Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра обработки металлов давлением и материаловедения ЕВРАЗ ЗСМК

УТВЕРЖДАЮ
Директор института передовых инженерных технологий
_____ И.Ю. Кольчурина
подпись
«____» _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Технология прокатного производства

22.03.02 «Металлургия»
(направленность (профиль): «Цифровая металлургия»)

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 4 года

Год начала подготовки 2025

Новокузнецк
2025

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: fc9174b54ee9e52ecccebc4447325f87f55889f2
Владелец: Директор ИПИТ Кольчурина Ирина Юрьевна
Действителен: с 17 апреля 2024 г. по 11 июля 2025 г.
Дата и время: 01-05-2025 00:38:12 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– получение основных знаний о технологии производства сортовой прокатной продукции.

Задачами учебной дисциплины являются:

– изучение области применения технологии производства сортовых профилей в металлургии;

– научить обучающихся применять полученные знания в проектировании технологических процессов получения прокатной продукции;

– использовать полученные знания в процессе изучения других дисциплин.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам (модулям) по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 22.03.02 «Металлургия».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Теория обработки металлов давлением;

– Технология прессования и волочения;

– Обработка металлов давлением.

Учебная дисциплина дополняет знания и умения, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным дисциплинам:

– Проектирование цехов обработки металлов давлением;

– Специальные виды обработки металлов давлением;

– Оборудование цехов обработки металлов давлением.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Профессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ПК	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Планируемые результаты обучения
	ПК-1: Способен определять организационно-технические меры по выполнению технологических	ПК-1.3 Разрабатывает технологические процессы черной металлургии на основе современных технико-	– знать: технологические процессы металлургической отрасли для выпуска прокатной продукции.

	процессов в металлургии черных металлов	экономических требований	– уметь: проектировать технологические процессы металлургической отрасли для выпуска прокатной продукции.
	ПК-2: Способен определять организационно-управленческие мероприятия по работе производственных цехов в металлургической отрасли	ПК-2.2 Осуществляет выбор оборудования производственных цехов для производства металлопродукции	– знать: оборудование металлургического производства для выпуска прокатной продукции. – уметь: подбирать оборудование для осуществления выпуска прокатной продукции.

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иные формы взаимодействия обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации ООП на иных условиях, в том числе при проведении промежуточной аттестации обучающихся. Контактная работа может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		***ИТОГО***	***7 семестр***
Форма промежуточной аттестации			*экзамен, зачет с оценкой по КП*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***180***	*180*
	зачетных единиц	***5***	*5*
Лекции, *академ. час.*		***32***	*32*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***32***	*32*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***16***	*16*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Курсовой проект, *академ. час.*		***54***	*54*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***28***	*28*

в форме практической подготовки	***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*	***18***	*18*
в форме практической подготовки	***0***	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Введение (Перспективы развития прокатного производства. Сортамент прокатной продукции);

Раздел 2 Производство заготовок (Технология прокатки блюмов и слябов. Калибровка валков блюминга. Скоростные условия прокатки на блюминге.Получение заготовок на непрерывных заготовочных станах.);

Раздел 3 Калибровка прокатных валков сортовых станов (Верхнее и нижнее давление. Катающий диаметр. Контактная площадь Калибровка прокатных валков. Элементы калибров. площадь. Системы вытяжных калибров. Применение этих систем, достоинства и недостатки. Калибровка квадратной и круглой стали. Скоростные условия сортовой прокатки);

Раздел 4 Производство сортовых профилей (Производство готовой продукции на рельсобалочных стана.Производство крупносортного проката на металлургических заводах. Современные схемы крупносортных станов.Производство среднесортного проката на металлургических заводах. Рассмотрены современные технологии производства мелкосортного проката);

Раздел 5 Производство листов (Производство толстолистовой горячекатаной стали на одно, двух, трех и четырех клетьвых станах. Прокатка горячекатаных листов на непрерывных и полунепрерывных широкополосных станах. Перспективы производства широкополосной стали. Особенности расчета режимов обжатий горячекатаных листов.Прокатка листов на планетарных станах и станах с моталками в печах.Технология покрытия холоднокатаной листовой стали оловом, цинком, свинцом, полимерной пленкой.);

Раздел 6 Производство труб и специальных профилей (Производство бесшовных труб. Производство сварных труб печной и электродуговой сваркой.Производство колес и бандажей.).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	Введение	4	
Раздел 2.	Производство заготовок	4	
Раздел 3.	Калибровка прокатных валков сортовых станов	4	
Раздел 4.	Производство сортовых профилей	10	
Раздел 5.	Производство листов	6	

Раздел 6.	Производство труб и специальных профилей	4	
Итого:		**32**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 2.	Калибровка валков блюминга	4	
Раздел 3.	Расчет прямоугольных, квадратных и ромбических калибров	4	
Раздел 5.	Расчет режимов обжатий при горячей прокатке листов. Расчет режимов обжатий при холодной прокатке листов	8	
Итого:		**16**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 2.	Определение режимов обжатий при прокатке блюмов	4	
Раздел 3.	Определение контактной площади при прокатке в калибрах. Изучение формоизменения при прокатке в системе калибров ромб - квадрат. Изучение формоизменения при прокатке полос. Неравномерность деформации при обработке металлов давлением.	16	
Раздел 4.	Виртуальная прокатка в реверсивной клети крупносортного стана	4	
Раздел 5.	Режим обжатий листов из условия постоянства усилия прокатки. Упругая деформация рабочей клети.	8	

Итого:	**32**	**0**

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	Темы курсовых работ (проектов)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1; Раздел 2; Раздел 3; Раздел 4; Раздел 5.	1. Разработать калибровку валков для получения……..в условиях среднесортного стана ОА ЕВРАЗ ЗСМК. 2. Разработать калибровку валков для получения…… в условиях стана 450 ОА ЕВРАЗ ЗСМК. 3. Разработать маршрут волочения для получения проволоки диаметром …….. на стане среднего волочения. 4. Разработать калибровку валков рельсобалочного стана ОА ЕВРАЗ ЗСМК для получения ……... 5. Разработать калибровку валков для получения …….. в условиях непрерывного проволочного стана 250-1 ОА ЕВРАЗ ЗСМК. 6. Разработать калибровку валков для получения …… в условиях непрерывного мелкосортного стана 250-2 ОА ЕВРАЗ ЗСМК. 7. Разработать калибровку валков ля получения …… в условиях мелкосортного стана 250-1 ОА ЕВРАЗ ЗСМК. 8. Разработать калибровку валков для получения заготовки …… в условиях НЗС ОА ЕВРАЗ ЗСМК. 9. Разработать режимов	54	

	обжатий для получения блюмов (слябов) в условиях блюминга 1250 ОА ЕВРАЗ ЗСМК. 10. Разработать режимов обжатий при производстве листов…….		
Итого:		**54**	**0**

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Прохождение тестирования.	4	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к лабораторной работе; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Прохождение тестирования.	6	
Раздел 3.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к лабораторной работе; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Прохождение тестирования.	6	
Раздел 4.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к лабораторной работе; 3. Прохождение тестирования.	4	
Раздел 5.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к лабораторной работе; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Прохождение тестирования.	4	
Раздел 6.	1. Изучение лекционного материала;	4	

	2. Прохождение тестирования.		
Курсовой проект	*Выполнение курсового проекта*	54	0
Контроль	*Подготовка к экзамену*	18	
Итого:		**100**	**0**

10 Матрица компетентностных задач по учебной дисциплине

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Контролируемые компетенции	Оценочные средства
Раздел 1.	ПК-1; ПК-2	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Оценивание этапов выполнения курсового проекта; 3. Тестовые задания
Раздел 2.	ПК-1; ПК-2	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Наблюдение за работой на лабораторной работе; 3. Наблюдение за работой на практическом занятии; 4. Оценивание этапов выполнения курсового проекта; 5. Тестовые задания
Раздел 3.	ПК-1; ПК-2	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Наблюдение за работой на лабораторной работе; 3. Наблюдение за работой на практическом занятии; 4. Оценивание этапов выполнения курсового проекта; 5. Тестовые задания
Раздел 4.	ПК-1; ПК-2	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Наблюдение за работой на лабораторной работе; 3. Оценивание этапов выполнения курсового проекта; 4. Тестовые задания
Раздел 5.	ПК-1; ПК-2	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Наблюдение за работой на лабораторной работе; 3. Наблюдение за работой на практическом занятии; 4. Оценивание этапов выполнения курсового проекта; 5. Тестовые задания
Раздел 6.	ПК-1;	1. Вопросы для устного

	ПК-2	обсуждения (опроса); 2. Тестовые задания
Курсовой проект.	ПК-1; ПК-2	1. Вопросы к защите курсового проекта
Экзамен.	ПК-1; ПК-2	1. Вопросы к экзамену

11 Входной контроль

11.1 Цель входного контроля − определить начальный уровень подготовленности обучающихся и выстроить индивидуальную траекторию обучения. В условиях личностно-ориентированной образовательной среды результаты входного оценивания обучающегося используются как начальные значения в индивидуальном профиле академической успешности обучающегося.

11.2 Описание оценочных средств

Форма проведения входного контроля – тестирование.

Длительность тестирования – 20 минут.

Тестирование проводится в течение первых двух недель изучения учебной дисциплины в СУО «Moodle».

Для проведения тестирования используются тестовые задания для входного контроля (для ответа на 1 вопрос, как правило, выделяется 1 минута).

Шкала оценивания результатов тестирования

За каждый правильный ответ выставляется 1 балл. Оценка выставляется в зависимости от процента правильных ответов:

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка
86 до 100	«отлично»
от 67до 85	«хорошо»
от 50 до 66	«удовлетворительно»
менее 50	«неудовлетворительно»

Основываясь на результатах тестирования, формируется индивидуальная траектория обучающегося (группы обучающихся), исходя из следующих соображений:

– 86 – 100 % – обучающийся готов к изучению учебной дисциплины без дополнительного повторения изученного ранее материала;

– 50 – 67 % – обучающийся в целом готов к изучению учебной дисциплины, требуется повторение отдельных вопросов(тем) изученного ранее материала, необходимого для успешного освоения учебной дисциплины;

– 49% и менее – обучающийся имеет слабую подготовку к изучению учебной дисциплины, необходимы корректирующие занятия и консультации.

Тестовые задания для входного контроля знаний обучающихся приведены в приложении.

12 Текущий контроль

12.1 Текущий контроль знаний используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) обучающихся. Данный вид контроля стимулирует у обучающихся стремление к систематической самостоятельной работе по изучению учебной дисциплины и позволяет оценить степень освоения изученного материала.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы по индивидуальной инициативе педагогического работника, в том числе посредством использования СУО «Moodle».

Формы проведения текущего контроля – вопросы для устного обсуждения (опроса); наблюдение за работой на лабораторной работе; наблюдение за работой на практическом занятии; оценивание этапов выполнения курсового проекта; тестовые задания.

12.2 Описание оценочных средств

Шкалы оценивания (методики оценки)

12.2.1 Рекомендации по оцениванию устных ответов обучающихся

С целью контроля и подготовки обучающихся к изучению новой темы в начале занятия лекционного типа (лекции) педагогическим работником проводится индивидуальный или фронтальный устный опрос по выполненным заданиям предыдущего раздела (темы).

Критерии оценки:

– правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);

– полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

– сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);

– логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

– рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);

– своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается умение грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе);

– использование дополнительного материала (обязательное условие);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени).

Оценка «отлично» ставится, если обучающийся:

– полно и аргументировано отвечает по содержанию задания;

– обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, в том числе самостоятельно составленные;

– излагает материал последовательно и правильно.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1 – 2 ошибки, которые сам же исправляет.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но:

– излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;

– не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;

– излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «неудовлетворительно» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному освоению последующего материала.

12.2.2 Рекомендации по оцениванию этапов выполнения курсового проекта

Курсовой проект – конечный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве, а также уровень сформированности аналитических, исследовательских умений,

умений практического и творческого мышления.

Оценивание этапов выполнения курсового проекта проводится в рамках текущей аттестации (три раза в семестр) в соответствии с графиком выполнения курсового проекта по учебной дисциплине. Результаты аттестации обучающихся по выполнению ими курсового проекта оцениваются руководителями в процентах от общего объема выполненной работы. Сроки выполнения курсового проекта устанавливаются кафедрой в графике выполнения курсового проекта. График выполнения курсового проекта выдается старостам групп в начале каждого семестра.

Критерии оценки % выполнения курсового проекта

Этап работы	% выполнения	Форма отчетности
Расчет калибров черновых клетей	30	черновик расчетов
Расчет калибров чистовых клетей	60	черновик расчетов
Оформление пояснительной записки	100	пояснительная записка

Критерии оценки курсового проекта

Критерии оценки выполнения курсового проекта	Оценка
Задание выполнено полностью: цель достигнута; основные понятия выделены; имеются в наличии схемы, графическое выделение особо значимой информации; все выводы и рекомендации обоснованы, работа тщательно вычитана, отсутствуют грамматические и стилистические ошибки, работа выполнена в полном объёме; процент выполнения задания соответствует плановому.	отлично
Задание выполнено: цель выполнения достигнута; наличие правильных эталонных ответов; однако работа выполнена не в полном объёме, имеются единичные опечатки, орфографические, пунктуационные, грамматические, стилистические ошибки; график выполнения задания нарушен на 10 – 20 %.	хорошо
Задание выполнено частично: цель выполнения достигнута не полностью; многочисленные ошибки снижают качество выполненной работы; работа представлена с отклонением от запланированного срока на 50 %.	удовлетворительно
Задание не выполнено, цель работы не достигнута.	неудовлетворительно

12.2.3 Рекомендации по оцениванию результатов тестирования обучающихся

Тестирование проводится по изученным разделам (темам) учебной дисциплины для выявления уровня знаний и умений обучающегося, мотивирования обучающегося к активизации самостоятельной работы

по усвоению учебного материала, выявления и устранения пробелов в знаниях, повышения дисциплины и организации учебной деятельности обучающегося.

Тестирование проводится в СУО «Moodle» в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся. Для тестирования используется 10 вопросов из базы типовых тестовых заданий по изученным разделам (темам) учебной дисциплины. Обучающийся выбирает один ответ из предложенных вариантов ответа. В случае выбора неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного ответа – 1 балл.

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

Максимальный балл	Проходной балл	Оценка
10	не менее 9	отлично
8	не менее 7	хорошо
6	не менее 5	удовлетворительно
4	–	неудовлетворительно

12.2.4 Рекомендации по оцениванию в процессе наблюдения за работой на практическом занятии

Наблюдение за работой на практическом занятии – важнейший компонент контроля деятельности обучающихся и качества их обучения.

Критерии оценки в процессе наблюдения за работой на практическом занятии:

– самостоятельность выполнения задания и работы с методическими указаниями (учитывается работа в течение занятия, быстрота и способность нахождения в методических указаниях нужной информации);

– правильность выполнения работы (учитывается последовательность выполняемых действий, умение работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения работы с учетом индивидуальных особенностей обучающихся);

– активность обучающегося при выполнении практической работы (учитывается индивидуальная работа и работа в группе).

Критерии оценки по результатам наблюдения за работой на практическом занятии

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Самостоятельно выполняет задания; умеет работать с методическими указаниями.	2,5
Указанные в методических указаниях действия выполняет в	1,25

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
правильной последовательности; умеет работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники.	
Рационально использует время, отведенное на задание; проявляет активность при выполнении практической работы.	1,25
Итого	**5**

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

12.2.5 Рекомендации по оцениванию в процессе наблюдения за работой на лабораторном занятии

Наблюдение за работой на лабораторном занятии – важнейший компонент контроля деятельности обучающихся и качества их обучения.

Критерии оценки в процессе наблюдения за работой на лабораторном занятии:

– самостоятельность выполнения задания и работы с методическими указаниями (учитывается работа в течение занятия, быстрота и способность нахождения в методических указаниях нужной информации);

– правильность выполнения работы (учитывается последовательность выполняемых действий, умение работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения работы с учетом индивидуальных особенностей обучающихся);

– активность обучающегося при выполнении лабораторной работы (учитывается индивидуальная работа и работа в группе).

Критерии оценки по результатам наблюдения за работой на лабораторном занятии

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Самостоятельно выполняет задания; умеет работать с методическими указаниями.	2,5
Указанные в методических указаниях действия выполняет в правильной последовательности; умеет работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники.	1,25
Рационально использует время, отведенное на задание; проявляет активность при выполнении лабораторной работы.	1,25
Итого	**5**

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины приведены в приложении.

13 Промежуточная аттестация

13.1 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине предназначены для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения учебной дисциплины в установленной учебным планом форме и позволяют определить качество усвоения изученного материала.

Итоговой формой контроля сформированности компетенций у обучающихся по учебной дисциплине является: курсовой проект; экзамен.

Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся включают: вопросы к защите курсового проекта; вопросы к экзамену.

13.2 Оценивание обучающегося на защите курсового проекта

Оценка	Требования к знаниям
отлично	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если выполнены все требования к выполнению и защите курсового проекта: соблюдены требования к внешнему оформлению, последовательно изложен материал; при защите обучающийся демонстрирует умения применять теоретические знания основной и дополнительной литературы, может показать и объяснить применение технологических решений, использованных в курсовом проекте; даны правильные ответы на вопросы, заданные в процессе защиты курсового проекта.
хорошо	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если основные требования к выполнению и защите курсового проекта выполнены, но при этом допущены недочеты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в решениях, имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите курсового проекта даны неполные ответы.
удовлетворительно	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если имеются существенные отступления от требований к выполнению и защите курсового проекта. В частности: задача решена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании и оформлении; при ответе на дополнительные вопросы на защите курсового проекта обучающийся показывает знания только основного материала, испытывает затруднения при объяснении выбранных решений.
неудовлетворительно	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если задача решена лишь частично; допущены грубые ошибки в содержании и при оформлении или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты курсового проекта обучающийся обнаруживает

Оценка	Требования к знаниям
	существенное непонимание проблемы.

Если допущены существенные недостатки в оформлении курсового проекта, опущен или не написан какой-либо раздел, имеются отступления от задания на курсовой проект, то такая курсовой проект возвращается обучающемуся на доработку.

13.3 Оценивание обучающегося на экзамене

Оценка	Требования к знаниям
отлично	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал различной литературы, правильно обосновывает принятое нестандартное решение, обладает приемами выполнения практических задач по формированию компетенций.
хорошо	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, обладает необходимыми умениями и приемами их выполнения.
удовлетворительно	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, испытывает сложности при выполнении практических работ и затрудняется связать теорию вопроса с практикой.
неудовлетворительно	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, неуверенно отвечает, допускает серьезные ошибки, не имеет представлений по методике выполнения практической работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по данной учебной дисциплине.

Задания и вопросы для промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении.

14 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Еланский, Г. Н. Основы производства и обработки металлов : учебник для вузов / Г. Н. Еланский, Б. В. Линчевский, А. А. Кальменев ;

Московский государственный вечерний металлургический институт. – Москва, 2005. – 417 с.– ISBN 5944750189.;

2 Грудев, А. П. Технология прокатного производства : учебник для вузов / А. П. Грудев, Л. Ф. Машкин, М. И. Ханин. – Москва : Арт-Бизнес-Центр, 1994. – 651 с.– ISBN 5229008385.;

3 Диомидов, Б. Б. Калибровка прокатных валков : учебное пособие для вузов / Б. Б. Диомидов, Н. В. Литовченко. – Москва : Металлургия, 1970. – 312 с.;

4 Смирнов, В. К. Калибровка прокатных валков : учебное пособие для вузов / В. К. Смирнов, В. А. Шилов, Ю. В. Игнатович. – Москва : Металлургия, 1987. – 367 с.;

5 Диомидов, Б. Б. Технология прокатного производства : учебное пособие для вузов / Б. Б. Диомидов, Н. В. Литовченко. – Москва : Металлургия, 1979. – 488 с.

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, [200 –]. – URL: http://www.studentlibrary.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

2 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Единая профессиональная база знаний для технических вузов - Издательство Лань" ЭБС»] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

3 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: http://elibrary.ru. – Режим доступа: по подписке;

4 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Москва, [200 –]. – URL: https://urait.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: https://biblioclub.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: http://www.biblioclub.ru;

6 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp;

7 Электронная библиотека УМЦ ЖДТ : [коллекция «Эксплуатация железных дорог»] / ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте». – Москва, [2013 –]. – URL: https://umczdt.ru/books/. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

8 Электронные периодические издания ИВИС : универсальная база данных / ООО «ИВИС». – Москва, [200 –]. – URL: http://eivis.ru. – Режим доступа: по подписке;

9 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: http://libr.sibsiu.ru. – URL: https://libr.sibsiu.ru.

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– 7-Zip;
– Adobe Acrobat Reader;
– Astra Linux Special Edition;
– Kaspersky Endpoint Security;
– Microsoft Office;
– Microsoft Windows;
– OnlyOffice;
– Р7-Офис.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

1 ГАРАНТ : справочно-правовая система / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

15 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории, оснащенные оборудованием, компьютерной техникой, и техническими средствами обучения, в том числе:

- учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий), оснащенную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (лабораторных работ), оснащенную учебной доской и необходимым оборудованием учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (лабораторных работ);
- учебную аудиторию для проведения курсового проектирования;
- учебную аудиторию (помещения) для групповых и индивидуальных

консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ..

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 22.03.02 «Металлургия».

Составитель(и):

профессор Фастыковский Андрей Ростиславович (кафедра обработки металлов давлением и материаловедения ЕВРАЗ ЗСМК).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Согласована:
Гл. калибровщик
рельсобалочного цеха
ОАО “ЕВРАЗ ЗСМК”
д.т.н



В.В. Дорофеев

Приложение

Тестовые задания для входного контроля знаний обучающихся

Выберите один правильный ответ.

1. Какие профили получают волочением?

а) листы;
б) рельсы;
в) проволоку диаметром меньше 5 мм.

2. Какого вида продукцию получают прессованием?

а) листы;
б) сварные трубы;
в) профили со сложной формой поперечного сечения.

3. Из какого материала изготавливают прокатные валки?

а) медь;
б) алюминий;
в) сталь и чугун.

4. Прочитайте текст и установите последовательность применения человеком способов ОМД.

а) прокатка;
б) прессование;
в) волочение;
г) ковка.

Запишите соответствующую последовательность букв слева направо:

5. За счет чего реализуется процесс прокатки?

а) за счет трения между валками и заготовкой;
б) за счет внешней силы;
в) за счет нагрева заготовки.

6. Сколько валков имеет клеть дуо?

а) два;
б) три;
в) четыре.

7. Что определяет величина уширения?

а) увеличение длины;
б) увеличение высоты;
в) увеличение ширины.

8. Какой тип двигателя используется на прокатных станах?

а) электродвигатель;
б) паровой двигатель;
в) двигатель внутреннего сгорания.

9. Как изменяется площадь поперечного сечения заготовки при прокатке?

а) увеличивается;
б) уменьшается;
в) не меняется.

10. Прочитайте текст и установите последовательность получения проволоки волочением.

а) волочение;
б) удаление с поверхности окалины;
в) отжиг.

Запишите соответствующую последовательность букв слева направо:

11. Из какого материала изготавливают станины прокатных клетей?

а) сталь 35Л;
б) медь;
в) полистирол.

12. Прочитайте текст и установите последовательность.

Прокаткой называется процесс деформации металла путем обжатия исходной заготовки между вращающимися валками с целью уменьшения поперечного сечения заготовки и придания ей заданной формы. Заполнение очага деформации происходит при определенной последовательности действий:

1) выход переднего конца полосы через сечение выхода;
2) заполнение области деформирования до момента образования некоторой длины переднего конца полосы за пределами области деформирования;
3) достижение задним концом полосы сечения выхода;
4) захват полосы валками (или принудительная подача ее в щель между валками).

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

13. Что характеризует абсолютное обжатие?

а) изменение высоты;
б) изменение длины;
в) изменение ширины.

14. Каково назначение калиброванных валков?

а) формирование заданного поперечного сечения заготовки;
б) разделение заготовки на части;
в) правка заготовки.

15. Прочитайте текст и установите соответствие.

Способами обработки металлов давлением получают следующую продукцию.

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

Способ ОМД		Вид продукции	
а	ковка	1	рельсы
б	прокатка	2	шестерни
в	волочение	3	профили сложной формы поперечного сечения
г	прессование	4	тонкая проволока

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами

а	б	в	г

16. Что понимается под напряжением?

а) отношение силы к площади;

б) отношение пути ко времени;

в) отношение пути к температуре.

17. В каких единицах измеряется модуль упругости?

а) МПа;

б) Дж;

в) м/с.

18. В каких единицах измеряется напряжение изгиба?

а) Дж;

б) МПа;

в) м.

19. В каких единицах измеряется ускорение?

а) $м/с^2$;

б) кг;

в) сек.

20. Что понимается под пределом текучести?

а) напряжение, при котором материал переходит из упругого в пластическое состояние;

б) напряжение, при котором материал разрушается;

в) состояние характерное для жидкости при замерзании.

21. Сколько способов обработки металлов давлением известно?

а) 4;

б) 12,5;

в) 40.

22. Какой способ ОМД наиболее массовый?

а) прокатка;

б) волочение;

в) прессование.

23. Какой материал имеет наибольшую твердость?

а) сталь;

б) отбеленный чугун;

в) бронза.

24. Все металлы и сплавы имеют кристаллическое строение. Чаще всего кристаллизация расплавленного металла происходит из большого числа центров, поэтому обычно металл состоит не из одного, а из множества кристаллов, называемых зернами, или кристаллитами. Каждому металлу при данной температуре и давлении свойственно определенное строение кристаллической решетки.

Выберите все существующие типы кристаллической решетки металлов и запишите напротив каждого особенности строения данной решетки:

Тип кристаллической решетки		Особенность строения
А	Гексагональная плотноупакованная	
Б	Горизонтальная плотноупакованная	
В	Кубическая объемоцентрированная	
Г	Объемная центральнокубическая	
Д	Кубическая гранецентрированная	

25. В каких единицах измеряется крутящий момент?

а) н·м;

б) сек;

в) тонн.

Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины

Раздел 1. Перспективы развития прокатного производства. Сортамент прокатной продукции.

1 Устный опрос на лекции

1. Сколько схем металлургических предприятий известно?

2. В чем разница между последовательным расположением клетей и непрерывным?

3. Что понимается под линейным расположением клетей?

4. Чем отличается полунепрерывное расположение клетей от непрерывного?

5. Какие преимущества последовательного расположения клетей по сравнению с линейным?

6. Какое расположение прокатного оборудования можно считать современным?

Раздел 2 Производство заготовок для получения прокатной продукции

1 Устный опрос на лекции

1. Технологический процесс получения заготовок для прокатки.
2. Что производят из слябов?
3. Какую продукцию производят на блюмингах?
4. На каком прокатном стане производят заготовки для сортовых станов?
5. Предусматриваются ли при проектировании нагревательные устройства на НЗС?
6. Чем отличается блюм от квадратной заготовки?
7. Имеется ли технология прокатки слябов на сортовых станах?
8. Какое нагревательное оборудование проектируется на обжимных станах?
9. Какие современные технологии и оборудование используются для получения заготовок?
10. Каких типов бывают машины для непрерывного литья заготовок?

Раздел 3 Основы калибровки прокатных валков сортовых станов

1 Устный опрос на лекции

1. Зачем при проектировании калибров предусматривается зазор?
2. Каково назначение выпуска в калибрах?
3. Как найти катающий диаметр?
4. Для какой цели проектируется выпуклость у дна калибра?
5. Какие вытяжные системы калибров Вы знаете?
6. Какой элемент калибра проектируется для увеличения его прочности?
7. Может ли коэффициент вытяжки при сортовой прокатки быть меньше единицы?
8. Назовите несколько фасонных калибров.
9. Возможно ли за один проход получить из квадратной заготовки угловой профиль?
10. Возможно ли на 20-ти валковом стане получать сортовые профили?

Раздел 4 производство сортовых профилей

1 Устный опрос на лекции

1.На каком прокатном стане прокатывают железнодорожные рельсы?
2. К какому типу относится стан 250?
3. Можно ли прокатывать рудничные рельсы на крупносортном стане?

4.При прокатке какой продукции проектируют технологию двухстадийного охлаждения?

5. Какой сортамент проволочного стана?

6. Используются ли слябы для производства сортового проката?

7. Используются ли для производства сортового проката клети кварто?

8. Чем режутся на части рельсы после прокатки?

9. Можно ли размещать на сортовых станах правильные машины перед холодильником?

10. Какую температуру готовой продукции должен обеспечить холодильник

Раздел 5 Производство листов

1 Устный опрос на лекции

1. Какой вид заготовки предусмотрен технологией для получения толстых листов?

2. Можно ли в горячем состоянии получить товарный лист толщиной 0,5 мм?

3. Проектируются ли при производстве листов клети кварто?

4. Что понимается под толстыми листами?

5. Какие виды покрытий используются для защиты холоднокатаных листов от коррозии?

6. Что предусмотрено технологией в качестве заготовки для станов холодной прокатки листов?

7. Используются ли по технологии при холодной прокатки листов смазка?

8. Какие способы и устройства известны для регулировки поперечной разнотолщинности горячекатаных листов?

9. Какие технологические операции предшествуют холодной прокатке листов?

10. Какие технологии и устройства используются для отжига холоднокатаных листов?

Раздел 6 Производство труб и специальных профилей

1 Устный опрос на лекции

1. Каким способом получают трубы диаметром 1500 мм?

2. Что является заготовкой для получения бесшовных труб?

3. Какие трубы получают печной сваркой?

4. Чему равен коэффициент вытяжки при изготовлении гнутого профиля?

5. Что используется в качестве заготовки при производстве железнодорожного колеса?

6. Какие технологические процессы сварки используются при получении сварных труб?

7. В чем заключается технологический процесс редуцирования труб?

8. Опишите технологические процессы прошивки заготовки.

9. В чем заключается технологический процесс экспандирования?

10. Опишите технологический процесс формирования труб со спиральным швом.

Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины

2 Тестирование по результатам освоения лекционного материала и самостоятельной работы

Тестирование проводится для определения степени усвоения материалов лекций, а также выполнения самостоятельной работы в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся, в СУО «Moodle».

Перечень вопросов для тестирования:

Раздел 1. Перспективы развития прокатного производства. Сортамент прокатной продукции.

1. Что понимается под тонким горячекатаным листом?

а) толщина меньше 3,9 мм;

б) толщина меньше 0,5 мм;

в) толщина меньше 10 мм.

2. Сколько схем металлургических предприятий имеется в настоящее время?

а) 2;

б) 3;

в) 7.

3. Прочитайте текст и установите соответствие.

Прокаткой называется процесс обжатия металла между вращающимися валками прокатного стана. Исходной заготовкой при прокатке стали являются слитки весом до 25 т. Форма поперечного сечения прокатанной продукции называется ее профилем. Перечень различных профилей всевозможных размеров принято называть сортаментом. Продукция стального проката делится на следующие основные группы: сортовой, листовой, трубный, специальный прокат.

Соотнесите группу стального проката с сортаментом получаемой продукции.

К каждой группе проката в левом столбце, подберите соответствующее название сортамента из правого столбца:

Группа проката		Сортамент	
А	Сортовой простой прокат	1	Тавр, двутавр, рельс, уголок, швеллер

Б	Сортовой фасонный прокат	2	Тонкий и толстый лист
В	Листовой	3	Круг, квадрат, шестигранник, прямоугольник
Г	Трубный	4	Колёса, кольца, шары
Д	Специальный прокат	5	Бесшовные и сварные трубы

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г	Д

4. Сколько известно типов прокатных станов по числу и расположению клетей?

а) 8;
б) 4;
в) 10.

5. На каком стане прокатывают круги диаметром 16 мм?

а) мелкосортном;
б) крупносортном;
в) полосовом.

6. Сколько валков имеют клети кварто?

а) два;
б) четыре;
в) шесть.

7. На каком стане прокатывают круги диаметром 80 мм?

а) мелкосортном;
б) крупносортном;
в) проволочном.

8. Какую схему расположения клетей можно считать современной?

а) непрерывную;
б) линейную;
в) последовательную.

9. Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Возможно ли осуществление процесса прокатки с коэффициент вытяжки меньше 1?

Варианты ответа		Обоснование выбора
А	да	
Б	нет	
В	только при горячей прокатке	
Г	только при холодной прокатке	
Д	только при продольной прокатке	

10. Сколько известно способов обработки металлов давлением?

а) 2;

б) 8;

в) 4.

11. Какой способ обработки металлов давлением наиболее массовый?

а) волочение;

б) прокатка;

в) ковка.

12. Каким способом получают листы толщиной 0,4 мм?

а) горячей прокаткой;

б) холодной прокаткой;

в) волочением.

13. Прочитайте текст и установите последовательность применения человеком способов ОМД.

а) прокатка;

б) прессование;

в) волочение;

г) ковка.

Запишите соответствующую последовательность букв слева направо:

14. Что используют в качестве заготовки на блюмингах?

а) горячекатаные листы;

б) слитки;

в) крупные круги.

15. При каких скоростях прокатывают проволоку на современных станах?

а) 30 м/с;

б) 120 м/с;

в) 500 м/с.

16. Какой максимальной шириной листы можно получать прокаткой?

а) 1000 мм;

б) 2000 мм;

в) 5000 мм.

17. На каком стане прокатывают квадраты со стороной 50 мм?

а) мелкосортном;

б) крупносортном;

в) среднесортном

18. Сколько в настоящее время известно схем металлургических предприятий?

а) 3;

б) 8;
в) 11.

Раздел 2 Производство заготовок для получения прокатной продукции

1. Какой сортамент предусмотрен технологией прокатки на блюминге?

а) блюмы и слябы;
б) рельсы и балки;
в) толстые листы;

2. Какие нагревательные устройства используются на блюминге?

а) нагревательные колодцы;
б) методические печи;
в) камерные печи;

3. Что получают на заготовочных станах?

а) в основном квадратную заготовку;
б) рельсы и балки;
в) горячекатаные листы.

4. Прочитайте текст и установите последовательность определения усилия прокатки.

а) среднее нормальное напряжение;
б) коэффициент трения;
в) усилие прокатки;
г) коэффициент, учитывающий влияние внешнего трения.

Запишите соответствующую последовательность букв слева направо:

5. Какие нагревательные устройства предусмотрены технологическим процессом на непрерывных заготовочных станах?

а) нагревательных устройств нет;
б) нагревательные колодцы;
в) методические печи;

6. Какая альтернатива имеется заготовочным станам?

а) непрерывное литье заготовки;
б) ковка на молотах;
в) прессование.

7. Какая температура нагрева металла предусматриваются технологическим процессом под горячую прокатку стали?

а) 1250˚С;
б) 1600˚С;
в) 350˚С.

8. Какое количество пропусков предусматривает технологический процесс на одноклетьевом реверсивном стане?

а) четное;

б) нечетное;

г) может быть четным и нечетным в зависимости от прокатываемого профиля.

9. Прочитайте текст и установите последовательность выполнения операций при горячей прокатке.

а) прокатка;

б) подготовка заготовки;

в) отделка готовой продукции;

г) нагрев.

Запишите соответствующую последовательность букв слева направо:

10. Почему согласно технологии нужно удалять печную окалину с поверхности заготовки?

а) для увеличения захватывающей способности валков;

б) только для утилизации окалины;

в) для подстуживания заготовок.

11. Назначение машины огневой зачистки?

а) резать металл на части;

б) зачищать поверхность от дефектов;

в) нагревать металл.

12. Зачем на блюминге используются линейки?

а) для замера длины прокатываемой заготовки;

б) для удержания и задачи заготовки в нужный калибр;

в) для порезки заготовки.

13. Прочитайте текст и установите последовательность получения прокатной продукции.

а) прокатка;

б) выплавка чугуна;

в) добыча руды;

г) выплавка стали.

Запишите соответствующую последовательность букв слева направо:

14. Сколько валков имеет блюминг?

а) два;

б) три;

в) четыре.

15. Каково назначение слитковоза и где он используется?

а) транспортировка слитков от колодцев к блюмингу;
б) подвоз слитков со склада к вагонам;
в) транспортировка слитков по территории завода.

16. Чем режутся на части блюмы?

а) ножницами;
б) пилами;
в) автогеном.

17. Прочитайте текст и установите последовательность получения блюмов и слябов.

а) порезка;
б) прокатка;
в) нагрев;
г) коэффициент, учитывающий влияние внешнего трения.

Запишите соответствующую последовательность букв слева направо:

18. Какие технологические процессы и какие изделия получают из блюмов?

а) листы;
б) сортовые профили;
в) тонкую жесть.

19. На каком стане проектируется технологический процесс получения заготовок 100 х 100 мм?

а) на непрерывно заготовочном стане;
б) на мелкосортном стане;
в) на пилигримовом стане.

20. В паре с каким блюмингом проектируется НЗС 900/700/500?

а) 1300;
б) 1100;
в) 900.

21. Какие клети используются на непрерывно заготовочном стане?

а) дуо;
б) трио;
в) кварто.

22. Что используется в качестве заготовки для блюминга?

а) слиток;
б) квадрат со стороной 300 мм;
в) сляб.

Раздел 3 Основы калибровки прокатных валков сортовых станов

1. Каково назначение операции кантовки при получении сортовой продукции?

а) поворот заготовки на заданный угол вокруг ее оси;

б) удалить раскат с линии проката;

в) разделение на части;

2. С использованием какого оборудования осуществляется кантовка на крупносортных станах при последовательном расположении клетей?

а) при помощи кантователя;

б) кантовкой скручиванием в валковой арматуре;

в) за счет чередования горизонтальных и вертикальных клетей;

3. Как решается вопрос кантовки при прокатке в непрерывной группе клетей крупносортных станов?

а) кантовка осуществляется за счет чередования горизонтальных и вертикальных клетей;

б) никак не решается;

в) этой проблемой занимается крановщик.

4. Прочитайте текст и установите соответствие.

Какие калибры используются для получения профилей прокаткой.

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

Калибры		Профили	
а	гладкая бочка	1	крупные квадраты
б	прямоугольный калибр	2	швеллер
в	фасонный калибр	3	листы
г	овальный калибр	4	круги

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами

а	б	в	г

5. Что понимается под выпуском калибра?

а) наклон боковых стенок калибра;

б) высота калибра;

в) положение калибра на валке.

6. Для какой цели между валками предусматривается зазор?

а) для компенсации упругой деформации прокатной клети и износа валков;

б) для удобства наблюдения за процессом прокатки;

в) для удаления окалины.

7. Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответа и запишите аргументы обосновывающие выбор ответа.

Для получения различной формы рельсов наилучшим образом подходят способы обработки металлов давлением:

а) ковка;
б) прокатка;
в) волочение;
г) объемная штамповка;
д) прессование.

8. Где выпуск калибра больше в черновых или чистовых клетей с точки зрения технологичности?

а) в черновых;
б) в чистовых;
в) в промежуточных.

9. Для какой цели при прокатке крупных квадратов в ящичном калибре дно калибра делается выпуклым?

а) для уменьшения ударов в приводе в момент захвата;
б) для настройки калибров;
в) для лучшего охлаждения калибра.

10**. Назначение радиусов калибров.**

а) увеличение прочности валков;
б) декоративные цели;
в) для настройки калибров.

11. Прочитайте текст и установите соответствие.

Какие калибры используются для получения профилей прокаткой.

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

Калибры		Профили	
а	гладкая бочка	1	крупные квадраты
б	прямоугольный калибр	2	швеллер
в	фасонный калибр	3	листы
г	овальный калибр	4	круги

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами

а	б	в	г

12. Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответа и запишите аргументы обосновывающие выбор ответа. На каком стане необходимо учитывать опережение при расчете калибровки:

а) непрерывный стан 250;
б) блюминг;
в) непрерывный стан 450;
г) реверсивный стан;
д) линейный стан.

13. Что понимается под коэффициентом вытяжки?

а) отношение исходной площади поперечного сечения заготовки к конечной;

б) отношение диаметра валков к толщине заготовки;

в) отношение диаметра верхнего и нижнего валков.

14. На каких прокатных станах используется нижнее давление?

а) сортовых;

б) блюмингах;

в) колесопрокатных.

15. На каких станах используется верхнее давление?

а) сортовых;

б) блюмингах;

в) колесопрокатных.

Раздел 4 Производство сортовых профилей

1. Как обеспечивает технологический процесс кантовку в непрерывной группе, состоящей из горизонтальных клетей?

а) скручиванием в кантующих роликах переднего конца полосы на определенный угол;

б) подъемным краном;

в) за счет неравномерного нагрева различных частей заготовки.

2. Температура, с которой должен уходить сортовой прокат с холодильника?

а) 100 – 120^{0}С;

б) 500 – 600^{0}С;

в) 800 – 900^{0}С.

3. Прочитайте текст и установите последовательность определения опережения при прокатке.

а) опережение;

б) коэффициент трения;

в) угол захвата;

г) абсолютное обжатие.

Запишите соответствующую последовательность букв слева направо:

4. При какой температуре осуществляется правка крупносортной стали?

а) 100 – 120^{0}С;

б) 700^{0}С;

в) 1000^{0}С.

5. Какое оборудование используется для порезки готового профиля за чистовой клетью мелкосортного стана?

а) ножницами;
б) пилами;
в) газовым резаком.

6. Каково назначение холодильника на сортовых станах?

а) охлаждение металла;
б) охлаждение воздуха в цехе в жаркий летний день;
в) охлаждение двигателей прокатного стана.

7. В каких случаях для резки готовой продукции на крупносортном стане используются пилы горячей резки?

а) если в сортамент входят рельсы;
б) пилы на крупносортных станах не применяются;
в) для порезки круглых профилей.

8. Прочитайте текст и установите последовательность выполнения операций при горячей прокатке.

а) прокатка;
б) подготовка заготовки;
в) отделка готовой продукции;
г) нагрев.

Запишите соответствующую последовательность букв слева направо:

9. Каким способом ОМД получают круги диаметром меньше 5 мм из стали?

а) волочением;
б) ковкой и объемной штамповкой;
в) прессованием.

10. На каком стане технологический процесс предусматривает получение круга диаметром 20 мм?

а) мелкосортном стане;
б) проволочном стане;
в) крупносортном стане.

11. Прочитайте текст и установите соответствие.

На прокатных станах получают следующие профили:

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

Стан		Профиль	
а	мелкосортный стан	1	квадрат со стороной 450 мм
б	среднесортный стан	2	10х1500 мм
в	блюминг	3	круги диаметром 20 мм
г	листопрокатный стан	4	квадрат со стороной 60 мм

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами

а	б	в	г

12. На каком стане технологический процесс предусматривает получение квадрата со стороной 16 мм?

а) мелкосортном стане;

б) проволочном стане;

в) крупносортном стане.

13. На каком стане технологический процесс предусматривает получение круга диаметром 100 мм?

а) крупносортном стане;

б) мелкосортном стане;

в) проволочном стане.

14. На каком стане технологический процесс предусматривает получение круга диаметром 6 мм?

а) проволочном стане;

б) среднесортном стане;

в) рельсобалочном.

15. Прочитайте текст и установите соответствие.

Какие профили получают на прокатных станах.

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

Стан		Профиль	
а	рельсобалочный стан	1	арматура №6
б	крупносортный стан	2	сляб 150х700 мм
в	блюминг	3	рельс Р65
г	проволочный стан	4	круг диаметром 100 мм

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами

а	б	в	г

16. На каком стане технологический процесс предусматривает получение швеллера № 60?

а) проволочном стане;

б) рельсобалочном стане;

в) среднесортном стане.

17. Станы с диаметром валков в чистовых клетях 250 мм относятся к:

а) мелкосортным;

б) крупносортным;

в) рельсобалочным.

18. Станы с диаметром валков в чистовых клетях 500 – 750 мм относят к:

а) мелкосортным;

б) крупносортным;

в) проволочным.

19. Станы с диаметром валков в чистовых клетях 300 – 500 мм относят к:

а) среднесортным;

б) мелкосортным;

в) проволочным.

20. Для какой цели технологическим процессом предусматривается противофлокенная обработка горячекатаной стали?

а) удаление из металла водорода;

б) исправление механических свойств;

в) удаление с поверхности окалины.

21. Что обычно предусматривается технологическим процессом в качестве заготовки на крупносортном стане?

а) сляб;

б) блюм;

в) слиток.

22. Прочитайте текст и установите последовательность.

Прокаткой называется процесс деформации металла путем обжатия исходной заготовки между вращающимися валками с целью уменьшения поперечного сечения заготовки и придания ей заданной формы. Заполнение очага деформации происходит при определенной последовательности действий:

1) выход переднего конца полосы через сечение выхода;

2) заполнение области деформирования до момента образования некоторой длины переднего конца полосы за пределами области деформирования;

3) достижение задним концом полосы сечения выхода;

4) захват полосы валками (или принудительная подача ее в щель между валками).

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

23. Какого типа нагревательные устройства используются для нагрева заготовки на среднесортных станах?

а) методические нагревательные устройства;

б) нагревательные колодцы;

в) мартеновские печи.

24. Каково назначение универсальных клетей в чистовой группе сортового стана?

а) прокатка облегченных фасонных профилей;

б) возможность прокатки листов;

в) можно прокатывать трубы.

23. Назначение холодильника на сортовых станах.

а) охлаждение металла;
б) охлаждение продуктов для столовой;
в) понижение температуры в цехе.

Раздел 5 Производство листов

1. Какой технологический процесс проектируется для получения листов толщиной 0,5 мм?

а) прокаткой в холодном состоянии;
б) прокаткой в горячем состоянии;
в) обработкой на фрезерных станках.

2. Какой технологический процесс проектируется для получения листов толщиной 15 мм?

а) прокаткой в горячем состоянии;
б) прокаткой в холодном состоянии;
в) обработкой на фрезерных станках.

3. Прочитайте текст и установите соответствие.

Прокаткой называется процесс обжатия металла между вращающимися валками прокатного стана. Исходной заготовкой при прокатке стали являются слитки весом до 25 т. Форма поперечного сечения прокатанной продукции называется ее профилем. Перечень различных профилей всевозможных размеров принято называть сортаментом. Продукция стального проката делится на следующие основные группы: сортовой, листовой, трубный, специальный прокат.

Соотнесите группу стального проката с сортаментом получаемой продукции.

К каждой группе проката в левом столбце, подберите соответствующее название сортамента из правого столбца:

Группа проката		Сортамент	
А	Сортовой простой прокат	1	Тавр, двутавр, рельс, уголок, швеллер
Б	Сортовой фасонный прокат	2	Тонкий и толстый лист
В	Листовой	3	Круг, квадрат, шестигранник, прямоугольник
Г	Трубный	4	Колёса, кольца, шары
Д	Специальный прокат	5	Бесшовные и сварные трубы

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г	Д

5. Что понимается под клетями кварто?

а) клети, имеющие четыре валка;
б) клети, имеющие три валка;
в) клети, обслуживаемые четырьмя рабочими.

6. Что понимается под клетями трио?

а) клети, имеющие три валка;
б) клети, которые обслуживает три рабочих;
в) клети, выполняющие три операции.

7. Какой вид продукции получают на 20-ти валковых клетях?

а) тончайший холоднокатаный лист;
б) рельсы, балки;
в) тонкую проволоку.

8. Прочитайте текст и установите последовательность выполнения операций при горячей прокатке листов.

а) прокатка;
б) подготовка заготовки;
в) отделка готовой продукции;
г) нагрев.

Запишите соответствующую последовательность букв слева направо:

9. Какая отличительная особенность непрерывных станов?

а) при прокатке заготовка находится одновременно в нескольких клетях;
б) прокатные клети установлены одна за другой;
в) работа ведется непрерывно в течение суток.

10. Что предусмотрено технологическим процессом использовать в качестве заготовки при прокатке горячекатаной листовой стали?

а) сляб;
б) квадратная заготовка;
в) круглая заготовка.

11. Какая технология используется для получения листов толщиной меньше одного миллиметра?

а) холодной прокаткой;
б) волочением;
в) прессованием.

12. Прочитайте текст и установите последовательность получения листов в холодном состоянии.

а) прокатка;
б) отжиг;
в) удаление с поверхности листов окалины.

Запишите соответствующую последовательность букв слева направо:

13. Горячекатаные листы толщиной менее 4 мм относятся к:

а) толстолистовой стали;

б) тонколистовой стали;
в) среднелистовой стали.

14. Что предусмотрено технологическим процессом прокатки в качестве заготовки для станов холодной прокатки листов?

а) слиток;
б) рулонная горячекатаная сталь;
в) квадратная заготовка.

15. В каком виде получают листы толщиной больше 15 мм?

а) в рулонах;
б) в отдельных листах;
в) в пачках.

16. Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответа и запишите аргументы обосновывающие выбор ответа.
На каком стане необходимо учитывать опережение при прокатке:

а) непрерывный стан 250;
б) блюминг;
в) непрерывный стан 450;
г) реверсивный стан;
д) линейный стан.

17. Какие валки в клетях кварто имеют больший диаметр?

а) опорные;
б) рабочие;
в) диаметры всех валков одинаковые.

18. Какое количество пропусков должно быть при прокатке на двухклетьевом реверсивном стане?

а) нечетное;
б) четное;
в) может быть четным и нечетным в зависимости от прокатываемых листов.

19. Каково назначение дисковых ножниц при производстве горячекатаной стали?

а) порезка листов на части;
б) обрезка кромок листов;
в) вырезать дефекты листов.

20. Каково назначение операции разбивки на ширину?

а) получить заготовку нужной ширины;
б) разрезать заготовку по ширине;
в) замерить ширину листа.

21. Как влияют внешние зоны на ширину концов листа?

а) уменьшают ширину;
б) не влияют на ширину;
в) влияют на ширину только при прокатке на чугунных валках.

22. Для какой цели при проектировании технологии получения листов используется эжерная клеть?

а) разрушение окалины, обработка боковой поверхности;

б) кантовка листов;

в) контроль температуры.

23. Прочитайте текст и установите соответствие.

Какие калибры используются для получения профилей прокаткой.

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

Калибры		Профили	
а	гладкая бочка	1	крупные квадраты
б	прямоугольный калибр	2	швеллер
в	фасонный калибр	3	листы
г	овальный калибр	4	круги

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами

а	б	в	г

24. Каково назначение межклетьевого натяжения при прокатке листов в непрерывных группах клетей?

а) уменьшения усилия прокатки;

б) увеличение температуры листа;

в) увеличение прочности валков.

25. Какова минимальная толщина листов, получаемых горячей прокаткой?

а) 1 мм;

б) 0,05 мм;

в) 20 мм.

26. Каким способом удаляется окалина с поверхности горячекатаных листов перед прокаткой тонких листов в холодном состоянии?

а) травлением;

б) обдиркой на строгальных станках;

в) наждачными кругами.

Раздел 6 Производство труб и специальных профилей

1. В чем назначение прошивного стана?

а) получать заготовку с отверстием;

б) получать квадратную заготовку;

в) сваривать трубу.

2. На какое давление рассчитываются сварные магистральные трубы?

а) 10 атм;

б) 70 атм;

в) 300 атм.

3. Что является заготовкой для производства бесшовных труб?

а) круглая заготовка;

б) шестигранная заготовка;

в) прямоугольная заготовка.

4. Прочитайте текст и установите соответствие.

Детали и узлы прокатной клети для получения труб выполняют следующие функции.

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

Узел прокатной клети		Выполняемая функция	
а	валок	1	поджатие подушек верхнего валка к нажимным винтам
б	нажимной механизм	2	деформирование заготовки
в	уравновешивающий механизм	3	создание зазора между валками
г	механизм осевой регулировки	4	осевая настройка калибров

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами

а	б	в	г

5. Из какого материала получают трубы печной сваркой?

а) из легированных марок стали;

б) из низкоуглеродистых марок стали;

в) из цветных металлов.

6. Сколько валков имеет автомат стан?

а) два;

б) четыре;

в) шесть.

7. Прочитайте текст и установите последовательность получения труб волочением.

а) волочение;

б) удаление с поверхности окалины;

в) отжиг.

Запишите соответствующую последовательность букв слева направо:

8. Из какого материала изготавливают магистральные трубы со спиральным швом?

а) из чугуна;

б) из стали;

в) из алюминия.

9. Какие задачи выполняет операция экспандирования?

а) калибровка трубы и упрочнение;

б) увеличение длины трубы;
в) уменьшение затрат энергии при сварке.

10. Чем режутся бесшовные горячекатаные трубы?

а) ножницами;
б) пилами;
в) бензорезом.

11. Что является заготовкой для сварных труб?

а) круги большого диаметра;
б) квадраты большого диаметра;
в) листы.

12. Прочитайте текст и установите соответствие.

Прокаткой называется процесс обжатия металла между вращающимися валками прокатного стана. Исходной заготовкой при прокатке стали являются слитки весом до 25 т. Форма поперечного сечения прокатанной продукции называется ее профилем. Перечень различных профилей всевозможных размеров принято называть сортаментом. Продукция стального проката делится на следующие основные группы: сортовой, листовой, трубный, специальный прокат.

Соотнесите группу стального проката с сортаментом получаемой продукции.

К каждой группе проката в левом столбце, подберите соответствующее название сортамента из правого столбца:

Группа проката		Сортамент	
А	Сортовой простой прокат	1	Тавр, двутавр, рельс, уголок, швеллер
Б	Сортовой фасонный прокат	2	Тонкий и толстый лист
В	Листовой	3	Круг, квадрат, шестигранник, прямоугольник
Г	Трубный	4	Колёса, кольца, шары
Д	Специальный прокат	5	Бесшовные и сварные трубы

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г	Д

13. Каким способом получают железнодорожные колеса?

а) волочением;
б) прессованием;
в) прокаткой.

14. Что понимается под периодическим профилем?

а) профиль с периодически меняющимся сечением по длине;
б) профили, которые прокатывают с определенной периодичностью по времени;
в) профили получаемые разными способами ОМД.

3 Выполнение практических работ

Задания для практических работ, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения и вопросы для собеседования представлены в методических указаниях к практическим занятиям.

Тема Калибровка валков блюминга

Таблица 1 – Варианты задания

Вариант	Стан	Масса слитка, т	Сторона блюма, мм	Марка стали	а	в	$n_{осн}$ об/мин	$V_{нажим}$
1	850	2,8	140	08кп	60	70	90	100
2	900	3,3	140	3кп	30	60	90	150
3	950	3,6	140	3сп	60	70	120	100

Используя данные приведенные в таблице 1 выполнить следующие задания:

1. Рассчитать размеры слитка для прокатки блюмов по ОСТ 14-13-75.
2. Определить число пропусков и режим кантовок.
3. Рассчитать режим обжатий с учетом выбранного числа пропусков и режима кантовок.
4. Определить число и размеры калибров.

Тема Расчет скоростного режима прокатки на блюминге

Таблица 2 – Варианты задания

Вариант	Стан	Масса слитка, т	Сторона блюма, мм	Марка стали	а	в	$n_{осн}$ об/мин	$V_{нажим}$
1	850	2,8	140	08кп	60	70	90	100
2	900	3,3	140	3кп	30	60	90	150
3	950	3,6	140	3сп	60	70	120	100

Используя данные приведенные в таблице 2 выполнить следующие задания:

1. Определить скоростные условия при прокатке по треугольному графику.
2. Определить скоростные условия при прокатке по трапецеидальному графику.
3. Определить время ритма.

Тема Расчет прямоугольных, квадратных и ромбических калибров

Таблица 3 – Исходные данные для определения размеров

прямоугольных калибров

№	Катающий диаметр, мм	Материал валков	Размер заготовки, мм
1	480	сталь	100х100
2	620	чугун	150х150
3	680	чугун	150х150

Используя данные приведенные в таблице 3 выполнить следующие задания:

1. Определить максимальный угол захвата при прокатке в прямоугольном калибре.
2. Рассчитать максимальную величину обжатия при прокатке в прямоугольном калибре.
3. Рассчитать размеры первого прямоугольного калибра.

Таблица 4 – Данные для определения размеров ромбических и квадратных калибров

№	Ромбический калибр		Квадратный калибр
	Размеры полосы, мм		Сторона квадрата, мм
	h	b	
1	20	40	20
2	15	28	30
3	30	50	40

Используя данные приведенные в таблице 4 выполнить следующие задания:

1. Определить размеры ромбического калибра.
2. Определить размеры квадратного калибра.
3. Рассчитать размеры чистового калибра.

Таблица 5 - Исходные данные к заданию

№	h_0, мм	b_0, мм	h_1, мм	b_1, мм	t^0C	v, м/с	D, мм	матер. валков
1	30	32	20	35	900	10	320	сталь
2	20	42	15	45	950	14	380	чугун
3	120	95	100	100	800	5	580	сталь

Используя данные приведенные в таблице 5 выполнить следующие задания:

1. Определить величины абсолютного обжатия и уширения.
2. Рассчитать коэффициент трения.
3. Рассчитать величину нейтрального угла.
4. Определить опережение.
5. Найти скорость выхода полосы из валков.
6. Определить частоту вращения валков.

Тема Расчет режимов обжатий при горячей прокатке листов

Таблица 6 - Исходные данные к заданию

№	h, мм	b, мм	Температура	Диам. валка, мм	Длина бочки, мм	Скор. прок. м/с
1	50	1000	1100	800	1500	2
2	60	1200	1150	800	1500	3
3	40	1400	1050	900	2000	4

Используя данные приведенные в таблице 6 выполнить следующие задания:

1. Определить допустимое усилие прокатки исходя из прочности бочки валков.

2. Рассчитать допустимое усилие прокатки исходя из прочности шейки валков.

3. Рассчитать допустимое усилие прокатки исходя из заданной разнотолщинности листов.

4. Определить допустимое обжатие исходя из условий захвата.

Тема Расчет режимов обжатий при холодной прокатке листов

Таблица 7 – Исходные данные к заданию

№	h_0, мм	b_0, мм	h_1, мм	Матер. подката	Смазка	$D_р$, мм	$D_{оп}$, мм	L, мм
1	6	1500	2	08КП	индустр. 20	600	1500	1700
2	3,5	1000	1	10	хлопков.	600	1400	1200
3	2	800	0,8	45	кастор.	600	1400	1200

Используя данные приведенные в таблице 7 выполнить следующие задания:

1. Определить величину натяжения.

2. Рассчитать максимально допустимое обжатие.

3. Определить протяженность очага деформации при холодной прокатке листов**.**

4 Выполнение лабораторных работ

Задания для лабораторных работ, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения и вопросы для собеседования представлены в методических указаниях к лабораторным работам.

Темы лабораторных работ

Определение режимов обжатий при прокатке блюмов.

Рассчитать режим обжатий при прокатке блюмов и проверить экспериментально на лабораторном стане.

Определение контактной площади при прокатке в калибрах.

Определить контактную площадь при прокатке квадратной заготовки в овальном калибре на лабораторном стане.

Изучение формоизменения при прокатке в системе калибров ромб-квадрат.

Изучить процесс прокатки полосы в системе калибров ромб-квадрат на лабораторном стане.

Изучение формоизменения при прокатке полос.

Разработать режим обжатий при прокатке полосы и экспериментально проверить в лабораторных условиях правильность расчетов.

Неравномерность деформации при обработке металлов давлением.

Изучить факторы, влияющие на неравномерность деформации при обработке металлов давлением.

Виртуальная прокатка в реверсивной клети крупносортного стана.

Разработать режим обжатий и смоделировать прокатку в реверсивной клети крупносортного стана с использованием симулятора.

Режим обжатий листов из условия постоянства усилия прокатки.

С использованием современного лабораторного стана 130 разработать режим обжатий при прокатке листов с постоянным усилием прокатки.

Упругая деформация рабочей клети

Оценить упругую деформацию лабораторной клети 130 при прокатку листов разной ширины.

5 Вопросы к экзамену для промежуточной аттестации

1. Методика расчета режимов обжатий при прокатке блюмов.
2. Исходный материал и подготовка его к холодной прокатке.
3. Технологический процесс производства катанки.
4. Технология получения заготовок на непрерывных заготовочных станах.
5. Технологический процесс холодной прокатки листов на реверсивных станах.
6. Производство труб печной сваркой.
7. Элементы калибров.
8. Технологический процесс холодной прокатки листов на непрерывных станах.
9. Производство труб электросваркой сопротивлением.
10. Особенности расчета режимов обжатий холоднокатаных листов.
11. Получение бесшовных труб на пилигримовых станах.

12. Технология покрытия холоднокатаных листов оловом.

13. Получение широкополосной листовой стали на литейно-прокатных агрегатах.

14. Технологический процесс производства рельсов и балок.

15. Технология покрытия холоднокатаных листов цинком.

16. Технология получения заготовок на НЗС.

17. Производство крупносортной стали на стане 600.

18. Технология получения готовой продукции на сане 450.

19. Технология получения бесшовных труб на автоматических станах.

20. Классификация прокатных станов по расположению клетей.

21. Технология покрытия холоднокатаных листов полимерной пленкой.

22. Производство готовой продукции на непрерывном мелкосортном стане 250.

23. Производство среднесортных сортовых профилей.

24. Производство катанки на современных прокатных станах.

25. Прокатка листов на стане с моталками в печах.

26. Производство толстолистовой горячекатаной стали на одноклетьевых станах.

27. Технология получения толстолистовой горячекатаной стали на четырехклетьевом стане.

28. Производство сварных труб электродуговой сваркой.

7 Вопросы к зачету для промежуточной аттестации

1. Структуры современных металлургических предприятий.

2. Классификация прокатных станов по сортаменту выпускаемой продукции.

3. Классификация прокатных станов по числу и расположению клетей.

4. Современные способы получения прокатных заготовок.

5. Назначение выпуска в калибрах.

6. Системы вытяжных калибров.

7. Классификация блюмингов.

8. Верхнее и нижнее давление назначение.

9. Назначение зазора между калиброванными валками.

10. Особенности валков черновых и чистовых клетей.

7 Выполнение курсового проекта

В рамках учебной дисциплины предусмотрена самостоятельная работа обучающихся, результатом выполнения которой является оформленная в соответствии с требованиями пояснительная записка курсового проекта по заданной теме.

Примерный перечень тем курсовых проектов представлен в рабочей программе дисциплины. Задание и методические указания к выполнению курсового проекта размещены в СУО «Moodle».

Перед выдачей темы курсового проекта обучающийся знакомится с графиком его выполнения и критериями оценки. Выполненная пояснительная записка курсового проекта загружается обучающимся в СУО «Moodle».

8 Вопросы к защите курсового проекта

1 . Назовите элементы калибра.
2. Для какой цели предусматривается зазор в калибре?
3. Что такое коэффициент вытяжки?
4. Каково назначение черновых калибров?
5. Каково назначение чистовых калибров?
6. Что понимается под выпуском калибра?
7. Какие системы вытяжных калибров бывают?
8. Что понимается под ручьем калибра?
9. Что понимается под верхним и нижним давлением?
10. Для какой цели делается выпуклость калибра?