



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИЭПиОО
А.В. Ярославцев

15.02.2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

***ТЕОРИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА
ПРОКАТА И МЕТАЛЛОИЗДЕЛИЙ***

Направление подготовки (специальность)
22.04.02 Metallurgy

Направленность (профиль/специализация) программы
Цифровые двойники в обработке материалов

Уровень высшего образования - магистратура

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт элитных программ и открытого образования
Кафедра	Цифровые двойники в обработке материалов
Курс	1
Семестр	1, 2

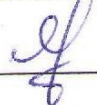
Магнитогорск
2022 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 22.04.02 Metallurgy (приказ Минобрнауки России от 24.04.2018 г. № 308)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Цифровые технологии в обработке материалов
26.01.2022, протокол № 6

Зав. кафедрой  М.И. Румянцев

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЭПиОО
15.02.2022 г. протокол № 5

Председатель  А.В. Ярославцев

Рабочая программа составлена:
профессор кафедры ИДвОМ, д-р техн. наук

 М.И. Румянцев

Рецензент:

профессор кафедры ЛПиМ, д-р техн. наук

 А.Н. Завалищин

Лист актуализации и рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Цифровые двойники в обработке материалов

Протокол от ____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ М.И. Румянцев

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Цифровые двойники в обработке материалов

Протокол от ____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ М.И. Румянцев

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины "Теория и технология производства проката и металлоизделий" являются изучение студентами общих положений теории и технологии производства листового и сортового проката и металлоизделий применительно к черной металлургии, получение навыков и способностей к анализу и синтезу соответствующих технологий.

2 Место дисциплины(модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Теория и технология производства проката и металлоизделий входит в часть учебного плана, формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

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

Дисциплины бакалавриата: Математика, Физика

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

Математическое моделирование и оптимизация технологий металлургического производства

Производственная-технологическая(проектно-технологическая) практика

Прослеживаемость и моделирование материальных потоков в металлургическом производстве

Цифровизация металлургического производства

Инновационные решения в металлургических технологиях

Инновационные решения в металлургическом оборудовании

Контроль и системы управления технологическими процессами

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Производственная-преддипломная практика

Современный инжиниринг технологий металлургического производства

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Теория и технология производства проката и металлоизделий» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Кодиндикатора	Индикатор достижения компетенции
УК-1Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	
УК-1.1	Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними
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-1.3	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
ПК-1Способен определять организационные и технические меры для выполнения производственных заданий по выпуску горячекатаного проката и инжиниринга технологических процессов	
ПК-1.1	Устанавливает основные требования к технологическому

	оборудованию для производства горячекатаного проката и возможность его модернизации
ПК-1.2	Обеспечивает стабильность технологического процесса производства горячекатаного проката; принимает решения о требуемых регламентируемых корректировках на основе контроля текущих отклонений от заданных величин параметров и производственных
ПК-1.3	Осуществляет контроль качества горячекатаного проката на стадиях технологического процесса и готовой продукции
ПК-2	Способен определять организационные и технические меры для выполнения производственных заданий по выпуску холоднокатаного листа и инжиниринга технологических процессов
ПК-2.1	Устанавливает основные требования к технологическому оборудованию для производства холоднокатаного листа и возможность его модернизации
ПК-2.2	Обеспечивает стабильность технологического процесса производства холоднокатаного листа; принимает решения о требуемых регламентируемых корректировках на основе контроля текущих отклонений от заданных величин параметров и производственных показателей
ПК-2.3	Осуществляет контроль качества холоднокатаного листа на стадиях технологического процесса и готовой продукции
ПК-3	Способен определять организационные и технические меры по выпуску метизной продукции производственными подразделениями
ПК-3.1	Контролирует текущие отклонения от заданных параметров и показателей процессов производства метизной продукции и графика выпуска готовой продукции
ПК-3.2	Анализирует изменения показателей технологических процессов производства метизной продукции
ПК-3.3	Принимает решения о регламентируемых корректировках технологических процессов производства метизной продукции
ПК-3.4	Ведет на бумажных и(или) электронных носителях учетную и технологическую документацию цеха по производству метизной продукции
ПК-8	Способен координировать работу производственных подразделений по выпуску горячекатаного проката
ПК-8.1	Организует согласованную работу работников смежных участков цеха по соблюдению заданных(оптимальных) технологических режимов производства горячекатаного проката
ПК-8.2	Контролирует соблюдение работниками цеха производственно-технических и технологических инструкций приведении процессов зачистки поверхностных дефектов заготовки, нагрева и горячей прокатки
ПК-8.3	Контролирует ведение их ранение работниками технической документации электронной базы данных участков цеха по производству горячекатаного проката
ПК-9	Способен координировать работу производственных подразделений по выпуску холоднокатаного листа
ПК-9.1	Организует согласованную работу работников смежных участков цеха по соблюдению заданных(оптимальных) технологических режимов производства холоднокатаного листа
ПК-9.2	Контролирует соблюдение работниками цеха

	производственно-технических и технологических инструкций приведении процессов термической обработки, травления, холодной прокатки и резки листового проката
ПК-9.3	Контролирует ведение и хранение работниками технической документации электронной базы данных участков цеха по производству холоднокатаного листа
ПК-10 Способен оценивать и координировать работы технологических подразделений по внедрению инновационных процессов производства метизной продукции	
ПК-10.1	Контролирует соблюдение работниками подразделений метизного производства производственно-технических и технологических инструкций приведении процессов производства метизной продукции
ПК-10.2	Контролирует соблюдение заданных технологических параметров в подразделениях метизного производства
ПК-10.3	Контролирует ведение и хранение технической документации и электронной базы данных работниками подразделений цеха по производству метизной продукции

4. Структура, объём и содержание дисциплины(модуля)

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

- контактная работа–57, 3 акад. часов;
- аудиторная–54 акад. часов;
- внеаудиторная–3,3 акад. часов;
- самостоятельная работа –51 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;
- подготовка к экзамену – 35,7 акад. час

Форма аттестации - зачет с оценкой, экзамен

Раздел/тема дисциплины	Семестр	Аудиторная Контактная			Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и Промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	Лаб.	практич. зан.			
1. Основы теории обработки металлов давлением							
1.1 Строение металлов	1	0,5		0,5	1		ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-8.1, ПК-8.2, ПК-8.3, УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.4, ПК-9.1, ПК-9.2, ПК-9.3, ПК-10.1, ПК-10.2, ПК-10.3

1.2 Механизмы пластической деформации	0,5	0,5/0,5И	1			ПК-1.1,ПК-1.2,ПК-1.3,ПК-8.1,ПК-8.2,ПК-8.3,УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3,ПК-2.1,ПК-2.2,ПК-2.3,ПК-3.1,ПК-3.2,ПК-3.3,ПК-3.4,ПК-9.1,ПК-9.2,ПК-9.3,ПК-10.1,ПК-10.2,ПК-10.3
1.3 Условие постоянства объема и показатели изменения размеров тела при деформации	0,5	0,5/0,5И	1			ПК-1.1,ПК-1.2,ПК-1.3,ПК-8.1,ПК-8.2,ПК-8.3,УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3,ПК-2.1,ПК-2.2,ПК-2.3,ПК-3.1,ПК-3.2,ПК-3.3,ПК-3.4,ПК-9.1,ПК-9.2,ПК-9.3,ПК-10.1,ПК-10.2,ПК-10.3
1.4 Напряженно-деформированное состояние металла	0,5	0,5/0,5И	1			ПК-1.1,ПК-1.2,ПК-1.3,ПК-8.1,ПК-8.2,ПК-8.3,УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3,ПК-2.1,ПК-2.2,ПК-2.3,ПК-3.1,ПК-3.2,ПК-3.3,ПК-3.4,ПК-9.1,ПК-9.2,ПК-9.3,ПК-10.1,ПК-10.2,ПК-10.3

1.5 Влияние различных факторов на пластичность и сопротивление металла деформации		0,5	0,5/0,5И	1			ПК-1.1,ПК-1.2,ПК-1.3,ПК-8.1,ПК-8.2,ПК-8.3,УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3,ПК-2.1,ПК-2.2,ПК-2.3,ПК-3.1,ПК-3.2,ПК-3.3,ПК-3.4,ПК-9.1,ПК-9.2,ПК-9.3,ПК-10.1,ПК-10.2,ПК-10.3
1.6 Давление обрабатываемого металла на инструмент и работа деформации		0,5	0,5/0,5И	1			ПК-1.1,ПК-1.2,ПК-1.3,ПК-8.1,ПК-8.2,ПК-8.3,УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3,ПК-2.1,ПК-2.2,ПК-2.3,ПК-3.1,ПК-3.2,ПК-3.3,ПК-3.4,ПК-9.1,ПК-9.2,ПК-9.3,ПК-10.1,ПК-10.2,ПК-10.3
Итого по разделу	3	3/3	6				
2. Основы теории и прокатки							

2.1 Очаг деформации и его характеристики		0,5	0,5/0,5И	1			ПК-1.1,ПК-1.2,ПК-1.3,ПК-8.1,ПК-8.2,ПК-8.3,УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3,ПК-2.1,ПК-2.2,ПК-2.3,ПК-3.1,ПК-3.2,ПК-3.3,ПК-3.4,ПК-9.1,ПК-9.2,ПК-9.3,ПК-10.1,ПК-10.2,ПК-10.3
2.2 Типовые схемы прокатки	1	0,5	0,5/0,5И	1			ПК-1.1,ПК-1.2,ПК-1.3,ПК-8.1,ПК-8.2,ПК-8.3,УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3,ПК-2.1,ПК-2.2,ПК-2.3,ПК-3.1,ПК-3.2,ПК-3.3,ПК-3.4,ПК-9.1,ПК-9.2,ПК-9.3,ПК-10.1,ПК-10.2,ПК-10.3
2.3 Характерные стадии процесса прокатки		0,5	0,5/0,5И	1			ПК-1.1,ПК-1.2,ПК-1.3,ПК-8.1,ПК-8.2,ПК-8.3,УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3,ПК-2.1,ПК-2.2,ПК-2.3,ПК-3.1,ПК-3.2,ПК-3.3,ПК-3.4,ПК-9.1,ПК-9.2,ПК-9.3,ПК-10.1,ПК-10.2,ПК-10.3

2.4 Опережение при прокатке		0 , 5	0,5 /0, 5И	1			ПК-1.1,ПК-1.2,ПК-1.3,ПК-8.1,ПК-8.2,ПК-8.3,УК-1.1, УК-1.2,УК-1.3,ПК-2.1,ПК-2.2,ПК-2.3,ПК-3.1,ПК-3.2, ПК-3.3,ПК-3.4,ПК-9.1,ПК-9.2,ПК-9.3,ПК-10.1,ПК-10 .2,ПК-10.3
2.5 Поперечная деформация		1	1/0 ,5 И	2			ПК-1.1,ПК-1.2,ПК-1.3,ПК-8.1,ПК-8.2,ПК-8.3,УК-1.1, УК-1.2,УК-1.3,ПК-2.1,ПК-2.2,ПК-2.3,ПК-3.1,ПК-3.2, ПК-3.3,ПК-3.4,ПК-9.1,ПК-9.2,ПК-9.3,ПК-10.1,ПК-10 .2,ПК-10.3
2.6 Усилие и давление металла на валки при прокатке		1	1/0 ,5 И	2			ПК-1.1,ПК-1.2,ПК-1.3,ПК-8.1,ПК-8.2,ПК-8.3,УК-1.1, УК-1.2,УК-1.3,ПК-2.1,ПК-2.2,ПК-2.3,ПК-3.1,ПК-3.2, ПК-3.3,ПК-3.4,ПК-9.1,ПК-9.2,ПК-9.3,ПК-10.1,ПК-10 .2,ПК-10.3

2.7 Момент прокатки		1		1/0,5 И	2			ПК-1.1,ПК-1.2,ПК-1.3,ПК-8.1,ПК-8.2,ПК-8.3,УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3,ПК-2.1,ПК-2.2,ПК-2.3,ПК-3.1,ПК-3.2,ПК-3.3,ПК-3.4,ПК-9.1,ПК-9.2,ПК-9.3,ПК-10.1,ПК-10.2,ПК-10.3
Итого по разделу	5		5/3	1				
3.Основные принципы калибровки прокатных								
3.1 Задачи калибровки валков	1	1		1/0,5 И	2			ПК-1.1,ПК-1.2,ПК-1.3,ПК-8.1,ПК-8.2,ПК-8.3,УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3,ПК-2.1,ПК-2.2,ПК-2.3,ПК-3.1,ПК-3.2,ПК-3.3,ПК-3.4,ПК-9.1,ПК-9.2,ПК-9.3,ПК-10.1,ПК-10.2,ПК-10.3

3.2 Типы калибров		1		1/0 2 И	2			ПК-1.1,ПК-1.2,ПК-1.3,ПК-8.1,ПК-8.2,ПК-8.3,УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3,ПК-2.1,ПК-2.2,ПК-2.3,ПК-3.1,ПК-3.2,ПК-3.3,ПК-3.4,ПК-9.1,ПК-9.2,ПК-9.3,ПК-10.1,ПК-10.2,ПК-10.3
3.3 Калибровка валков для получения проката круглого и квадратного сечения		1		1	2			ПК-1.1,ПК-1.2,ПК-1.3,ПК-8.1,ПК-8.2,ПК-8.3,УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3,ПК-2.1,ПК-2.2,ПК-2.3,ПК-3.1,ПК-3.2,ПК-3.3,ПК-3.4,ПК-9.1,ПК-9.2,ПК-9.3,ПК-10.1,ПК-10.2,ПК-10.3
Итого по разделу	3		3/0	6				
4.Оборудование прокатных цехов								

4.1 Классификация прокатных станов	1		1	2			ПК-1.1,ПК-1.2,ПК-1.3,ПК-8.1,ПК-8.2,ПК-8.3,УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3,ПК-2.1,ПК-2.2,ПК-2.3,ПК-3.1,ПК-3.2,ПК-3.3,ПК-3.4,ПК-9.1,ПК-9.2,ПК-9.3,ПК-10.1,ПК-10.2,ПК-10.3
4.2 Рабочая клеть	1	1	1	2			ПК-1.1,ПК-1.2,ПК-1.3,ПК-8.1,ПК-8.2,ПК-8.3,УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3,ПК-2.1,ПК-2.2,ПК-2.3,ПК-3.1,ПК-3.2,ПК-3.3,ПК-3.4,ПК-9.1,ПК-9.2,ПК-9.3,ПК-10.1,ПК-10.2,ПК-10.3
4.3 Прокатные валки	1		1	2			ПК-1.1,ПК-1.2,ПК-1.3,ПК-8.1,ПК-8.2,ПК-8.3,УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3,ПК-2.1,ПК-2.2,ПК-2.3,ПК-3.1,ПК-3.2,ПК-3.3,ПК-3.4,ПК-9.1,ПК-9.2,ПК-9.3,ПК-10.1,ПК-10.2,ПК-10.3

4.4 Подшипники прокатных валков	1		1	2			ПК-1.1,ПК-1.2,ПК-1.3,ПК-8.1,ПК-8.2,ПК-8.3,УК-1.1, УК-1.2,УК-1.3,ПК-2.1,ПК-2.2,ПК-2.3,ПК-3.1,ПК-3.2, ПК-3.3,ПК-3.4,ПК-9.1,ПК-9.2,ПК-9.3,ПК-10.1,ПК-10 .2,ПК-10.3
4.5 Механизмы для установки валков	1		1	2			ПК-1.1,ПК-1.2,ПК-1.3,ПК-8.1,ПК-8.2,ПК-8.3,УК-1.1, УК-1.2,УК-1.3,ПК-2.1,ПК-2.2,ПК-2.3,ПК-3.1,ПК-3.2, ПК-3.3,ПК-3.4,ПК-9.1,ПК-9.2,ПК-9.3,ПК-10.1,ПК-10 .2,ПК-10.3
4.6 Валковая арматура	1		1	2			ПК-1.1,ПК-1.2,ПК-1.3,ПК-8.1,ПК-8.2,ПК-8.3,УК-1.1, УК-1.2,УК-1.3,ПК-2.1,ПК-2.2,ПК-2.3,ПК-3.1,ПК-3.2, ПК-3.3,ПК-3.4,ПК-9.1,ПК-9.2,ПК-9.3,ПК-10.1,ПК-10 .2,ПК-10.3

4.7 Вспомогательное оборудование		1		1	1			ПК-1.1,ПК-1.2,ПК-1.3,ПК-8.1,ПК-8.2,ПК-8.3,УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3,ПК-2.1,ПК-2.2,ПК-2.3,ПК-3.1,ПК-3.2,ПК-3.3,ПК-3.4,ПК-9.1,ПК-9.2,ПК-9.3,ПК-10.1,ПК-10.2,ПК-10.3
Итого по разделу		7		7	1			
Итого за семестр		18		18/7,2	3/5		зао	
5. Основы технологии прокатного производства								
5.1 Прокатные изделия	2			0,5/0,5И	0,5			ПК-1.1,ПК-1.2,ПК-1.3,ПК-8.1,ПК-8.2,ПК-8.3,УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3,ПК-2.1,ПК-2.2,ПК-2.3,ПК-3.1,ПК-3.2,ПК-3.3,ПК-3.4,ПК-9.1,ПК-9.2,ПК-9.3,ПК-10.1,ПК-10.2,ПК-10.3

5.2 технологическая производства проката	Общая схема			0,5 /0, 5И	0, 5			ПК-1.1,ПК-1.2,ПК-1.3,ПК-8.1,ПК-8.2,ПК-8.3,УК-1.1, УК-1.2,УК-1.3,ПК-2.1,ПК-2.2,ПК-2.3,ПК-3.1,ПК-3.2, ПК-3.3,ПК-3.4,ПК-9.1,ПК-9.2,ПК-9.3,ПК-10.1,ПК-10 .2,ПК-10.3
5.3 производства полупродукта	Технология			0,5 /0, 5И				ПК-1.1,ПК-1.2,ПК-1.3,ПК-8.1,ПК-8.2,ПК-8.3,УК-1.1, УК-1.2,УК-1.3,ПК-2.1,ПК-2.2,ПК-2.3,ПК-3.1,ПК-3.2, ПК-3.3,ПК-3.4,ПК-9.1,ПК-9.2,ПК-9.3,ПК-10.1,ПК-10 .2,ПК-10.3
5.4 рельсобалочного производства	Технология			0,5 /0, 5И	0, 5			ПК-1.1,ПК-1.2,ПК-1.3,ПК-8.1,ПК-8.2,ПК-8.3,УК-1.1, УК-1.2,УК-1.3,ПК-2.1,ПК-2.2,ПК-2.3,ПК-3.1,ПК-3.2, ПК-3.3,ПК-3.4,ПК-9.1,ПК-9.2,ПК-9.3,ПК-10.1,ПК-10 .2,ПК-10.3

5.5 Технология производства сортового проката			0,5 /0, 5И	0, 5		ПК-1.1,ПК-1.2,ПК-1.3,ПК-8.1,ПК-8.2,ПК-8.3,УК-1.1, УК-1.2,УК-1.3,ПК-2.1,ПК-2.2,ПК-2.3,ПК-3.1,ПК-3.2, ПК-3.3,ПК-3.4,ПК-9.1,ПК-9.2,ПК-9.3,ПК-10.1,ПК-10 .2,ПК-10.3
5.6 Технология производства катанки на стане170 ПАО «ММК»			1/0 ,5 И	0, 5		ПК-1.1,ПК-1.2,ПК-1.3,ПК-8.1,ПК-8.2,ПК-8.3,УК-1.1, УК-1.2,УК-1.3,ПК-2.1,ПК-2.2,ПК-2.3,ПК-3.1,ПК-3.2, ПК-3.3,ПК-3.4,ПК-9.1,ПК-9.2,ПК-9.3,ПК-10.1,ПК-10 .2,ПК-10.3
5.7 Технология производства листов			1/0 ,5 И	0, 5		ПК-1.1,ПК-1.2,ПК-1.3,ПК-8.1,ПК-8.2,ПК-8.3,УК-1.1, УК-1.2,УК-1.3,ПК-2.1,ПК-2.2,ПК-2.3,ПК-3.1,ПК-3.2, ПК-3.3,ПК-3.4,ПК-9.1,ПК-9.2,ПК-9.3,ПК-10.1,ПК-10 .2,ПК-10.3

5.8 Производство толстых листов на стане 5000 ПАО «ММК»			1/0,5 И	0,5		ПК-1.1,ПК-1.2,ПК-1.3,ПК-8.1,ПК-8.2,ПК-8.3,УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3,ПК-2.1,ПК-2.2,ПК-2.3,ПК-3.1,ПК-3.2,ПК-3.3,ПК-3.4,ПК-9.1,ПК-9.2,ПК-9.3,ПК-10.1,ПК-10.2,ПК-10.3
5.9 Производство горячекатаных полос на литейно-прокатных агрегатах			1	1		ПК-1.1,ПК-1.2,ПК-1.3,ПК-8.1,ПК-8.2,ПК-8.3,УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3,ПК-2.1,ПК-2.2,ПК-2.3,ПК-3.1,ПК-3.2,ПК-3.3,ПК-3.4,ПК-9.1,ПК-9.2,ПК-9.3,ПК-10.1,ПК-10.2,ПК-10.3
5.10 Производство тонких листов			1/0,5 И	1		ПК-1.1,ПК-1.2,ПК-1.3,ПК-8.1,ПК-8.2,ПК-8.3,УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3,ПК-2.1,ПК-2.2,ПК-2.3,ПК-3.1,ПК-3.2,ПК-3.3,ПК-3.4,ПК-9.1,ПК-9.2,ПК-9.3,ПК-10.1,ПК-10.2,ПК-10.3

5.11 Производство холоднокатаного металла на стане 2000 ОАО «ММК»			1/0,5 И	1		ПК-1.1,ПК-1.2,ПК-1.3,ПК-8.1,ПК-8.2,ПК-8.3,УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3,ПК-2.1,ПК-2.2,ПК-2.3,ПК-3.1,ПК-3.2,ПК-3.3,ПК-3.4,ПК-9.1,ПК-9.2,ПК-9.3,ПК-10.1,ПК-10.2,ПК-10.3
5.12 Производство бесшовных труб горячей прокаткой			0,5/0,5 И	0,5		ПК-1.1,ПК-1.2,ПК-1.3,ПК-8.1,ПК-8.2,ПК-8.3,УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3,ПК-2.1,ПК-2.2,ПК-2.3,ПК-3.1,ПК-3.2,ПК-3.3,ПК-3.4,ПК-9.1,ПК-9.2,ПК-9.3,ПК-10.1,ПК-10.2,ПК-10.3
5.13 Производство труб на станах холодной прокатки			0,5/0,5 И	0,5		ПК-1.1,ПК-1.2,ПК-1.3,ПК-8.1,ПК-8.2,ПК-8.3,УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3,ПК-2.1,ПК-2.2,ПК-2.3,ПК-3.1,ПК-3.2,ПК-3.3,ПК-3.4,ПК-9.1,ПК-9.2,ПК-9.3,ПК-10.1,ПК-10.2,ПК-10.3

5.14 Производство сварных труб			0,5 /0, 5И	0, 5		ПК-1.1,ПК-1.2,ПК-1.3,ПК-8.1,ПК-8.2,ПК-8.3,УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3,ПК-2.1,ПК-2.2,ПК-2.3,ПК-3.1,ПК-3.2,ПК-3.3,ПК-3.4,ПК-9.1,ПК-9.2,ПК-9.3,ПК-10.1,ПК-10.2,ПК-10.3
5.15 Производство труб на станах поперечно-винтовой прокатки			0,5 /0, 5И	0, 5		ПК-1.1,ПК-1.2,ПК-1.3,ПК-8.1,ПК-8.2,ПК-8.3,УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3,ПК-2.1,ПК-2.2,ПК-2.3,ПК-3.1,ПК-3.2,ПК-3.3,ПК-3.4,ПК-9.1,ПК-9.2,ПК-9.3,ПК-10.1,ПК-10.2,ПК-10.3
Итого по разделу			10, 5/7	8, 5		
6.Волочение металла						

6.1 Теоретические основы процесса волочения				0,5 /0, 2И	0, 5			ПК-1.1,ПК-1.2,ПК-1.3,ПК-8.1,ПК-8.2,ПК-8.3,УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3,ПК-2.1,ПК-2.2,ПК-2.3,ПК-3.1,ПК-3.2,ПК-3.3,ПК-3.4,ПК-9.1,ПК-9.2,ПК-9.3,ПК-10.1,ПК-10.2,ПК-10.3
6.2 Устройство волочильных станов	2			0,5	0, 5			ПК-1.1,ПК-1.2,ПК-1.3,ПК-8.1,ПК-8.2,ПК-8.3,УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3,ПК-2.1,ПК-2.2,ПК-2.3,ПК-3.1,ПК-3.2,ПК-3.3,ПК-3.4,ПК-9.1,ПК-9.2,ПК-9.3,ПК-10.1,ПК-10.2,ПК-10.3
6.3 Волочильный инструмент				0,5	0, 5			ПК-1.1,ПК-1.2,ПК-1.3,ПК-8.1,ПК-8.2,ПК-8.3,УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3,ПК-2.1,ПК-2.2,ПК-2.3,ПК-3.1,ПК-3.2,ПК-3.3,ПК-3.4,ПК-9.1,ПК-9.2,ПК-9.3,ПК-10.1,ПК-10.2,ПК-10.3

6.4 Технологические операции при волочении				0,5	0,5			ПК-1.1,ПК-1.2,ПК-1.3,ПК-8.1,ПК-8.2,ПК-8.3,УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3,ПК-2.1,ПК-2.2,ПК-2.3,ПК-3.1,ПК-3.2,ПК-3.3,ПК-3.4,ПК-9.1,ПК-9.2,ПК-9.3,ПК-10.1,ПК-10.2,ПК-10.3
Итого по разделу			2/0	2				
7.Прессование металлов								
7.1 Теоретические основы процесса прессования	2			0,5	0,5			ПК-1.1,ПК-1.2,ПК-1.3,ПК-8.1,ПК-8.2,ПК-8.3,УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3,ПК-2.1,ПК-2.2,ПК-2.3,ПК-3.1,ПК-3.2,ПК-3.3,ПК-3.4,ПК-9.1,ПК-9.2,ПК-9.3,ПК-10.1,ПК-10.2,ПК-10.3

7.2	Оборудование инструмент для прессования			0,5	0,5		ПК-1.1,ПК-1.2,ПК-1.3,ПК-8.1,ПК-8.2,ПК-8.3,УК-1.1, УК-1.2,УК-1.3,ПК-2.1,ПК-2.2,ПК-2.3,ПК-3.1,ПК-3.2, ПК-3.3,ПК-3.4,ПК-9.1,ПК-9.2,ПК-9.3,ПК-10.1,ПК-10. 2,ПК-10.3
7.3	Технология прессования			0,5	0,5		ПК-1.1,ПК-1.2,ПК-1.3,ПК-8.1,ПК-8.2,ПК-8.3,УК-1.1, УК-1.2,УК-1.3,ПК-2.1,ПК-2.2,ПК-2.3,ПК-3.1,ПК-3.2, ПК-3.3,ПК-3.4,ПК-9.1,ПК-9.2,ПК-9.3,ПК-10.1,ПК-10. 2,ПК-10.3
Итого по разделу				1,5	1,		
8. Ковка и штамповка							

8.1 Исходные материалы и основные технологические операции				0,5	0,5			ПК-1.1,ПК-1.2,ПК-1.3,ПК-8.1,ПК-8.2,ПК-8.3,УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3,ПК-2.1,ПК-2.2,ПК-2.3,ПК-3.1,ПК-3.2,ПК-3.3,ПК-3.4,ПК-9.1,ПК-9.2,ПК-9.3,ПК-10.1,ПК-10.2,ПК-10.3
8.2 Свободная ковка	2			0,5	0,5			ПК-1.1,ПК-1.2,ПК-1.3,ПК-8.1,ПК-8.2,ПК-8.3,УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3,ПК-2.1,ПК-2.2,ПК-2.3,ПК-3.1,ПК-3.2,ПК-3.3,ПК-3.4,ПК-9.1,ПК-9.2,ПК-9.3,ПК-10.1,ПК-10.2,ПК-10.3
8.3 Ковочные молоты и прессы				0,5	0,5			ПК-1.1,ПК-1.2,ПК-1.3,ПК-8.1,ПК-8.2,ПК-8.3,УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3,ПК-2.1,ПК-2.2,ПК-2.3,ПК-3.1,ПК-3.2,ПК-3.3,ПК-3.4,ПК-9.1,ПК-9.2,ПК-9.3,ПК-10.1,ПК-10.2,ПК-10.3

8.4 Горячая штамповка. Виды горячей штамповки			0,5	0,5		ПК-1.1,ПК-1.2,ПК-1.3,ПК-8.1,ПК-8.2,ПК-8.3,УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3,ПК-2.1,ПК-2.2,ПК-2.3,ПК-3.1,ПК-3.2,ПК-3.3,ПК-3.4,ПК-9.1,ПК-9.2,ПК-9.3,ПК-10.1,ПК-10.2,ПК-10.3
8.5 Штамповка на молотах			0,5	0,5		ПК-1.1,ПК-1.2,ПК-1.3,ПК-8.1,ПК-8.2,ПК-8.3,УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3,ПК-2.1,ПК-2.2,ПК-2.3,ПК-3.1,ПК-3.2,ПК-3.3,ПК-3.4,ПК-9.1,ПК-9.2,ПК-9.3,ПК-10.1,ПК-10.2,ПК-10.3
8.6 Штамповка на прессах			0,5	0,5		ПК-1.1,ПК-1.2,ПК-1.3,ПК-8.1,ПК-8.2,ПК-8.3,УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3,ПК-2.1,ПК-2.2,ПК-2.3,ПК-3.1,ПК-3.2,ПК-3.3,ПК-3.4,ПК-9.1,ПК-9.2,ПК-9.3,ПК-10.1,ПК-10.2,ПК-10.3

8.7 Штамповка на горизонтально-ковочных машинах			0,5	0,5			ПК-1.1,ПК-1.2,ПК-1.3,ПК-8.1,ПК-8.2,ПК-8.3,УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3,ПК-2.1,ПК-2.2,ПК-2.3,ПК-3.1,ПК-3.2,ПК-3.3,ПК-3.4,ПК-9.1,ПК-9.2,ПК-9.3,ПК-10.1,ПК-10.2,ПК-10.3
8.8 Листовая штамповка			0,5	0,5			ПК-1.1,ПК-1.2,ПК-1.3,ПК-8.1,ПК-8.2,ПК-8.3,УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3,ПК-2.1,ПК-2.2,ПК-2.3,ПК-3.1,ПК-3.2,ПК-3.3,ПК-3.4,ПК-9.1,ПК-9.2,ПК-9.3,ПК-10.1,ПК-10.2,ПК-10.3
Итого по разделу			4	4			
9.Экзамен							

9.1 Экзамен	2						ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-8.1, ПК-8.2, ПК-8.3, УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.4, ПК-9.1, ПК-9.2, ПК-9.3, ПК-10.1, ПК-10.2, ПК-10.3
Итого по разделу							
Итого за семестр			18/ 7,2	1 6		экзамен	
Итого по дисциплине		1 8	36/ 14,	5 1		зачет с оценкой,	

5 Образовательные технологии

Традиционные образовательные технологии–информационная лекция (вводную лекцию, где дает первое представление о предмете и знакомство студентов с назначением и задачами курса); лекции–консультации, изложение нового материала сопровождается постановкой вопросов и дискуссией в поисках ответов на эти вопросы; практические работы.

Технологии проблемного обучения–проблемные лекции является результатом усвоения полученной информации посредством постановки проблемного вопроса и поиска путей его решения; практические занятия с использованием проблемного обучения, которое заключается в стимулировании студентов к самостоятельной «добыче» знаний, необходимых для решения конкретной проблемы. Практическое занятие на основе кейс-метода–обучение в контексте моделируемой ситуации, воспроизводящей реальные условия научной, производственной, общественной деятельности. Обучающиеся должны проанализировать ситуацию, разобраться в сути проблем, предложить возможные решения и выбрать лучшее из них.

Технологии проектного обучения–организация образовательного процесса в соответствии с алгоритмом поэтапного решения проблемной задачи или выполнения учебного задания. Студенты в составе группы выполняют исследовательский проект, в котором производят научные исследования по заданной теме в рамках изучаемых в дисциплине. Результаты исследования представляют в форме устного доклада.

Информационно-коммуникационные образовательные технологии–входе проведения лекционных занятий предусматривается использование электронного демонстрационного материала (лекции-визуализации), использование интернет ресурсов для промежуточных аттестаций и проверки остаточных знаний.

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

Самостоятельная работа стимулирует студентов к самостоятельной проработке в процессе подготовки к устному опросу, тестированию и итоговой аттестации.

Входе проведения лекционных занятий предусматривается: использование электронного демонстрационного материала по современной измерительной технике; использование электронных учебников по отдельным темам занятий; активные и интерактивные формы обучения: вариативный опрос, дискуссии, устный опрос, тестовый опрос, индивидуальный доклад по результатам выполнения практической работы и т.д.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся
Представлено в приложении1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации
Представлены в приложении2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины(модуля)
а) Основная литература:

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

2. 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. - 1электрон.опт.диск (CD-ROM). - Загл.титул.экрана.-URL:<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1394.pdf&show=dcatalogues/1/1123849/1394.pdf&view=true>(дата обращения:25.09.2020).-Макрообъект.-Текст:электронный.- Сведения доступны так же на CD-ROM.

б) Дополнительная литература:

1. Основы металлургического производства: учебник / В.А. Бигеев, К.Н. Вдовин, В.М. Колокольцев [и др.]; под общей редакцией В.М. Колокольцева. — 2-изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 616с. — ISBN 978-5-8114-4960-6. — Текст: электронный//Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/129223>(дата обращения: 11.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Коликов, А.П. Теория обработки металлов давлением: учебник/А.П.Коликов, Б.А.Романцев.—Москва:МИСИС, 2015.—451с.—ISBN 978-5-87623-887-0.—Текст:электронный//Лань:электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/116979> (дата обращения: 10.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Рудской, А.И. Теория и технология прокатного производства: учебное пособие/А.И.Рудской, В.А.Лунев.—3-изд.,стер.—Санкт-Петербург:Лань, 2020.—528с.—ISBN 978-5-8114-4958-3.—Текст:электронный//Лань:электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/129221>(дата обращения: 10.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Тулупов, С.А. Теория обработки металлов давлением: курс лекций/С.А.Тулупов, Н.Г.Шемшурова, О.Н.Тулупов; МГТУ, каф.ОМД.-Магнитогорск, 2010.-175с.:ил.,граф.,схемы,табл.-URL:<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=308.pdf&show=dcatalogues/1/1068341/308.pdf&view=true>(дата обращения: 25.09.2020).-Макрообъект. - Текст: электронный.-Имеется печатный аналог.

5. Салганик, В.М. Технология производства листовой стали: учебное пособие / В.М.Салганик, М.И.Румянцев; МГТУ.-Магнитогорск: МГТУ, 2013.-1электрон.опт.диск(CD-ROM).-Загл.ститул.экрана.-URL:<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1351.pdf&show=dcatalogues/1/1123803/1351.pdf&view=true>(дата обращения: 04.10.2019).-Макрообъект.-Текст:электронный.-Сведения доступны так же на CD-ROM.

6. Чикишев, Д.Н. Разработка экономнолегированных марок сталей со специальными свойствами: монография/Д.Н.Чикишев, Д.О.Пустовойтов, Е.Б.Пожидаева; МГТУ.-Магнитогорск: МГТУ, 2015.-1электрон.опт.диск(CD-ROM).-Загл.ститул.экрана.-URL:<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3908.zip&show=dcatalogues/1/1124820/3908.zip&view=true>(дата обращения: 25.09.2020).-Макрообъект.-Текст:электронный.-Сведения доступны так же на CD-ROM.

7. Дорогобид, В.Г. Теоретические основы обработки металлов давлением: учебное пособие/В.Г.Дорогобид, А.Г.Корчунов, К.Г.Пивоварова; МГТУ.-Магнитогорск: МГТУ, 2015.-1электрон.опт.диск(CD-ROM).-Загл.ститул.экрана.-URL:<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1415.pdf&show=dcatalogues/1/1123930/1415.pdf&view=true>(дата обращения: 25.09.2020).-Макрообъект.-Текст:электронный.-Сведения доступны так же на CD-ROM.

8. Шемшурова, Н.Г. Обработка металлов давлением (общий курс): учебное пособие / Н.Г.Шемшурова, Д.О.Пустовойтов; МГТУ.-Магнитогорск, 2013.-142с.:ил.,схемы,табл.-URL:<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=618.pdf&show=dcatalogues/1/1107823/618.pdf&view=true>(дата обращения: 25.09.2020).-Макрообъект.-Текст: электронный.-ISBN 978-5-9967-0381-4.-Имеется печатный аналог.

9.Оборудование для производства и качество продукции в цехах горячей прокатки:учебноепособие/М.И.Румянцев,О.В.Синицкий,Д.И.Кинзин,О.Б.Калугина;МГТУ.-Магнитогорск:МГТУ,2017.-1электрон.опт.диск(CD-ROM).-Загл.сэкрana.-URL:<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3237.pdf&show=dcatalogues/1/1136956/3237.pdf&view=true>(датаобращения:04.10.2019).-Макрообъект.-Текст:электронный.-Сведения доступны так же на CD-ROM.

10.Высокопрочные стали для труб большого диаметра и методы их испытаний: учебное пособие / В.М. Салганик, Д.Н. Чикишев, Е.Б. Пожидаева и др.;МГТУ.-Магнитогорск:МГТУ,2016.-1электрон.опт.диск(CD-ROM).-Загл.ститул.экрана.-URL:<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2675.pdf&show=dcatalogues/1/1131452/2675.pdf&view=true>(датаобращения:04.10.2019).-Макрообъект.-Текст:электронный.-Сведения доступны так же 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: ГОУВПО «МГТУ»,2009.-30с.

2.Приложения теории пластичности к разработке и анализу технологических процессов:учебноепособие/В.М.Салганик,А.М.Песин,Д.Н.Чикишевидр.-[2-еизд.,подгот.по печ.изд.2012].-Магнитогорск:МГТУ,2013.-1электрон.опт.диск(CD-ROM).-Загл.ститул.экрана.-URL:<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1049&show=dcatalogues/1/1119349/1049&view=true>(датаобращения:25.09.2020).-Макрообъект.-Текст:электронный.-Сведения доступны так же на CD-ROM.

3.Локотунина Н.М. Теория обработки металлов давлением: практикум /Н.М.Локотунина; Магнитогорский гос. технический ун-тим. Г.И.Носова. - Магнитогорск: МГТУ им. Г.И. Носова,2019.-1CD-ROM.- Загл. ститул. экрана. - URL:<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=4022.pdf&show=dcatalogues/1/1532670/4022.pdf&view=true>(датаобращения:25.09.2020).-Макрообъект.-Текст:электронный.- Сведения доступны так же на CD-ROM.

4.Разработка режима прокатки на ШСГП: методическая разработка к практическим занятиям и самостоятельной работе [Электронный образовательный ресурс]. Румянцев М.И. ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им.Г.И.Носова».-Электрон.текстовыедан.–Магнитогорск:ФГБОУВПО«МГТУ»,2013.–Режим доступа: <https://newlms.magtu.ru/mod/folder/view.php?id=640519>.–Заглавие с экрана.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№договора	Срок действия лицензии
MSWindows7Professional (для классов)	Д-1227-18от08.10.2018	11.10.2021
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно

MSOffice2007Professional	№135от17.09.2007	бессрочно
--------------------------	------------------	-----------

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Названиекурса	Ссылка
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp
Российская Государственная библиотека. КATALOGи	https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: http://www1.fips.ru/
Информационная система-Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: http://window.edu.ru/
Поисковая система АкадемияGoogle (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Национальная информационно-аналитическая система-Российский индекс научного цитирования(РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Электронная база периодических изданий EastViewInformationServices, ООО«ИВИС»	https://dlib.eastview.com/

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 средства 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 средства 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 MSOffice, 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 MSOffice, с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета;
 - специализированной мебелью.
5. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования оснащено:
 - специализированной мебелью: стеллажами для хранения учебного оборудования;
 - инструментами для ремонта учебного оборудования;
 - шкафами для хранения учебно-методической документации и материалов.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Перечень вопросов для подготовки к зачету:

1. Какие основные типы кристаллических решеток имеют металлы?
2. Опишите механизмы скольжения и двойникования.
3. Каково влияние на пластичность металлов температуры, скорости и степени деформации?
4. Перечислите схемы напряженного состояния, которые встречаются в обработке металлов давлением. Какие из них наиболее благоприятны для проявления пластичности?
5. Перечислите схемы деформированного состояния, которые встречаются в обработке металлов давлением.
6. Сформулируйте условие пластичности и его физический смысл.
7. Как связаны между собой коэффициенты деформации при прокатке?
8. Сформулируйте условие захвата металла валками для неустановившегося периода прокатки.
9. Как меняются условия захвата металла валками при переходе от неустановившегося периода прокатки к установившемуся?
10. Для чего необходимо учитывать опережение и уширение в технологических расчетах прокатки?
11. Из чего состоит прокатный стан?
12. Какие бывают прокатные станы в зависимости от назначения и вида выпускаемой продукции?
13. Каков принцип обозначения прокатных станов?
14. Какие бывают прокатные станы в зависимости от расположения валков в рабочей клетки?
15. Какие узлы входят в оборудование главной линии рабочей клетки?
16. Назовите основные детали, входящие в рабочую клетку.
17. Вспомогательное оборудование прокатного стана.
18. Механизмы для установки валков
19. Опишите особенности листовых и сортовых валков.
20. Что такое ручей, калибр сортового прокатного валка?

Перечень вопросов для подготовки к экзамену:

1. Дайте определение процессам ОМД, таким как прокатка, волочение, прессование, ковка, штамповка.
2. Приведите общую технологическую схему производства проката.
3. Чем отличается продольная прокатка от поперечной?
4. Опишите технологию рельсобалочного производства.
5. Какие преимущества имеет процесс прессования перед волочением?
6. Опишите технологию производства листов.
7. Дайте характеристику толстолистовому стану 5000.
8. Опишите особенности производства тонких листов.
9. Особенности производства холоднокатаного металла на стане 2000 ПАО «ММК»
10. Дайте характеристику мелкосортному прокатному стану 170.
11. Опишите технологию производства сортового проката.
12. Как определяют коэффициент вытяжки при прокатке, прессовании?
13. Как подразделяют сортовой прокат?
14. Опишите особенности производства горячекатаных полос на литейно-прокатных агрегатах.
15. В чем заключается характерная особенность прямого прессования?
16. Назовите преимущества и недостатки обратного прессования по сравнению с прямым.

17. Какую продукцию получают прессованием?
18. Сформулируйте теоретические основы процесса волочения.
19. Опишите устройство волочильных станов
20. Опишите технологические операции при волочении.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Структурный элемент компетенции	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий		
УК-1.1	Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	<u>Перечень вопросов:</u> 1. Какие основные типы кристаллических решеток имеют металлы? 2. Дайте определение процессам ОМД, таким как прокатка, волочение, прессование, ковка, штамповка. 3. Для чего необходимо учитывать опережение и уширение в технологических расчетах прокатки?
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	<u>Перечень вопросов:</u> 1. Опишите механизмы скольжения и двойникования. 2. Приведите общую технологическую схему производства проката. 3. Из чего состоит прокатный стан?
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	<u>Перечень вопросов:</u> 1. Каково влияние на пластичность металлов температуры, скорости и степени деформации? 2. Чем отличается продольная прокатка от поперечной? 3. Какие бывают прокатные станы в зависимости от назначения и вида выпускаемой продукции?
ПК-1 Способен определять организационные и технические меры для выполнения производственных заданий по выпуску горячекатаного проката и инжиниринга технологических процессов		
ПК-1.1	Устанавливает основные требования к технологическому оборудованию для производства горячекатаного проката и возможность его модернизации	<u>Перечень вопросов:</u> 1. Перечислите схемы напряженного состояния, которые встречаются в обработке металлов давлением. Какие из них наиболее благоприятны для проявления пластичности? 2. Опишите технологию рельсобалочного

Структурный элемент компетенции	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		производства. 3. Каков принцип обозначения прокатных станов?
ПК-1.2	Обеспечивает стабильность технологического процесса производства горячекатаного проката; принимает решения о требуемых регламентируемых корректировках на основе контроля текущих отклонений от заданных величин параметров и производственных	<u>Перечень вопросов:</u> 1. Перечислите схемы деформированного состояния, которые встречаются в обработке металлов давлением. 2. Какие преимущества имеет процесс прессования перед волочением? 3. Какие бывают прокатные станы в зависимости от расположения валков в рабочей клетки?
ПК-1.3	Осуществляет контроль качества горячекатаного проката на стадиях технологического процесса и готовой продукции	<u>Перечень вопросов:</u> 1. Сформулируйте условие пластичности и его физический смысл. 2. Опишите технологию производства листов. 3. Какие узлы входят в оборудование главной линии рабочей клетки?
ПК-2 Способен определять организационные и технические меры для выполнения производственных заданий по выпуску холоднокатаного листа и инжиниринга технологических процессов		
ПК-2.1	Устанавливает основные требования к технологическому оборудованию для производства холоднокатаного листа и возможность его модернизации	<u>Перечень вопросов:</u> 1. Как связаны между собой коэффициенты деформации при прокатке? 2. Дайте характеристику толстолистовому стану 5000. 3. Назовите основные детали, входящие в рабочую клетку.
ПК-2.2	Обеспечивает стабильность технологического процесса производства холоднокатаного листа; принимает решения о требуемых регламентируемых корректировках на основе контроля текущих отклонений от заданных величин параметров и производственных показателей	<u>Перечень вопросов:</u> 1. Сформулируйте условие захвата металла валками для неустановившегося периода прокатки. 2. Опишите особенности производства тонких листов. 3. Вспомогательное оборудование прокатного стана.
ПК-2.3	Осуществляет контроль качества холоднокатаного листа на стадиях технологического процесса и готовой продукции	<u>Перечень вопросов:</u> 1. Как меняются условия захвата металла валками при переходе от неустановившегося периода прокатки к установившемуся? 2. Особенности производства

Структурный элемент компетенции	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		холоднокатаного металла на стане 2000 ПАО «ММК». 3. Механизмы для установки валков.
ПК-3 Способен определять организационные и технические меры по выпуску метизной продукции производственными подразделениями		
ПК-3.1	Контролирует текущие отклонения от заданных параметров и показателей процессов производства метизной продукции и графика выпуска готовой продукции	<u>Перечень вопросов:</u> 1. Для чего необходимо учитывать опережение и уширение в технологических расчетах прокатки? 2. Дайте характеристику мелкосортному прокатному стану 170. 3. Опишите особенности листовых и сортовых валков.
ПК-3.2	Анализирует изменения показателей технологических процессов производства метизной продукции	<u>Перечень вопросов:</u> 1. Из чего состоит прокатный стан? 2. Опишите технологию производства сортового проката. 3. Что такое ручей, калибр сортового прокатного вала?
ПК-3.3	Принимает решения о регламентируемых корректировках технологических процессов производства метизной продукции	<u>Перечень вопросов:</u> 1. Какие бывают прокатные станы в зависимости от назначения и вида выпускаемой продукции? 2. Как определяют коэффициент вытяжки при прокатке, прессовании? 3. Дайте определение процессам ОМД, таким как прокатка, волочение, прессование, ковка, штамповка.
ПК-3.4	Ведет на бумажных и (или) электронных носителях учетную и технологическую документацию цеха по производству метизной продукции	<u>Перечень вопросов:</u> 1. Каков принцип обозначения прокатных станов? 2. Как подразделяют сортовой прокат? 3. Приведите общую технологическую схему производства проката.
ПК-8 Способен координировать работу производственных подразделений по выпуску горячекатаного проката		
ПК-8.1	Организует согласованную работу работников смежных участков цеха по соблюдению заданных (оптимальных) технологических режимов производства горячекатаного проката	<u>Перечень вопросов:</u> 1. Какие бывают прокатные станы в зависимости от расположения валков в рабочей клетки? 2. Опишите особенности производства горячекатаных полос на литейно-прокатных агрегатах. 3. Чем отличается продольная прокатка от поперечной?
ПК-8.2	Контролирует соблюдение работниками цеха производственно-технических и технологических	<u>Перечень вопросов:</u> 1. Какие узлы входят в оборудование главной линии рабочей клетки? 2. В чем заключается характерная

Структурный элемент компетенции	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	инструкций при ведении процессов зачистки поверхностных дефектов заготовки, нагрева и горячей прокатки	особенность прямого прессования? 3. Опишите технологию рельсобалочного производства.
ПК-8.3	Контролирует ведение и хранение работниками технической документации и электронной базы данных участков цеха по производству горячекатаного проката	<u>Перечень вопросов:</u> 1. Назовите основные детали, входящие в рабочую клеть. 2. Назовите преимущества и недостатки обратного прессования по сравнению с прямым. 3. Какие преимущества имеет процесс прессования перед волочением?
ПК-9 Способен координировать работу производственных подразделений по выпуску холоднокатаного листа		
ПК-9.1	Организует согласованную работу работников смежных участков цеха по соблюдению заданных (оптимальных) технологических режимов производства холоднокатаного листа	<u>Перечень вопросов:</u> 1. Вспомогательное оборудование прокатного стана. 2. Какую продукцию получают прессованием? 3. Опишите технологию производства листов.
ПК-9.2	Контролирует соблюдение работниками цеха производственно-технических и технологических инструкций при ведении процессов термической обработки, травления, холодной прокатки и резки листового проката	<u>Перечень вопросов:</u> 1. Механизмы для установки валков. 2. Сформулируйте теоретические основы процесса волочения. 3. Дайте характеристику толстолистовому стану 5000.
ПК-9.3	Контролирует ведение и хранение работниками технической документации и электронной базы данных участков цеха по производству холоднокатаного листа	<u>Перечень вопросов:</u> 1. Опишите особенности листовых и сортовых валков. 2. Опишите устройство волочильных станов. 3. Опишите особенности производства тонких листов.
ПК-10 Способен оценивать и координировать работы технологических подразделений по внедрению инновационных процессов производства метизной продукции		
ПК-10.1	Контролирует соблюдение работниками подразделений метизного производства производственно-технических и технологических инструкций при ведении процессов производства метизной продукции	<u>Перечень вопросов:</u> 1. Что такое ручей, калибр сортового прокатного валка? 2. Опишите технологические операции при волочении. 3. Особенности производства холоднокатаного металла на стане 2000 ПАО «ММК».

Структурный элемент компетенции	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ПК-10.2	Контролирует соблюдение заданных технологических параметров в подразделениях метизного производства	<u>Перечень вопросов:</u> 1. Какие основные типы кристаллических решеток имеют металлы? 2. Дайте определение процессам ОМД, таким как прокатка, волочение, прессование, ковка, штамповка. 3. Дайте характеристику мелкосортному прокатному стану 170.
ПК-10.3	Контролирует ведение и хранение технической документации и электронной базы данных работниками подразделений цеха по производству метизной продукции	<u>Перечень вопросов:</u> 1. Опишите механизмы скольжения и двойникования. 2. Приведите общую технологическую схему производства проката. 3. Опишите технологию производства сортового проката.

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

Промежуточная аттестация по дисциплине «Теория и технология производства проката и металлоизделий» проводится в форме зачета с оценкой и экзамена.

Показатели и критерии оценивания зачета с оценкой и 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.