



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИММиМ  
А.С. Савинов

20.02.2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***СОВРЕМЕННЫЕ ЛИТЕЙНО-ПРОКАТНЫЕ КОМПЛЕКСЫ***

Направление подготовки (специальность)  
22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ

Направленность (профиль/специализация) программы  
Металлургия черных металлов

Уровень высшего образования - бакалавриат  
Программа подготовки - академический бакалавриат

Форма обучения  
заочная

Институт/ факультет	Институт металлургии, машиностроения и материалообработки
Кафедра	Металлургии и химических технологий
Курс	5

Магнитогорск  
2019 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.02 Металлургия (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 04.12.2015 г. № 1427)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Металлургии и химических технологий

18.02.2020, протокол № 6

Зав. кафедрой  А.С. Харченко

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ

20.02.2020 г. протокол № 5

Председатель  А.С. Савинов


Рабочая программа составлена:

доцент кафедры МиХТ, канд. техн. наук

 И.В. Макарова

Рецензент:

доцент кафедры МиТОДиМ, канд. техн. наук

 Е.Ю. Звягина

**Лист актуализации рабочей программы**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2020 - 2021 учебном году на заседании кафедры Металлургии и химических технологий

Протокол от 31 08. 2020 г. № 1  
Зав. кафедрой А.С. Харченко А.С. Харченко

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

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.С. Харченко

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

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.С. Харченко

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

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.С. Харченко

### 1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины «Современные литейно-прокатные комплексы» является:

-развитие у студентов личностных качеств, а также формирование общекультурных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 22.03.02 «Металлургия».

- получение знаний о составе литейно-прокатных комплексов;

- получение знаний технологи разливки стали и совмещении ее с прокатным процессом.

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

Дисциплина Современные литейно-прокатные комплексы входит в вариативную часть учебного плана образовательной программы.

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

Основы прокатного производства

Производственная - практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

Разливка и кристаллизация стали

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

Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Современные литейно-прокатные комплексы» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
	ПК-4 готовностью использовать основные понятия, законы и модели термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы
Знать	Принципы основных технологических процессов разливки и прокатки стали. Устройства и оборудование для осуществления технологических процессов. Основные схемы, операции, режимы технологических процессов разливки и прокатки стали.
Уметь	Выбирать рациональные способы разливки и прокатки стали. Рассчитывать параметры разливки стали. Осуществлять и корректировать технологические процессы разливки и прокатки стали.
Владеть	Технологией производства и разливки и прокатки стали. Вопросами регулирования технологических режимов. Умением управлять технологическими процессами для обеспечения получения продукции с заданными свойствами.

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

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

- контактная работа – 16,9 акад. часов;
- аудиторная – 14 акад. часов;
- внеаудиторная – 2,9 акад. часов
- самостоятельная работа – 118,4 акад. часов;
- подготовка к экзамену – 8,7 акад. часа

Форма аттестации - курсовая работа, экзамен

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Технология непрерывной разливки стали на слябовой и сортовой МНЛЗ								
1.1 Конструкции слябовых и сортовых МНЛЗ. Сортамент разливаемой стали	5	1			30	Поиск дополнительной информации по теме лекции	Устный опрос	ПК-4
1.2 Подготовка МНЛЗ к разливке. Процесс разливки стали на МНЛЗ		1	2/ИИ	2/ИИ	30	Поиск дополнительной информации по теме лекции	Устный опрос	ПК-4
Итого по разделу		2	2/ИИ	2/ИИ	60			
2. Совмещение процессов непрерывной разливки и бесконечной прокатки стали (литейно-прокатные комплексы)								
2.1 Состав литейно-прокатных комплексов. Литейно-прокатные комплексы мира	5	1		2/ИИ	30	Поиск дополнительной информации по теме лекции	Устный опрос	ПК-4
2.2 Технология непрерывной разливки и бесконечной прокатки стали		1	2	2/ИИ	28,4	Поиск дополнительной информации по теме лекции	Устный опрос	ПК-4
Итого по разделу		2	2	4/2ИИ	58,4			
Итого за семестр		4	4/ИИ	6/3ИИ	118,4		экзамен,кр	
Итого по дисциплине		4	4/ИИ	6/3ИИ	118,4		курсовая работа, экзамен	ПК-4

## 5 Образовательные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Современные литейно-прокатные комплексы» используются как традиционная и модульно-компетентностная технологии, так и технология проблемного и интерактивного обучения.

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

изучение теоретического материала дисциплины на лекциях с использованием компьютерных технологий;

самостоятельное изучение теоретического материала дисциплины с использованием методических разработок, специальной учебной и научной литературы;

формирование и развитие профессиональных навыков обучающихся на практических занятиях.

К интерактивным методам, используемым при изучении дисциплины «Современные литейно-прокатные комплексы», относятся: использование проблемных методов изложения материала с применением эвристических приемов (создание проблемных ситуаций и др.); а также создание электронных продуктов (презентаций).

На занятиях целесообразно использовать технологию коллективного взаимообучения, совмещая ее с технологией проблемного обучения. При этом необходимо повышать познавательную активность студентов, организуя самостоятельную работу как исследовательскую творческую деятельность.

Лекции проходят как форме информационных лекций, так и в форме лекций-консультаций, где теоретический материал заранее выдается обучающимся для самостоятельного изучения, для подготовки вопросов лектору, таким образом, лекция проходит по типу вопросы-ответы-дискуссия. Иногда лекции проходят в виде проблемной лекции с освещением различных научных подходов к поставленной проблеме.

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

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

- создание проблемных ситуаций с показательным решением проблемы преподавателем;

- самостоятельную поисковую деятельность в решении учебных проблем, направляемую преподавателем;

- самостоятельное решение проблем студентами под контролем преподавателя.

Реализация инновационных методов обучения возможна с использованием следующих приемов:

- инструктаж студентов по составлению таблиц, схем, графиков с проведением последующего их анализа;
- применение рекомендаций по составлению тезисов и конспектов по прочитанному материалу;
- раскрытие преподавателем причин и характера неудач, встречающихся при

решении проблем;

- демонстрация альтернативных подходов к решению конкретной проблемы;
- анализ полученных результатов и отыскание границ их применимости;
- использование заданий для самостоятельной работы с избыточными данными.

При проведении практических занятий необходимо целенаправленно переходить от репродуктивных методов обучения к частично-поисковым и исследовательским методам, развивая логическое мышление, умение аргументировать и отстаивать собственное понимание вопроса. С этой целью возможно использование как традиционной, так проблемной и интерактивной образовательных технологий.

На лабораторных занятиях студенты закрепляют знания, полученные на лекционных парах. Также на лабораторных занятиях при работы на лабораторных моделях отрабатываются навыки разливки и прокатки стали. Студентам предлагаются следующие виды лабораторных занятий:

1. Изучение истечения стали из ковша на модели.
2. Изучение внутреннего строения стальной непрерывнолитой заготовки.
3. Дефекты стального слитка.
4. Исследование процессов пластической деформации при растяжении.
5. Определение механических свойств металла и построение кривых упрочнения по диаграмме растяжения

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

При проведении заключительного контроля необходимо выявить степень правильности, объема, глубины знаний, умений, навыков, полученных при изучении курса наряду с выявлением степени самостоятельности в применении полученных знаний.

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

Представлено в приложении 1.

## **7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

Представлены в приложении 2.

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **а) Основная литература:**

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

2. Шайнович, О. И. Индустриальные системы и оборудование в металлургии : учебное пособие / О. И. Шайнович. — Москва : МИСИС, 2011. — 144 с. — ISBN 978-5-87623-502-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/117401> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### **б) Дополнительная литература:**

1. Ивлев, С.А. Металлургические технологии. Металлургия чёрных металлов : учебное пособие / С.А. Ивлев, М.П. Ключев. — Москва : МИСИС, 2017. — 45 с. — ISBN 978-5-906846-57-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/108106>

2. Ефремов, Д. В. Обработка металлов давлением : учебное пособие / Д. В. Ефремов, Т. Ю. Сидорова, Е. В. Кузнецов. — Москва : МИСИС, 2011. — 71 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/116970> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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

4. Основы металлургического производства : учебник / В.А. Бигеев, К.Н. Вдовин, В.М. Колокольцев, В.М. Салганик. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 616 с. — ISBN 978-5-8114-2486-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/90165>

#### **в) Методические указания:**

1. Столяров А.М., Селиванов В.Н. Изучение внутреннего строения стальной непрерывно-литой заготовки: Методические указания по выполнению лабораторной работы по дисциплине «Разливка и кристаллизация стали» для студентов направления 22.03.02 «Металлургия» квалификации «бакалавр» – Магнитогорск: изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2016. 19с.

2. Селиванов В.Н., Столяров А.М. Определение технологических параметров разливки стали на слябовой МНЛЗ / Методические указания для выполнения курсовой работы по дисциплине «Разливка и кристаллизация стали» студентами специальности 22.03.02 «Металлургия черных металлов» – Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2016. 20 с.

#### **г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

##### **Программное обеспечение**

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно



FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно

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

Название курса	Ссылка
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp/">https://elibrary.ru/project_risc.asp/</a>
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: <a href="http://www1.fips.ru/">http://www1.fips.ru/</a>

### **9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена:
  - техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: мультимедийными средствами хранения, передачи и представления учебной информации;
  - специализированной мебелью.
2. Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий. Лаборатория моделирования сталеплавильных процессов оснащена:  
Специализированная мебель. Физические модели изложниц, сталеразливочного ковша. Темплеты слитков стали с различной степенью раскисленности, отлитых в изложницу. Темплеты слябовых и сортовых непрерывнолитых заготовок
3. Учебная аудитория для проведения практических занятий оснащена:  
техническими средствами обучения, служащими для представления учебной - техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: мультимедийными средствами хранения, передачи и представления учебной информации;
- специализированной мебелью.
4. Учебная аудитория для выполнения курсовых проектов (работ) оснащена:
  - компьютерной техникой с пакетом MS Office, с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета;
  - специализированной мебелью.
5. Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации оснащена:
  - компьютерной техникой с пакетом MS Office, с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета;
  - специализированной мебелью.
6. Помещение для самостоятельной работы оснащено:
  - компьютерной техникой с пакетом MS Office, с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета;
  - специализированной мебелью.
7. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования оснащено:
  - специализированной мебелью: стеллажами для хранения учебного оборудования;
  - инструментами для ремонта учебного оборудования;
  - шкафами для хранения учебно-методической документации и материалов.

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

Вопросы для самопроверки представлены в виде практико-ориентированных заданий для выполнения расчетов по применению численных методов для оценки использования производственных и технологических данных. Также вопросы для самопроверки представлены теоретическими вопросами, требующие развернутого устного ответа, позволяющие проверить уровень усвоения знаний и освоения общих и профессиональных компетенций по дисциплине.

По дисциплине «Современные литейно-прокатные комплексы» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа студентов предполагает решение контрольных задач на практических занятиях.

### **Примерные вопросы для устного опроса по изучаемым темам**

1. Недостатки традиционных способов производства железорудного сырья
2. Основные тенденции развития металлургии и требований к сырью и металлам
3. Новейшие достижения в области черной металлургии
4. Классификация легированных сталей по химическому составу, по назначению, по качеству
5. Актуальные направления совершенствования технологических процессов в металлургии
6. Современное состояние мировой и отечественной металлургии.
7. Основные тенденции в развитии мировой и отечественной металлургии.
8. Металлургия Уральского региона
9. Состояние железорудной и топливно-энергетической базы отечественной и мировой металлургии.
10. Новый марочный сортамент сталеплавильного производства: стали повышенной прочности, стали со специальными свойствами.
11. Основные проблемы кислородно-конвертерного и электросталеплавильного производств.
12. Современные литейно-прокатные комплексы
13. Технология выплавки стали в кислородном конвертере и дуговой сталеплавильной печи
14. Технология ковшевой обработки стали
15. Технология непрерывной разливки стали на слябовой и сортовой МНЛЗ
16. Состав слябовой и сортовой МНЛЗ
17. Сортамент разливаемой стали
18. Подготовка МНЛЗ к разливке
19. Процесс разливки стали на МНЛЗ
20. Разливка стали методом «плавка на плавку»
21. Необходимость разработки и промышленного освоения непрерывных сталеплавильных процессов
22. Совмещение процессов непрерывной разливки и бесконечной прокатки стали (литейно-прокатные комплексы)
23. Состав литейно-прокатных комплексов

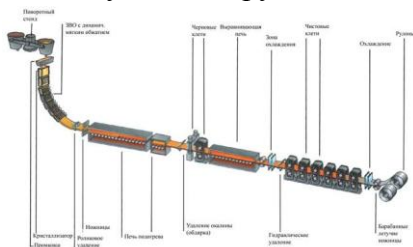
24. Технология непрерывной разливки и бесконечной прокатки стали
25. Технология нагрева слэбов перед прокаткой
26. Технология горячей прокатки слэбов
27. Классификация прокатных цехов.
28. Распределение технологических потоков.
29. Технология производства блюмов и слэбов.
30. Литейно-прокатные комплексы мира

### Примерные задачи для практических занятий:

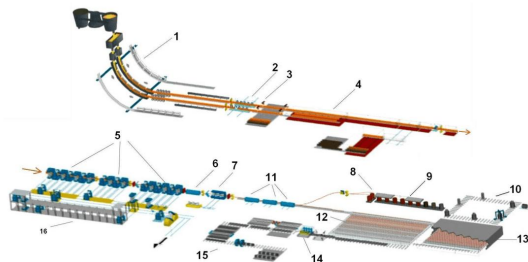
1. Рассчитать параметры непрерывной разливки стали марки 09Г2С на слэбовой МНЛЗ с размерами кристаллизатора 900\*1200
2. Определить продолжительность затвердевания и глубину лунки жидкого металла в непрерывнолитой заготовке с размерами поперечного сечения 124×124 мм из стали марки 60С2А при вытягивании со скоростью 4,1 м/мин. Провести классификацию данной марки стали.
3. Определить толщину слоя затвердевшего металла на выходе из кристаллизатора длиной 1100 мм при разливке стали марки 15ХСНД на криволинейной МНЛЗ со скоростью 0,9 м/мин и провести классификацию данной марки стали.
4. Рассчитать параметры непрерывной разливки стали марки 09Г2С на сортовой МНЛЗ с размерами кристаллизатора 150\*150
5. Пусть качество неравнополочного гнутого швеллера определяется тремя показателями: отклонением от ширины меньшей полки  $\Delta b_1$ , пределом текучести  $\sigma_T$  и величиной скручивания профиля вокруг продольной оси  $f$ . Предельные значения по стандарту по этим показателям:  $\Delta b_1^{np} = 0,75$  мм;  $\sigma_T^{np} = 310$  МПа;  $f^{np} = 0,5$  град/м; базовые (номинальные) значения показателей:  $\Delta b_1^6 = 0$ ;  $\sigma_T^6 = 380$  МПа;  $f^6 = 0$ . На разных заводах производят неравнополочный гнутый швеллер со следующими значениями показателей:  $\Delta b_1' = 0,30$  мм;  $\sigma_T' = 320$  МПа;  $f' = 0,25$  град/м;  $\Delta b_1'' = 0,65$  мм;  $\sigma_T'' = 360$  МПа;  $f'' = 0,30$  град/м. Определить единичные и комплексные показатели качества.

### Примерные темы семинарских занятий:

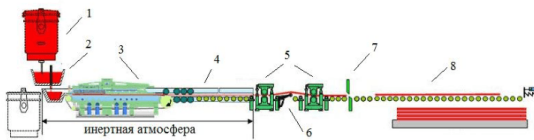
1. По представленной схеме описать состав литейно-прокатного комплекса. Указать используемое оборудование. Выявить достоинства и недостатки.



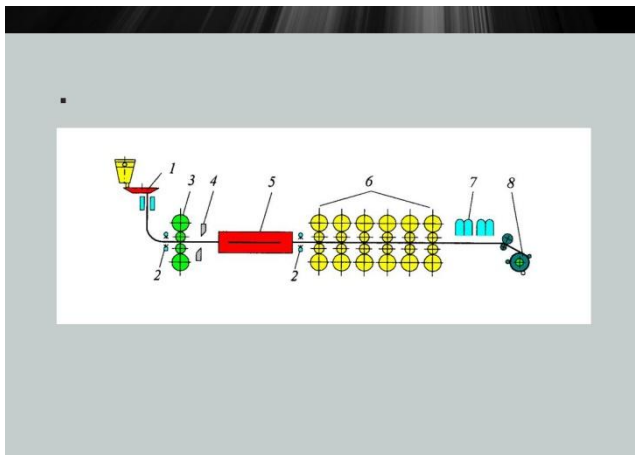
2. По представленной схеме описать состав литейно-прокатного комплекса. Указать используемое оборудование. Выявить достоинства и недостатки.



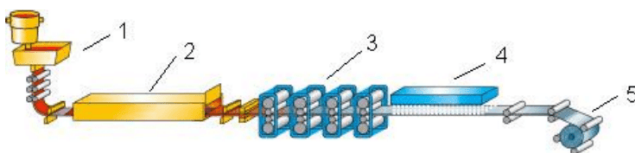
3. По представленной схеме описать состав литейно-прокатного комплекса. Указать используемое оборудование. Выявить достоинства и недостатки.



4. По представленной схеме описать состав литейно-прокатного комплекса. Указать используемое оборудование. Выявить достоинства и недостатки.



5. По представленной схеме описать состав литейно-прокатного комплекса. Указать используемое оборудование. Выявить достоинства и недостатки.



### Лабораторные работы по дисциплине «Современные литейно-прокатные комплексы»:

Лабораторная работа 1. Изучение истечения стали из ковша на модели.

Лабораторная работа 2. Изучение внутреннего строения стальной непрерывнолитой заготовки.

Лабораторная работа 3. Дефекты стального слитка.

Лабораторная работа 4. Исследование процессов пластической деформации при растяжении.

Лабораторная работа 5. Определение механических свойств металла и построение кривых упрочнения по диаграмме растяжения

Курсовая работа выполняется обучающимся самостоятельно под руководством преподавателя. При выполнении курсовой работы обучающийся должен показать свое умение работать с нормативным материалом и другими литературными источниками, а

также возможность систематизировать и анализировать фактический материал и самостоятельно творчески его осмысливать.

В начале изучения дисциплины преподаватель предлагает обучающимся на выбор перечень тем курсовых работ. Тематика курсовых работ по дисциплине «Современные литейно-прокатные комплексы» представляет собой выполнение расчета показателей непрерывной разливки стали. Каждый студент выбирает себе марку стали, технологию разливки, тип МНЗ.

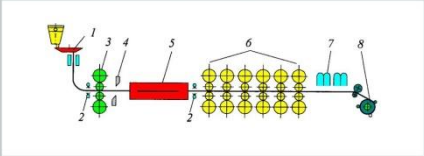
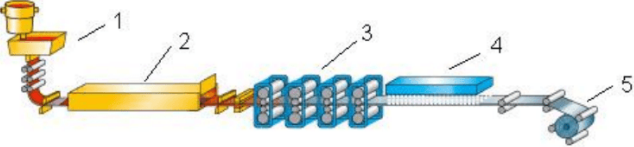
После выбора темы преподаватель формулирует задание по курсовой работе и рекомендует перечень литературы для ее выполнения.

В процессе написания курсовой работы обучающийся должен разобраться в теоретических вопросах избранной темы, самостоятельно проанализировать практический материал, разобрать и обосновать практические предложения, сделать расчет показателей непрерывной разливки и дать рекомендации по проектированию литейно-прокатного комплекса для условий курсовой работы.

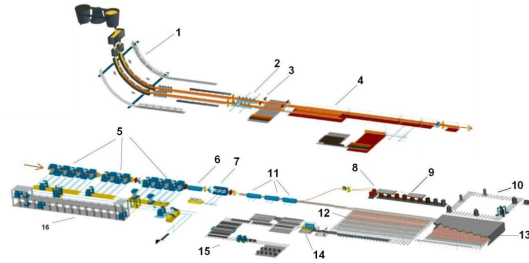
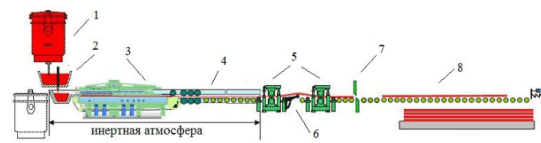
**7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

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

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ПК-4 готовностью использовать основные понятия, законы и модели термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы		
Знать	Принципы основных технологических процессов разлива и прокатки стали. Устройства и оборудование для осуществления технологических процессов. Основные схемы, операции, режимы технологических процессов разлива и прокатки стали.	<p>Примерные теоретические вопросы</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Технология выплавки стали в кислородном конвертере и дуговой сталеплавильной печи</li> <li>2. Технология ковшевой обработки стали</li> <li>3. Технология непрерывной разлива стали на слябовой и сортовой МНЛЗ</li> <li>4. Состав слябовой и сортовой МНЛЗ</li> <li>5. Процесс разлива стали на МНЛЗ</li> <li>6. Классификация легированных сталей по химическому составу, по назначению, по качеству</li> <li>7. Классификация прокатных цехов.</li> <li>8. Распределение технологических потоков.</li> <li>9. Технология производства блюмов и слябов.</li> </ol>
Уметь	Выбирать рациональные способы разлива и прокатки стали. Рассчитывать параметры разлива стали. Осуществлять и корректировать технологические процессы разлива и прокатки стали.	<p>Примерные практические задания:</p> <p>Рассчитать параметры непрерывной разлива стали марки 09Г2С на слябовой МНЛЗ с размерами кристаллизатора 900*1200</p> <p>Определить продолжительность затвердевания и глубину лунки жидкого металла в непрерывнолитой заготовке с размерами поперечного сечения 124×124 мм из стали марки 60С2А при вытягивании со скоростью 4,1 м/мин. Провести классификацию данной марки стали.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p data-bbox="1093 264 2096 427">Определить толщину слоя затвердевшего металла на выходе из кристаллизатора длиной 1100 мм при разливке стали марки 15ХСНД на криволинейной МНЛЗ со скоростью 0,9 м/мин и провести классификацию данной марки стали.</p> <p data-bbox="1093 435 1861 467">Описать технологию совмещенной разливки и прокатки</p>  <p data-bbox="1093 842 1861 874">Описать технологию совмещенной разливки и прокатки</p> 
Владеть	<p data-bbox="595 1086 1059 1158">Технологией производства и разливки и прокатки стали.</p> <p data-bbox="595 1166 1059 1238">Вопросами регулирования технологических режимов.</p> <p data-bbox="595 1246 1059 1334">Умением управлять технологическими процессами для обеспечения получения</p>	<p data-bbox="1081 1086 1854 1118">Задания на решение задач из профессиональной области</p> <p data-bbox="1081 1126 2096 1246">1. По представленной схеме описать состав литейно-прокатного комплекса. Указать используемое оборудование. Выявить достоинства и недостатки.</p>



Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>продукции с заданными свойствами.</p>	<p>2. По представленной схеме описать состав литейно-прокатного комплекса. Указать используемое оборудование. Выявить достоинства и недостатки.</p>  <p>3. По представленной схеме описать состав литейно-прокатного комплекса. Указать используемое оборудование. Выявить достоинства и недостатки.</p> 

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

Промежуточная аттестация по дисциплине «Современные литейно-прокатные комплексы» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме экзамена и в форме выполнения и защиты курсовой работы.

Экзамен по данной дисциплине проводится в устной форме по экзаменационным билетам, каждый из которых включает 2 теоретических вопроса и одно практическое задание.

### **Показатели и критерии оценивания экзамена:**

– на оценку **«отлично»** (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– на оценку **«хорошо»** (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

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

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

### **Показатели и критерии оценивания курсовой работы:**

– на оценку **«отлично»** (5 баллов) – работа выполнена в соответствии с заданием, обучающийся показывает высокий уровень знаний не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам, оценки и вынесения критических суждений;

– на оценку **«хорошо»** (4 балла) – работа выполнена в соответствии с заданием, обучающийся показывает знания не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам;

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

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

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