



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

09.02.2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ГНУТЫХ ПРОФИЛЕЙ***

Направление подготовки (специальность)  
22.03.02 Metallургия

Направленность (профиль/специализация) программы  
Обработка металлов давлением

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения  
очная

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

Магнитогорск  
2023 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

31.01.2023, протокол № 6

Зав. кафедрой  А.Б. Моллер

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ

09.02.2023 г. протокол № 5

Председатель  А.С. Савинов

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры ТОМ, канд. техн. наук  Н.М. Локотунина

Рецензент:

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

## Лист актуализации рабочей программы

---

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

---

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

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

Целями освоения дисциплины «Технология производства гнутых профилей» являются:

- изучение особенностей и закономерностей различных явлений при производстве металлургической продукции, полученной путем формовки металла;
- получение представления о функционировании технических объектов и технологических систем в цехах глубокой переработки металла;
- применение общенаучных, общетехнических и специальных знаний для разработки технологических основ производства гнутых профилей.

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

Дисциплина Технология производства гнутых профилей входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

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

Технологии производства листового проката

Технологии производства сортового проката

Основы металлургического производства

Оборудование цехов обработки металлов давлением

Теория обработки металлов давлением (часть1)

Теория обработки металлов давлением (часть2)

Основы механики процессов обработки металлов давлением

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

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Производственная - технологическая (проектно-технологическая) практика

Учебная - научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)

Новые технологические решения в процессах обработки металлов давлением

Подготовка к процедуре защиты 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) «Технология производства гнутых профилей» 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. Создаёт 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
ПК-4 Способен определять организационные и технические меры для выполнения производственных заданий по выпуску горячекатаного проката	
ПК-4.1	Анализирует устройство, состав, назначение, конструктивные особенности, принцип работы, правила эксплуатации и технического обслуживания оборудования, приборов и механизмов цеха по производству горячекатаного проката
ПК-4.2	Выявляет ключевые параметры технологических процессов участков цеха по производству горячекатаного проката, влияющие на качество готовой продукции
ПК-4.3	Оценивает производственную ситуацию в технологических отделениях цеха по производству горячекатаного проката. Контролирует качество горячекатаного проката на стадиях технологического процесса и готовой продукции

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

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

- контактная работа – 64,55 акад. часов;
- аудиторная – 60 акад. часов;
- внеаудиторная – 4,55 акад. часов;
- самостоятельная работа – 7,75 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;
- подготовка к экзамену – 35,7 акад. час

Форма аттестации - курсовой проект, 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. Производство сортовых гнутых профилей								
1.1 Теоретические основы процесса производства сортовых гнутых профилей	6	1		10	1	самостоятельное изучение учебной и научной литературы, подготовка к практическому занятию, выполнение практических работ (решение задач)	проверка индивидуальных заданий	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
1.2 Валки профилегбочных агрегатов для производства сортовых гнутых профилей		1		6	1	самостоятельное изучение учебной и научной литературы, подготовка к практическому занятию, выполнение практических работ (решение задач)	проверка индивидуальных заданий	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
1.3 Технологический процесс производства сортовых гнутых профилей		2		10	1	самостоятельное изучение учебной и научной литературы, подготовка к практическому занятию, выполнение практических работ (решение задач)	проверка индивидуальных заданий	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3

1.4 Новые решения при производстве сортовых гнутых профилей		1		7	0,5	самостоятельное изучение учебной и научной литературы, подготовка к контрольной работе	контрольная работа №1	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
Итого по разделу		5		33	3,5			
2. Производство листовых гнутых профилей								
2.1 Теоретические основы процесса профилирования гофрированных профилей		1		1	0,5	самостоятельное изучение учебной и научной литературы, подготовка к практическому занятию, выполнение практических работ (решение задач)	проверка индивидуальных заданий	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
2.2 Технологический процесс производства гофрированных гнутых профилей	6	6		4	1	самостоятельное изучение учебной и научной литературы, подготовка к практическому занятию, выполнение практических работ (решение задач)	семинар-дискуссия, проверка индивидуальных заданий	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
2.3 Основы калибровки валков		2		1	1	самостоятельное изучение учебной и научной литературы, выполнение практических работ (решение задач)	проверка индивидуальных заданий	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
2.4 Технология производства профилей высокой жесткости		1		6	1,75	самостоятельное изучение учебной и научной литературы, подготовка к контрольной работе, выполнение	проверка индивидуальных заданий, контрольная работа №2	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
Итого по разделу		10		12	4,25			
Итого за семестр		15		45	7,75		экзамен, кп	
Итого по дисциплине		15		45	7,75		курсовой проект, экзамен	

## 5 Образовательные технологии

С целью реализации компетентностного подхода, а также формирования и развития профессиональных навыков обучающихся реализуются следующие средства, способы и организационные мероприятия:

- изучение теоретического материала дисциплины на лекциях с использованием компьютерных технологий;
- самостоятельное изучение теоретического материала дисциплины с использованием методических разработок, специальной учебной и научной литературы;
- формирование и развитие профессиональных навыков обучающихся на практических занятиях.

В изложении лекционного материала и при проведении практических занятий предполагается переход от репродуктивных методов обучения к частично-поисковым и исследовательским методам, развивающим логическое, теоретическое мышление, умение аргументировать и отстаивать собственное понимание вопроса. С этой целью возможно использование методов эвристических вопросов и брэйнсторминга (мозговой атаки).

Самостоятельная работа обучающихся должна быть направлена на закрепление теоретического материала, изложенного преподавателем, на проработку тем, отведенных на самостоятельное изучение, на подготовку к практическим занятиям, подготовку к промежуточной аттестации.

В ходе занятий предполагается использование комплекса инновационных методов активного обучения обучающихся, включающего в себя:

- создание проблемных ситуаций с показательным решением проблемы преподавателем;
- самостоятельную поисковую деятельность в решении учебных проблем, направляемую преподавателем;
- самостоятельное решение проблем обучающимися под контролем преподавателя;
- использование технологии проектного обучения с организацией образовательного процесса в соответствии с алгоритмом поэтапного решения проблемной задачи.

Реализация инновационных методов обучения возможна с использованием следующих приемов:

- инструктаж обучающихся по составлению таблиц, схем, графиков с проведением последующего их анализа;
- применение рекомендаций по составлению тезисов и конспектов по прочитанному материалу;
- раскрытие преподавателем причин и характера неудач, встречающихся при решении проблем;
- демонстрация альтернативных подходов к решению конкретной проблемы;
- анализ полученных результатов и отыскание границ их применимости;
- использование заданий для самостоятельной работы с избыточными данными.

Кроме того, в процессе обучения лекции проходят как в традиционной форме, так и в форме лекций-консультаций, где теоретический материал заранее выдается обучающимся для самостоятельного изучения, для подготовки вопросов лектору. Таким образом, лекция проходит по типу вопросы-ответы-дискуссия.

Используются также информационно-коммуникационные образовательные технологии, такие как лекция-визуализация. В ходе этой лекции изложение содержания сопровождается презентацией.

Лекционный материал закрепляется в ходе практических занятий, на которых выполняются групповые или индивидуальные задания по пройденной теме. При



проведении таких занятий используется метод контекстного обучения, который позволяет усвоить материал путем выявления связей между конкретным знанием и его применением.

В качестве интерактивных методов используется учебная дискуссия, представляющая собой беседу, в ходе которой происходит обмен взглядами по конкретной проблеме.

Так же используется семинар-дискуссия по заранее подготовленным темам.

Самостоятельная работа обучающихся стимулирует их к самостоятельной проработке тем в процессе выполнения контрольной работы, в процессе подготовки к практическим занятиям и промежуточной аттестации.

## **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. Локотунина, Н. М. Технологии глубокой переработки металлов : учебное пособие / Н. М. Локотунина ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2931.pdf&show=dcatalogues/1/1134617/2931.pdf&view=true> (дата обращения: 25.09.2022). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

### **б) Дополнительная литература:**

1. Румянцев, М. И. Обработка металлов давлением и характеристики качества продукции : учебное пособие / М. И. Румянцев, Н. М. Локотунина, А. Б. Моллер ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2013. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL:

<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1394.pdf&show=dcatalogues/1/1123849/1394.pdf&view=true> (дата обращения: 25.09.2022). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

2. Харитонов, В. А. Технология и оборудование для производства стальных канатов : учебное пособие [для вузов] / В. А. Харитонов, М. Ю. Усанов ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2020. - 1 CD-ROM. - ISBN 978-5-9967-1802-0. - Загл. с титул. экрана. - URL : <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=4042.pdf&show=dcatalogues/1/1533538/4042.pdf&view=true> (дата обращения: 25.09.2022). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

3. 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 // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/116979> (дата обращения: 26.10.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Шемшурова, Н. Г. Классификация как метод поиска технического решения. Расчет давления металла на инструмент в процессах ОМД : учебное пособие / Н. Г. Шемшурова, С. А. Левандовский, М. М. Лотфрахманова ; МГТУ. - Магнитогорск :

МГТУ, 2013. - 1 электрон. опт. диск. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1171.pdf&show=dcatalogues/1/1121209/1171.pdf&view=true> (дата обращения: 25.09.2022). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

5. Шубин, И. Г. Основы процесса волочения и волочильные станы : учебное пособие / И. Г. Шубин ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3735.pdf&show=dcatalogues/1/1527736/3735.pdf&view=true> (дата обращения: 25.09.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

6. Харитонов, В. А. Производство волочением проволоки из низкоуглеродистых марок стали : проектирование, технология, оборудование : учебное пособие / В. А. Харитонов, М. В. Зайцева ; МГТУ, [каф. ММТ]. - Магнитогорск, 2011. - 167 с. : ил., табл., схемы. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=456.pdf&show=dcatalogues/1/1079781/456.pdf&view=true> (дата обращения: 25.09.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Имеется печатный аналог.

7. 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: 25.09.2022). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Имеется печатный аналог.

8. 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: 25.09.2022). - Макрообъект. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-9967-0342-5. - Имеется печатный аналог.

9. Локотунина, Н. М. Основы теории и технологии процессов обработки металлов давлением : учебное пособие / Н. М. Локотунина ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2015. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1314.pdf&show=dcatalogues/1/1123539/1314.pdf&view=true> (дата обращения: 25.09.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

#### **в) Методические указания:**

1. Румянцев М.И., Локотунина Н.М. Разработка технологии и описание характеристик качества продукции, полученной обработкой металлов давлением: метод. указан. – Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2009. -30с.

2. Тулупов О.Н., Омельченко Б.Я., Шемшурова Н.Г., Локотунина Н.М. Обработка металлов давлением. Прокатное производство: метод. указан. - Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2008. - 36 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	бессрочно
FAR	свободно	бессрочно
Браузер	свободно	бессрочно

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

Название курса	Ссылка
Международная база полнотекстовых журналов Springer Journals	<a href="http://link.springer.com/">http://link.springer.com/</a>
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	<a href="https://magtu.informsystema.ru/Marc.html?locale=ru">https://magtu.informsystema.ru/Marc.html?locale=ru</a>
Российская Государственная библиотека. Каталоги	<a href="https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/">https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/</a>
Электронная база периодических изданий East View Information	<a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</a>
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт	URL: <a href="http://www1.fips.ru/">http://www1.fips.ru/</a>
Информационная система - Единое окно доступа к информационным	URL: <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</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 практических занятий оснащена:
  - техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: мультимедийными средствами хранения, передачи и представления учебной информации;
  - 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.

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

Аудиторная самостоятельная работа обучающихся на практических занятиях осуществляется под контролем преподавателя в виде решения задач и обсуждения результатов, полученных в подгруппах при выполнении групповых заданий.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся осуществляется в виде подготовки к практическим занятиям, подготовке к семинару-дискуссии, конспектирования с проработкой лекционного материала, выполнения индивидуальных заданий с консультациями преподавателя.

### ***Тематика практических занятий по дисциплине***

1. Расчет основных технологических параметров процесса прессования и выбор оборудования.
2. Расчет основных технологических параметров процесса волочения и выбор оборудования.
3. Расчет основных технологических параметров процессаковки и выбор оборудования.
4. Расчет основных технологических параметров процесса объемной штамповки и выбор оборудования.
5. Расчет основных технологических параметров процесса профилирования и выбор оборудования.
6. Анализ различных схем производства металла с покрытием.
7. Анализ нормативных документов. Построение «дерева свойств».

### **Темы для семинара-дискуссии**

1. Классификация процессов ОМД.
2. Перспективы развития процессов ОМД.
3. Основные виды дефектов металлопродукции и методы борьбы с ними.
4. Основные виды испытаний металлопродукции.
5. Перспективы развития сортамента металлопродукции.

### **Вопросы к рубежным контролям по дисциплине**

#### ***Контрольная работа №1***

1. Сортамент продукции, полученной волочением.
2. Сортамент продукции, полученной прессованием.
3. Требования нормативных документов к качеству продукции, получаемой ОМД.
4. Сущность процесса прессования и его разновидности.
5. Технология процесса прессования.
6. Сущность процесса волочения.
7. Управление качеством продукции, получаемой ОМД.
8. Технология процесса волочения.
9. Волочильное оборудование.
10. Перспективы развития процесса волочения.
11. Общая характеристика кузнечно-штамповочного производства.
12. Основные кузнечные операции.
13. Общая характеристика волочильного производства.
14. Перспективы развития процесса прессования.
15. Специализированные процессы объемной штамповки.

16. Сущность процесса объемной штамповки.
17. Сущность процессаковки.
18. Перспективы развития процессовковки и объемной штамповки.

### ***Контрольная работа №2***

1. Сущность процесса листовой штамповки.
2. Разделительные операции листовой штамповки.
3. Виды испытаний металлопродукции.
4. Гибка листового материала при листовой штамповке.
5. Вытяжка при листовой штамповке.
6. Листоштамповочные прессы.
7. Особые виды листовой штамповки.
8. Классификация покрытий металлопродукции.
9. Технологии нанесения защитных покрытий.
10. Технология производства сортовых гнутых профилей.
11. Сортамент гнутых профилей.
12. Основное оборудование для производства сортовых гнутых профилей.
13. Основные дефекты металлопродукции.
14. Основное оборудование для производства листовых гнутых профилей.
15. Технология производства листовых гнутых профилей.
16. Перспективы развития процесса формовки.
17. Технология производства сварных труб.
18. Оборудование для производства сварных труб.

### ***Индивидуальные задания***

- Построение «дерева свойств», характеризующего качество конкретного вида металлопродукции.

Пример построения «дерева свойств» приведен в методических указаниях (Румянцев М.И., Локотунина Н.М. Разработка технологии и описание характеристик качества продукции, полученной обработкой металлов давлением: метод. указан. – Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2009. -30с.).

- Выбор оборудования и описание технологического процесса для конкретного вида продукции.

Метод расчета и алгоритм расчета приведен в методических указаниях (Тулупов О.Н., Омельченко Б.Я., Шемшурова Н.Г., Локотунина Н.М. Обработка металлов давлением. Прокатное производство: метод. указан. - Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2008. - 36 с.).

## 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. Создаёт перечень возможных неисправностей оборудования и действий по их устранению	<p><b>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сортамент продукции, полученной волочением.</li> <li>2. Сортамент продукции, полученной прессованием.</li> <li>3. Сортамент продукции, полученной листовой штамповкой.</li> <li>4. Сортамент продукции, полученной объемной штамповкой.</li> <li>5. Сущность процесса прессования и его разновидности.</li> <li>6. Технология процесса прессования.</li> <li>7. Сущность процесса волочения.</li> <li>8. Управление качеством продукции, получаемой ОМД.</li> <li>9. Технология процесса волочения.</li> <li>10. Волочильное оборудование.</li> <li>11. Перспективы развития процесса волочения.</li> <li>12. Общая характеристика кузнечно-штамповочного производства.</li> <li>13. Основные кузнечные операции.</li> <li>14. Общая характеристика волочильного производства.</li> <li>15. Перспективы развития процесса прессования.</li> <li>16. Специализированные процессы объемной штамповки.</li> <li>17. Сущность процесса объемной штамповки.</li> <li>18. Сущность процесса листовой штамповки.</li> <li>19. Разделительные операции листовой штамповки.</li> <li>20. Виды испытаний металлопродукции.</li> </ol>
ПК-1.2	Анализирует данные технической документации, характеризующие соблюдение технологических регламентов, правил эксплуатации и технического обслуживания	<p><b>Примерные практические задания для экзамена:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определение усилия волочения.</li> <li>2. Определение усилия при свободной ковке.</li> <li>3. Определение усилия при прессовании.</li> <li>4. Определение сопротивления металла деформации.</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	оборудования стана горячей прокатки. Принимает меры по предупреждению брака и повышению качества продукции горячекатаного проката	5. Определение усилия при объемной штамповке. 6. Определение усилия профилирования.
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	<b>Задания на решение задач из профессиональной области:</b> 1. Расчет производительности оборудования. 2. Расчет расхода металла для определенного процесса ОМД.
ПК-4 Способен определять организационные и технические меры для выполнения производственных заданий по выпуску горячекатаного проката		
ПК-4.1	Анализирует устройство, состав, назначение, конструктивные особенности, принцип работы, правила эксплуатации и технического обслуживания оборудования, приборов и механизмов цеха по производству горячекатаного проката	<b>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</b> 1. Гибка листового материала при листовой штамповке. 2. Вытяжка при листовой штамповке. 3. Листоштамповочные прессы. 4. Особые виды листовой штамповки. 5. Классификация покрытий металлопродукции. 6. Технологии нанесения защитных покрытий. 7. Технология производства сортовых гнутых профилей. 8. Сортамент гнутых профилей. 9. Основное оборудование для производства сортовых гнутых профилей. 10. Основные дефекты металлопродукции. 11. Основное оборудование для производства листовых гнутых профилей.



Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		12. Технология производства листовых гнутых профилей. 13. Перспективы развития процесса формовки. 14. Производство гнутых профилей с покрытиями. 15. Технология производства сварных труб. 16. Сортамент труб. 17. Сущность процессаковки. 18. Горячая объемная штамповка. 19. Жидкая штамповка. 20. Холодная объемная штамповка.
ПК-4.2	Выявляет ключевые параметры технологических процессов участков цеха по производству горячекатаного проката, влияющие на качество готовой продукции	<b>Примерные практические задания для экзамена:</b> 1. Определение усилия волочения. 2. Определение усилия при свободной ковке. 3. Определение усилия при прессовании. 4. Определение сопротивления металла деформации. 5. Определение усилия при объемной штамповке. 6. Определение усилия профилирования.
ПК-4.3	Оценивает производственную ситуацию в технологических отделениях цеха по производству горячекатаного проката. Контролирует качество горячекатаного проката на стадиях технологического процесса и готовой продукции	<b>Задания на решение задач из профессиональной области:</b> 1. Расчет производительности оборудования. 2. Расчет расхода металла для определенного процесса ОМД.

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

При подготовке к экзамену необходимо ознакомиться с *Программой курса*.

Студентам предоставляется программа изучения дисциплины с указанием источников, где можно найти основной материал по данной теме.

Работа обучающихся состоит в проработке обзорного лекционного материала, в изучении по учебникам программного материала и рекомендованных преподавателем литературных источников, выполнении расчетных работ, в решении аналогичных задач по данной тематике, ознакомлении с методическими материалами по данной теме. Методические материалы находятся на кафедре ТОМ (ауд. 2/9). Web-ориентированные методические материалы размещены на сайте МГТУ.

Изучение рекомендованной дополнительной литературы целесообразнее начинать с общих фундаментальных работ, а затем переходить к частным работам, статьям; в случае анализа новейших разработок и технологий - с журнальных статей.

Поиски нужной литературы нужно начинать с просмотра библиотечных систематических каталогов, реферативных журналов. О помещенных в журналах статьях можно узнать из выходящей еженедельно «Летописи журнальных статей», из библиографических указателей новой литературы. Указания на имеющуюся литературу по конкретным вопросам можно найти в сносках монографий, статей, учебников.

Для получения допуска к экзамену необходимо выполнить контрольную работу.

Контрольная работа – письменная работа, предназначенная для проверки знаний обучающихся по отдельным вопросам учебной программы: краткое систематизированное изложение содержания вопроса, определенного заданием.

Подготовка к контрольной работе заключается в углубленной проработке материала по конкретной теме. Для этого во время прочтения и изучения материала необходимо делать записи (выписки, планы, конспекты, тезисы, схемы и т.д.).

Промежуточная аттестация по дисциплине «Технологии глубокой переработки металлов» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме экзамена.

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.