



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)**

***ПРОИЗВОДСТВО КАЛИБРОВАННОЙ СТАЛИ И ИЗДЕЛИЙ ИЗ НЕЁ***

Направление подготовки (специальность)  
22.04.02 Metallurgy

Направленность (профиль/специализация) программы  
Метизное производство

Уровень высшего образования - магистратура

Форма обучения  
очная

Институт/ факультет	Институт металлургии, машиностроения и материалобработки
Кафедра	Технологий обработки материалов
Курс	2
Семестр	4

Магнитогорск  
2019 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 22.04.02 Металлургия (уровень магистратуры) (приказ Минобрнауки России от 24.04.2018 г. № 308)

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

Рабочая программа составлена:  
доцент кафедры ТОМ, канд. техн. наук  К.Г. Пивоварова

Рецензент:  
зав. кафедрой ТСиСА, д-р техн. наук  И.Ю. Мезин



### 1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины «Производство калиброванной стали и изделий из неё» является формирование знаний, умений и навыков для обеспечения организации технологических процессов производства калиброванной стали и изделий из нее; а также формирование универсальных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 22.04.02 Metallurgy.

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

Дисциплина Производство калиброванной стали и изделий из неё входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

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

Информационные технологии в метизном производстве

Основы проектирования технологического оборудования

Основы проектирования цехов

Производственная - технологическая практика

Методы описания и анализа формоизменения металлов и сплавов

Современные методы исследования и анализа структуры и свойств металлов и сплавов

Новые конструкционные материалы

Современные проблемы металлургии и материаловедения

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

Производственная - преддипломная практика

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Производство калиброванной стали и изделий из неё» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий
УК-1.3	Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов; строит сценарии реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения
УК-1.2	Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников, определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению
УК-1.1	Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними
ПК-2	Способен организовывать и обеспечивать выполнение производственного задания подразделения производства проволоки и изделий из нее
ПК-2.3	Проводит проверку наличия и содержания необходимой производственной и технологической документации в подразделениях производства метизной продукции

ПК-2.2	Осуществляет проверку технического состояния основного и вспомогательного оборудования на технологически связанных операциях инновационных процессов производства метизной продукции
ПК-2.1	Обеспечивает проведение контроля свойств и качества основных и вспомогательных материалов для производства метизной продукции

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

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

- контактная работа – 43,3 акад. часов;
- аудиторная – 40 акад. часов;
- внеаудиторная – 3,3 акад. часов
- самостоятельная работа – 65 акад. часов;
- подготовка к экзамену – 35,7 акад. часа

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.				
1. Назначение и область применения калиброванной стали								
1.1 Требования к качеству калиброванной стали	4	2		2/2И	8	Подготовка к практической работе	Устный опрос	
1.2 Требования к качеству калиброванной стали со специальной отделкой поверхности		2		2	6	Подготовка и выполнение практической работы	Защита практической работы	
Итого по разделу		4		4/2И	14			
2. Технологические схемы производства калиброванной стали								
2.1 Традиционные схемы производства	4	2		2/2И	6	Подготовка к практической работе	Устный опрос	
2.2 Инновационные схемы производства		2		2/2И	8	Подготовка к практической работе	Устный опрос	
2.3 Влияние технологических факторов на влияние качество калиброванной		2		2	6	Подготовка и выполнение практической работы	Защита практической работы	
Итого по разделу		6		6/4И	20			
3. Теоретические и экспериментальные исследования деформационных параметров обработки калиброванной								
3.1 Исследование деформационных параметров волочения	4	2		2/2И	8	Подготовка к практической работе	Устный опрос	
3.2 Исследование деформационных параметров винтовой прокатки		2		2/2И	5	Подготовка к практической работе	Устный опрос	
Итого по разделу		4		4/4И	13			

4. Продукция из калиброванной стали							
4.1 Виды продукции и назначение	4	2		2	8	Подготовка к практической работе	Устный опрос
4.2 Производство изделий из калиброванной стали		4		4	10	Подготовка и выполнение практической работы	Защита практической работы
Итого по разделу		6		6	18		
Итого за семестр		20		20/10И	65		экзамен
Итого по дисциплине		20		20/10И	65		экзамен

## **5 Образовательные технологии**

Для усвоения студентами знаний по дисциплине «Производство калиброванной стали и изделий из неё» 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 и т.п.

В качестве интерактивных методов обучения используются:

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

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

Самостоятельная работа студентов направлена на закрепление теоретического материала, изложенного преподавателем, на проработку тем, отведенных на самостоятельное изучение, на подготовку к практическим занятиям, подготовку к итоговому зачету по дисциплине.

## **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:**

Серов, Г.В. Процессы получения и обработки материалов: теория и расчеты металлургических процессов и систем : учебное пособие / Г.В. Серов. — Москва : МИСИС, 2017. — 118 с. — ISBN 978-5-906847-76-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/105289>.

### **б) Дополнительная литература:**

Харитонов, В. А. Производство метизных изделий, история развития : учебное пособие / В. А. Харитонов, И. Г. Шубин ; МГТУ, каф. МиМТ. - Магнитогорск, 2010. - 91 с. : ил. — URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=330.pdf&show=dcatalogues/1/1071809/330.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Имеется печатный аналог.

Харитонов, В. А. Производство пружинной проволоки : учебное пособие / В. А. Харитонов, Д. Э. Галлямов ; МГТУ. - Магнитогорск, 2013. - 151 с. : ил., диагр., схемы, табл. — URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=605.pdf&show=dcatalogues/1/1104174/605.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-9967-0342-5. - Имеется печатный аналог.

Солнцев, Ю.П. Специальные материалы в машиностроении : учебник / Ю.П. Солнцев, Е.И. Пряхин, В.Ю. Пиирайнен. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 664 с. — ISBN 978-5-8114-3921-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/118630>.

### **в) Методические указания:**



**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 ПО	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	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:

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 «Название лаборатории» оснащена лабораторным оборудованием:
  - лабораторное оборудование.
  - специализированной мебелью.
3. Учебная аудитория для проведения практических занятий оснащена:
  - техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: мультимедийными средствами хранения, передачи и представления учебной информации;
  - специализированной мебелью.
4. Учебная аудитория для выполнения курсовых проектов (работ) оснащена:
  - компьютерной техникой с пакетом MS Office, с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета;
  - специализированной мебелью.
5. 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.
6. 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.
7. 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

По дисциплине «Производство калиброванной стали и изделия из нее» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа студентов предполагает подготовку к устным опросам – беседам по литературным источникам и индивидуальным заданиям по различным расчётам на практических занятиях.

#### Примерный перечень вопросов для устных опросов – бесед по темам

- *общая характеристика производства калиброванной стали;*
  - *технология производства сортового проката;*
  - *технология волочильного производства;*
  - *технология производства калиброванной стали;*
  - *технология производства метизных изделий;*
  - *модернизация технологий калибрования стали.*
1. - Классификация калибровочных станов.
  2. - Технологический процесс производства на кареточном стане.
  3. - Технологический процесс производства на траковом стане.
  4. - Технологический процесс производства на стане с гусеничными цепями.
  5. - Технологический процесс производства на волочильном стане.
  6. - Технологический процесс производства на реечном стане.
  7. - Технологический процесс производства на поточных линиях.
  8. - Технологический процесс производства специальных 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
<b>ПК-10: способностью осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалообработке</b>		
Знать	- способы осуществления производства калиброванной стали и изделия из нее - методы корректирования производства калиброванной стали и изделия из нее	<p><b>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Калиброванная сталь: определение, область применения.</li> <li>2. Калиброванная сталь: сортамент, классификация.</li> <li>3. Калиброванная сталь: исходный материал и предъявляемые к нему требования.</li> <li>4. Шестигранная калиброванная сталь: область применения.</li> <li>5. Калиброванная сталь: общая технология изготовления.</li> <li>6. Методика расчета деформации калиброванной стали.</li> <li>7. Квадратная калиброванная сталь: область применения.</li> <li>8. Круглая калиброванная сталь: область применения..</li> <li>9. Основные характеристики калиброванной стали.</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>10. Калиброванная сталь: параметры шероховатости.</p> <p>11. Калиброванная сталь: смазочный материал .</p> <p>12. Станы для производства калиброванной стали.</p> <p>13. Вспомогательное оборудование для производства калиброванной стали.</p> <p>14. Порядок запуска калибровочного стана.</p> <p>15. Кареточный стан для производства калиброванной стали.</p> <p>16. Траковый стан для производства калиброванной стали.</p> <p>17. Стан с гусеничными цепями для производства калиброванной стали.</p> <p>18. Реечные станы для производства калиброванной стали.</p> <p>19. Поточные линии калибровки.</p> <p>20. Волочильные цепные станы для производства калиброванной стали.</p>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>- применять способы осуществления производства калиброванной стали и изделия из нее</li> <li>- осуществлять методы корректирования производства калиброванной стали и изделия из нее</li> <li>- осуществлять технологические процессы</li> </ul>	<p><b>Примерные практические задания для экзамена:</b></p> <p>-1. Диаметр исходной заготовки под калибрование <math>d_0 = 18</math> мм. Получаемая калиброванная сталь диаметром <math>d_k = 16</math> мм. Определить коэффициент обжатия за проход и сравнить с допустимым..</p> <p>2. Диаметр калиброванной стали <math>d_k = 12</math> мм Определить диаметр исходной заготовки <math>d_0</math> если коэффициент обжатия за проход составит 2 %.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	производства калиброванной стали и изделия из нее	3. Диаметр исходной заготовки под калибрование $d_0 = 25$ мм. Получаемая калиброванная сталь диаметром $d_k = 22$ мм.. Определить изменение предела текучести и прочности поверхностного слоя после калибрования..
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками применения способов осуществления производства калиброванной стали и изделия из нее</li> <li>- навыками корректирования производства калиброванной стали и изделия из нее</li> <li>- навыками проведения производства калиброванной стали и изделия из нее</li> </ul>	<p><b>Примерный перечень тем для устных опросов-бесед:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- общая характеристика производства калиброванной стали;</li> <li>- технология производства сортового проката;</li> <li>- технология волочильного производства;</li> <li>- технология производства калиброванной стали;</li> <li>- технология производства метизных изделий;</li> <li>- модернизация технологий калибрования стали.</li> <li>- Классификация калибровочных станов.</li> <li>- Технологический процесс производства на кареточном стане.</li> <li>- Технологический процесс производства на траковом стане.</li> <li>- Технологический процесс производства на стане с гусеничными цепями.</li> <li>- Технологический процесс производства на волочильном стане.</li> <li>- Технологический процесс производства на речном стане.</li> <li>- Технологический процесс производства на поточных линиях.</li> </ul>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		- Технологический процесс производства специальных профилей.

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

*Промежуточная аттестация по дисциплине «Производство калиброванной стали и изделия из нее» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме экзамена и в форме выполнения и защиты курсовой работы.*

*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:**

*– 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.*

*Курсовая работа выполняется под руководством преподавателя, в процессе ее написания обучающийся развивает навыки к научной работе, закрепляя и одновременно расширяя знания, полученные при изучении курса «Математическая логика и теория алгоритмов». При выполнении курсовой работы обучающийся должен показать свое умение работать с нормативным материалом и другими литературными источниками, а также возможность систематизировать и анализировать фактический материал и самостоятельно творчески его осмысливать.*

*В процессе написания курсовой работы обучающийся должен разобраться в теоретических вопросах избранной темы, самостоятельно проанализировать практический материал, разобрать и обосновать практические предложения.*



**Показатели и критерии оценивания курсовой работы:**

– на оценку **«отлично»** (5 баллов) – работа выполнена в соответствии с заданием, обучающийся показывает 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;

– на оценку **«хорошо»** (4 балла) – работа выполнена в соответствии с заданием, обучающийся показывает 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»** (3 балла) – работа выполнена в соответствии с заданием, обучающийся показывает знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, интеллектуальные навыки решения простых задач;

– на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – задание преподавателя выполнено частично, в процессе защиты работы обучающийся допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения поставленной задачи.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – задание преподавателя выполнено частично, обучающийся не может воспроизвести и объяснить содержание, не может показать интеллектуальные навыки решения поставленной задачи.