно-технический и экономический журн. –М.: РИА «Стандарты и качество». –ISSN 0038-9692.

9. Век качества: электронное научное издание. Режим доступа: [http://www.agequal.ru/e\\_archive.html](http://www.agequal.ru/e_archive.html) ISSN 2500-1841.

10. Кузнечно-штамповочное производство. Обработка металлов давлением [Текст]: Научно-технический журн. – М. ISSN 0234-8241.

#### **в) Методические указания:**

1. Михайловский И.А. Выбор и расчет валков прокатных станов. Методические указания для выполнения практической работы. - Магнитогорск: Магнитогорск. гос. техн. ун-т им. Г.И. Носова, 2012.

2. Михайловский И.А. Определение напряжений и деформаций в станине закрытого типа: Методические указания по выполнению практической и самостоятельной работы. - Магнитогорск: Магнитогорск. гос. техн. ун-т им. Г.И. Носова, 2013.

#### **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
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
MS Windows 7(Белорецк)	К-171-09 от 18.10.2009	бессрочно
MS Office 2007(Белорецк)	К-171-09 от 18.10.2009	бессрочно

##### **Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Название курса	Ссылка
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:

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа: мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.

Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации, персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся: персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: стеллажи для хранения учебно-наглядных пособий и учебно-методической документации.

## **Приложение 1**

### **Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

По дисциплине «Оборудование и технологическая точность производства металлоизделий» предусмотрена аудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа обучающихся осуществляется в виде выполнения практических заданий на занятиях.

Практические занятия

1. Изучение оборудования лабораторных прокатных станов
2. Изучение конструктивного исполнения рабочих клетей и главных линий прокатных станов
3. Изучение конструкции валков и подшипников
4. Изучение устройства механизмов для установки, уравнивания и смены валков Изучение конструкций валковой арматуры. Изучение деталей и узлов привода валков Изучение транспортного оборудования прокатных цехов
5. Изучение устройства и работы моталок и разматывателей
6. Изучение устройства и работы машин для резки проката
7. Изучение конструкции и работы правильных машин и прессов.
8. Изучение волочильного оборудования

## Приложение 2

### 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
Знать:	<p>Основные функции оборудования как технической системы, реализующей технологическую операцию обработки металлов давлением; назначение, устройство и принцип работы агрегатов, входящих в технологические линии цехов по обработке металлов давлением; принципы взаимодействия технологических агрегатов и степень влияния технологических операций на показатели качества металлопродукции; современный уровень требований к свойствам металлопродукции и технологические решения, позволяющие его достичь</p>	<p><b>ПК-7 - способностью осуществлять экспертизу технической документации, надзор и контроль за состоянием и эксплуатацией оборудования, выявлять резервы, определять причины существующих недостатков и неисправностей в его работе, принимать меры по их устранению и повышению эффективности использования</b></p> <p><i>Перечень теоретических вопросов к зачету:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Рабочая клеть, ее узлы и элементы. Классификация рабочих клетей по наименованию процесса прокатки, по расположению валков, по числу валков. - Классификация прокатных станов по расположению рабочих клетей, по назначению, по скоростному режиму прокатки.</li> <li>- Валки листовых станов горячей прокатки. Валки листовых станов холодной прокатки. Упругая деформация и прочность валковой системы.</li> <li>- Назначение, условия работы и требования, предъявляемые к прокатным валкам. Валки обжимных и сортовых станов.</li> <li>- Классификация прокатных станов по расположению рабочих клетей, по назначению, по скоростному режиму прокатки.</li> <li>- Способы смены валков и устройства для их осуществления. Проводки. Назначение, конструкции, влияние на качество проката.</li> <li>- Работа нажимных механизмов и качество проката. Устройства для уравнивания валков и механизмы осевой установки валков, их типы и характеристики.</li> <li>- Назначение и требования, предъявляемые к установочным механизмам. Типы и характеристики механизмов для установки зазора между валками (нажимных механизмов). Волочильный инструмент. Вспомогательное оборудование волочильных станов.</li> <li>- Типы подшипников прокатных</li> </ul>

		<p>валков, их конструкция и принцип работы.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Назначение, условия работы, требования, предъявляемые к подшипникам прокатных валков.</li> <li>- Машины и прессы для правки сортового проката, их назначение и классификация. Правильные прессы.</li> <li>- Назначение и классификация листопрямляющих машин.</li> </ul> <p>Конструкция листопрямляющих машин.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Разматыватели. Основные типы разматывателей.</li> <li>- Назначение и основные типы моталок.</li> <li>- Устройства для транспортировки рулонов. Манипуляторы и кантователи.</li> </ul> <p>Поворотные и подъемные механизмы.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Слитковозы. Рольганги.</li> </ul> <p>Транспортеры и холодильники.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Профилировка валков.</li> </ul>
<p>Уметь:</p>	<p>представлять оборудование как техническую систему, организующую необходимые технологические потоки; определять основные конструктивные параметры технологических агрегатов для производства металлоизделий; конструировать технологические процессы получения требуемых металлоизделий с заданным уровнем качества</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Сортамент прокатной продукции.</li> <li>- Технологическая схема прокатного производства.</li> <li>- Износ валков и повышение износостойкости. Влияние прочности, износостойкости и состояния рабочей поверхности валков на производительность стана и качество готовой продукции.</li> <li>- Предварительно напряженные клети.</li> </ul>

Владеть:	<p>навыками определения технологических возможностей оборудования по производству металлопродукции требуемого качества;</p> <p>навыками расчета стойкости и прочности компонентов технологических агрегатов, используемых для производства металлоизделий; навыками расчета формы рабочей поверхности инструмента для производства металлопродукции</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Выбор и расчет подшипников. Влияние подшипников на качество проката.</li> <li>- Расчет прочности винтовых нажимных механизмов.</li> <li>- Выбор и расчет валков прокатных станов</li> <li>- Назначение и классификация режущих машин. Основные типы ножниц, их конструкция. Методика определения усилия резания.</li> <li>- Назначение, конструкции валков, их влияние на качество проката.</li> <li>- Определение мощности главного двигателя прокатного стана.</li> <li>- Силы и моменты, действующие в главной линии прокатного стана. Стандартные режимы работы электродвигателей.</li> <li>- Определение напряжений и</li> </ul>
----------	---	--

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

Промежуточная аттестация по дисциплине включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний и степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета.

Показатели и критерии оценивания зачета:

на оценку «зачтено» студент должен показать высокий уровень знания материала по дисциплине на уровне воспроизведения и объяснения информации, 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.