

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Вишневский Дмитрий Александрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 30.04.2025 11:55:50  
Уникальный программный ключ:  
03474917c4d012283e5ad996a48a5e70bf8da057

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
(МИНОБРНАУКИ РОССИИ)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ДонГТУ»)

Факультет горно-металлургической промышленности и строительства  
Кафедра металлургических технологий



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Совмещенные агрегаты и процессы обработки металлов давлением  
(наименование дисциплины)

22.03.02 Metallurgy  
(код, наименование направления)

Обработка металлов давлением  
(профиль подготовки)

Квалификация бакалавр  
(бакалавр/специалист/магистр)  
Форма обучения очная, заочная  
(очная, очно-заочная, заочная)

## **1 Цели и задачи изучения дисциплины**

*Цели дисциплины.* Основная цель изучения учебной дисциплины «Совмещенные агрегаты и процессы обработки металлов давлением» является ознакомление студентов с современными совмещенными технологическими процессами и агрегатами в металлургии и обработке металлов давлением.

*Задачи изучения дисциплины:*

- изучение видов совмещенных процессов в металлургии;
- изучение совмещенных процессов при производстве проката;
- ознакомление с перспективными направлениями развития совмещенных процессов;
- ознакомление с инновационными технологиями в металлургии и ОМД.

*Дисциплина направлена на формирование профессиональных компетенций (ПК-2, ПК-3) выпускника.*

## **2 Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Логико-структурный анализ дисциплины – курс входит в часть Блока 1 «Дисциплины (модули)», формируемую участниками образовательных отношений, плана образовательного процесса направления 22.03.02 Metallurgy (profile «Processing of metals under pressure»).

Дисциплина реализуется кафедрой металлургических технологий.

Для изучения дисциплины необходимы компетенции, сформированные у студента в результате освоения дисциплин: "Физика", "Высшая математика", "Основы прокатного производства", "Детали машин", "Теория обработки металлов давлением", "Материаловедение", "Основы производства чугуна и стали".

Программа дисциплины строится на предпосылке, что:

- студенты обладают элементарными знаниями в области информационных технологий и работе в сети Интернет;
- студенты способны использовать законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности.

Полученные, в ходе изучения дисциплины компетенции являются основой при изучении следующих дисциплин: «Научно-исследовательская работа», «Выпускная квалификационная работа».

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 ак.ч. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (18 ак.ч.) и практические (18 ак.ч.) занятия и самостоятельная работа студента (36 ак.ч.). Для заочной формы обучения предусмотрены лекционные (6 ак.ч.) и практические (6 ак.ч.) занятия и самостоятельная работа студента (60 ак.ч.).

Дисциплина изучается на 4 курсе в 8 семестре. Заочная форма обучения на 4 курсе в 8 семестре. Форма промежуточной аттестации – зачет.

### 3 Перечень результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Процесс изучения дисциплины «Совмещенные агрегаты и процессы обработки металлов давлением» направлен на формирование компетенций, представленных в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, обязательные к освоению

| Содержание компетенции                                                                                                                                                                | Код компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Профессиональные компетенции                                                                                                                                                          |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Способен разрабатывать и осуществлять технологические процессы по обработке металлов давлением, осуществлять контроль их выполнения и определять меры по обеспечению их безопасности. | ПК-2            | <p>ПК-2.1. Знает технологические процессы обработки металлов давлением, возможные нарушения технологии, контролируемые нормы расхода сырья и сопутствующих материалов.</p> <p>ПК-2.2. Умеет рассчитывать основные технологические процессы обработки металлов давлением.</p> <p>ПК-2.3. Умеет связывать технологические процессы и объекты металлургического производства со свойствами металлов, сырья и расходных материалов.</p> <p>ПК-2.4. Умеет соблюдать нормы и правила охраны труда, промышленной и экологической безопасности.</p> <p>ПК-2.5. Владеет навыками применения теоретических основ для решения технологических задач, в том числе для совершенствования технологических процессов.</p> |
| Способен осуществлять и обосновывать выбор оборудования для реализации технологических процессов по обработке металлов давлением, осуществлять его эксплуатацию.                      | ПК-3            | <p>ПК-3.1. Знает оборудование металлургического производства и его возможные неисправности.</p> <p>ПК-3.2. Умеет устанавливать требования к технологическому оборудованию, осуществляет его выбор.</p> <p>ПК-3.3. Владеет методиками расчета металлургического оборудования и режимов его работы</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

#### 4 Объём и виды занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 2 зачётных единицы, 72 ак.ч.

Самостоятельная работа студента (СРС) включает проработку материалов лекций, подготовку к практическим занятиям, текущему контролю, выполнение индивидуального задания, самостоятельное изучение материала и подготовку к зачету.

При организации внеаудиторной самостоятельной работы по данной дисциплине используются формы и распределение бюджета времени на СРС для очной формы обучения в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2 – Распределение бюджета времени на СРС

| Вид учебной работы                                   | Всего ак.ч. | Ак.ч. по семестрам |
|------------------------------------------------------|-------------|--------------------|
|                                                      |             | 1                  |
| Аудиторная работа, в том числе:                      | 36          | 36                 |
| Лекции (Л)                                           | 18          | 18                 |
| Практические занятия (ПЗ)                            | 18          | 18                 |
| Лабораторные работы (ЛР)                             | -           | -                  |
| Курсовая работа/курсовой проект                      | -           | -                  |
| Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе: | 36          | 36                 |
| Подготовка к лекциям                                 | 4           | 4                  |
| Подготовка к лабораторным работам                    | -           | -                  |
| Подготовка к практическим занятиям / семинарам       | 11          | 11                 |
| Выполнение курсовой работы / проекта                 | -           | -                  |
| Расчетно-графическая работа (РГР)                    | -           | -                  |
| Реферат (индивидуальное задание)                     | 9           | 9                  |
| Домашнее задание                                     | -           | -                  |
| Подготовка к контрольной работе                      | -           | -                  |
| Подготовка к коллоквиуму                             | 6           | 6                  |
| Аналитический информационный поиск                   | -           | -                  |
| Работа в библиотеке                                  | -           | -                  |
| Подготовка к зачету                                  | 6           | 6                  |
| Промежуточная аттестация – зачет (3)                 | 3 (2)       | 3 (2)              |
| ак.ч.                                                | 72          | 72                 |
| з.е.                                                 | 2           | 2                  |

## **5 Содержание дисциплины**

С целью освоения компетенции, приведенной в п.3 дисциплина разбита на 4 темы:

- тема 1 (Совмещенные металлургические процессы);
- тема 2 (Совмещенные процессы при производстве проката);
- тема 3 (Перспективы развития совмещенных процессов в металлургии);
- тема 4 (Инновационные технологии в металлургии)

Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов для очной и заочной формы приведены в таблице 3 и 4 соответственно.

Таблица 3 – Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов (очная форма обучения)

| № п/п | Наименование темы (раздела) дисциплины        | Содержание лекционных занятий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Трудоемкость в ак.ч. | Темы практических занятий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Трудоемкость в ак.ч.  | Тема лабораторных занятий | Трудоемкость в ак.ч. |
|-------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|---------------------------|----------------------|
| 1     | Совмещенные металлургические процессы         | Совмещенные металлургические процессы: на участках производства чугуна, на участке литья и прокатки стали                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 2                    | Изучение схем основного оборудования МНЛЗ<br>Изучение основного оборудования ЛПМ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2                     | —                         | —                    |
| 2     | Совмещенные процессы при производстве проката | <p>Особенности формирования структуры и свойств горячедеформированной стали Контролируемая прокатка стали</p> <p>Высокотемпературная термомеханическая обработка конструкционной стали Способы и устройства для охлаждения сортового проката</p> <p>Пластическая деформация и сфероидизирующая термическая обработка стали Классификация видов совмещенного температурно-деформационного воздействия на металл</p> <p>Прокатка-разделение заготовок и сортовых профилей</p> | 12                   | <p>Математическая модель среднеслябового ЛПМ</p> <p>Изучение устройств для охлаждения сортового проката. Расчет температурного режима.</p> <p>Математическая модель температурного поля простых сортовых профилей, фасонных профилей при регулируемом охлаждении</p> <p>Изучение схем устройств охлаждения проката в потоке стана 250 ОАО ЕМЗ</p> <p>Изучение схем устройств для продольного разделения раскатов</p> <p>Изучение структуры, сортамента и оборудования мини-металлургических заводов</p> | 2<br>2<br>2<br>2<br>2 | —                         | —                    |

|                        |                                                          |                                                                                                     |    |                                                         |   |   |   |
|------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|----|---------------------------------------------------------|---|---|---|
| 3                      | Перспективы развития совмещенных процессов в металлургии | Этапы развития мини-металлургических заводов, их классификация, структура, сортамент и оборудование | 2  | Изучение схем неконтактного измерителя натяжения полосы | 4 | — | — |
| 4                      | Инновационные технологии в металлургии                   | Особенности развития мини- и макси-заводов. Инновации при производстве чугуна, стали, проката       | 2  | —                                                       | — | — | — |
| Всего аудиторных часов |                                                          | 36                                                                                                  | 18 | 18                                                      |   | — |   |

Таблица 4 – Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов (заочная форма обучения)

| № п/п                  | Наименование раздела дисциплины               | Содержание лекционных занятий                                                                               | Трудоемкость в ак.ч. | Темы практических занятий                                                          | Трудоемкость в ак.ч. | Тема лабораторных занятий | Трудоемкость в ак.ч. |
|------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---------------------------|----------------------|
| 1                      | Совмещенные металлургические процессы         | . Совмещенные металлургические процессы: на участках производства чугуна, на участке литья и прокатки стали | 2                    | Изучение схем основного оборудования МНЛЗ<br>Изучение основного оборудования ЛПМ   | 2                    | —                         | —                    |
| 2                      | Совмещенные процессы при производстве проката | Особенности формирования структуры и свойств горячедеформированной стали. Контролируемая прокатка стали     | 4                    | Математическая модель среднеслябового ЛПМ                                          | 2                    | —                         | —                    |
|                        |                                               |                                                                                                             |                      | Изучение устройств для охлаждения сортового проката. Расчет температурного режима. | 2                    |                           |                      |
| Всего аудиторных часов |                                               |                                                                                                             | 12                   | 6                                                                                  | —                    |                           |                      |

## **6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

### **6.1 Критерии оценивания**

В соответствии с Положением о кредитно-модульной системе организации образовательного процесса ФГБОУ ВО «ДонГТУ» ([https://www.dstu.education/images/structure/license\\_certificate/polog\\_kred\\_modul.pdf](https://www.dstu.education/images/structure/license_certificate/polog_kred_modul.pdf)) при оценивании сформированности компетенций по дисциплине используется 100-балльная шкала.

Перечень компетенций по дисциплине и способы оценивания знаний приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Перечень компетенций по дисциплине и способы оценивания знаний

| Код и наименование компетенции | Способ оценивания | Оценочное средство                            |
|--------------------------------|-------------------|-----------------------------------------------|
| ПК-2, ПК-3                     | Зачет             | Комплект контролирующих материалов для зачета |

Всего по текущей работе в семестре студент может набрать 100 баллов, в том числе:

- коллоквиум 1, коллоквиум 2 – всего 60 баллов;
- за выполнение индивидуального (реферат) – всего 40 баллов.

Зачет проставляется автоматически, если студент набрал в течении семестра не менее 60 баллов и отчитался за каждую контрольную точку. Минимальное количество баллов по каждому из видов текущей работы составляет 60% от максимального.

Зачет по дисциплине «Совмещенные агрегаты и процессы обработки металлов давлением» проводится по результатам работы в семестре. В случае, если полученная в семестре сумма баллов не устраивает обучающегося, во время зачетной недели он имеет право повысить итоговую оценку либо в форме устного собеседования по приведенным ниже вопросам (п.п. 6.5), либо в результате тестирования.

Шкала оценивания знаний при проведении промежуточной аттестации приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Шкала оценивания знаний для зачета и дифференцированного зачета

| Сумма баллов за все виды учебной деятельности | Оценка по национальной шкале<br>Зачет/диф.зачет |
|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| 0-59                                          | не зачтено/неудовлетворительно                  |
| 60-73                                         | зачтено/удовлетворительно                       |
| 74-89                                         | зачтено/хорошо                                  |
| 90-100                                        | зачтено/отлично                                 |

## 6.2 Домашнее задание

Не предусмотрено

## 6.3 Индивидуальное задание

На усмотрение преподавателя в качестве индивидуального задания может быть реферат на одну из тем курса.

*Примерный перечень тем реферата:*

- 1) Совмещенные металлургические процессы
- 2) Совмещенные процессы на участках производства чугуна и стали
- 3) Совмещенные процессы на участке прокатки и литья стали
- 4) Контролируемая прокатка стали
- 5) Высокотемпературная термомеханическая обработка конструкционной стали
- 6) Способы и устройства охлаждения сортового проката
- 7) Контролируемая прокатка сортовых профилей
- 8) Пластическая деформация и сфероидизирующая термическая обработка стали
- 9) Классификация видов совмещенного температурно-деформационного воздействия на металл
- 10) Прокатка-разделение сортовых профилей
- 11) Применение совмещенных процессов выплавки, разливки и прокатки стали на мини-металлургических заводах
- 12) Литейно-прокатные комплексы
- 13) Совмещенные процессы в обработке металлов давлением
- 14) Штамповка кристаллизующегося металла
- 15) Перспективы развития металлургического производства

## 6.4 Оценочные средства для самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости

*Совмещенные металлургические процессы*

- 1) Что значит термин «совмещенный технологический процесс»?
- 2) Какие совмещенные процессы применяются на участках чугуна и стали?
- 3) Какие методы воздействия на затвердевающую сталь применяются в металлургии?

- 4) В чем состоит воздействие на затвердевающую сталь электромагнитного перемешивания?
- 5) В чем состоит воздействие на затвердевающую сталь виброимпульсной обработки расплава?
- 6) В чем состоит воздействие на затвердевающую сталь погружаемого колеблющегося стержня?
- 7) В чем состоит воздействие на затвердевающую сталь электрогидроимпульсной обработки?
- 8) В чем состоит воздействие на затвердевающую сталь метода пульсационного перемешивания?
- 9) В чем состоит воздействие на затвердевающую сталь метода «мягкого обжата» не полностью затвердевшего слитка?
- 10) Нагрев и прокатка слитков, отлитых в изложницах, на блюмингах и слябингах методом «мягкого» обжата
- 11) Деформация непрерывнолитого слитка, предназначенного для изготовления сляба, непосредственно в МНЛЗ методом «мягкого» обжата
- 12) Особенности МНЛЗ, позволяющей совмещать процесс разлива и прокатки
- 13) Достоинства кристаллизатора, позволяющего совмещать разлива и прокатку
- 14) Определение параметров теплообмена в зоне вторичного охлаждения.

*Совмещенные процессы при производстве проката*

- 15) Преимущества литейно-прокатных модулей (ЛПМ) перед традиционными технологиями и оборудованием?
- 16) Почему в ЛПМ применяют горизонтальные МНЛЗ?
- 17) Достоинства машины интенсивного обжата (МИО)?
- 18) Какие варианты охлаждения заготовок предусмотрены в ЛПМ?
- 19) Схема расположения основного оборудования ЛПМ фирмы «Маннесманн-Демаг» (одноручьева, двухручьева) и ее достоинства.
- 20) Схема расположения основного оборудования ЛПМ фирмы «Даниэли», преимущества схемы.
- 21) Схема расположения основного оборудования комбинированного ЛПМ на заводе в ТЕРНИ (Италия), достоинства и недостатки
- 22) Схема среднеслябового ЛПМ TSP, преимущества и недостатки
- 23) Что называется термомеханической обработкой?
- 24) Объясните характер влияния температуры прокатки и степени деформации на размер зерна аустенита.
- 25) Статическая и динамическая рекристаллизация
- 26) Что влияет на формирование структуры горячедеформированного аустенита?
- 27) Как влияет введение легирования сильными карбидообразующими элементами на рекристаллизационные процессы в стали.
- 28) Что входит в понятие «контролируемая прокатка»?

- 29) Назовите 8 стадий технологии контролируемой прокатки по Ю.И. Матросову
- 30) Стадии контролируемой прокатки стали по А.А. Минаеву.
- 31) Каковы цели высокотемпературной термомеханической обработки конструкционной стали?
- 32) Каково влияние степени деформации на структуру и свойства стали?
- 33) Чем обусловлен эффект разупрочнения, наблюдаемый после прокатки среднеуглеродистых сталей при 900-800°С с определенными величинами обжатий?
- 34) Какую прокатку можно рекомендовать для повышения прочностных свойств среднеуглеродистых сталей
- 35) Назовите требования к технологии и устройствам ускоренного охлаждения
- 36) Чем характеризуются способы ускоренного охлаждения сортового проката?
- 37) В каких случаях применяется охлаждение металла в баках?
- 38) Охарактеризуйте сущность спрейерного охлаждения
- 39) Охарактеризуйте преимущества и недостатки спрейерного охлаждения
- 40) Охарактеризуйте охлаждение проката струями водовоздушной смеси
- 41) Объясните принцип действия устройство коллекторного типа для охлаждения сортового и фасонного проката водовоздушной смесью
- 42) Какие устройства применяются для охлаждения проволоки?
- 43) Какова реализация промышленной технологии контролируемой прокатки сортовых профилей?
- 44) Пластическая деформация и сфероидизирующая термическая обработка стали
- 45) Какое влияние оказывают условия горячей пластической деформации на морфологию цементита?
- 46) Как можно получить сфероидизированную структуру непосредственно в потоке прокатки для подшипниковой стали?
- 47) Как влияет холодная пластическая деформация на сфероидизацию цементита при последующем субкристаллическом отжиге?
- 48) В каких режимах происходит сфероидизирующий отжиг для стали 45?
- 49) Предварительная закалка непосредственно после деформации способствует получению какой структуры после отжига?
- 50) Дайте классификацию термо-механической обработки исходя из последовательности технологических операций
- 51) Приведите классификацию видов совмещения пластического и термического воздействия
- 52) В зависимости от механизма фазовых превращений виды термо-механической обработки можно разделить на какие группы?

- 53) Что представляет собой контролируемая прокатка?
  - 54) В чем состоит суть прокатки-разделения заготовок и сортовых профилей?
  - 55) Каковы недостатки технологии «слиттинг процесс»?
  - 56) Охарактеризуйте сущность разделения раската путем среза перемычек
  - 57) Охарактеризуйте сущность разделения раската путем поворота заготовок вокруг продольных осей
  - 58) Охарактеризуйте продольное разделение многониточного раската контролируемым разрывом
  - 59) Проанализируйте главные деформации в поперечных сечениях на выходе и входе очага деформации при прокатке прямоугольного образца в двухручьевом калибре с шестиугольными ручьями.
- Перспективы развития совмещенных процессов в металлургии*
- 60) Этапы развития мини-металлургических заводов.
  - 61) Классификация мини-заводов
  - 62) Структура, сортамент и оборудование мини-металлургических заводов
  - 63) Применение совмещенных процессов выплавки, разлива и прокатки стали на мини металлургических заводах.
  - 64) *Инновационные технологии в металлургии*
  - 65) Особенности развития макси- и мини-заводов
  - 66) Эволюция доменной плавки?
  - 67) Технология сепарации доменных шламов
  - 68) Каковы этапы замены мартеновского процесса получения стали на конвертерный или электросталеплавильный?
  - 69) Каковы причины необходимости замены мартеновских печей на более современные агрегаты?
  - 70) Каковы разновидности кислородно-конвертерного производства стали?
  - 71) Перечислите достоинства и недостатки верхней продувки металла при кислородно-конвертерном производстве стали
  - 72) Перечислите достоинства и недостатки донной продувки металла при кислородно-конвертерном производстве стали
  - 73) Перечислите достоинства и недостатки комбинированной продувки металла при кислородно-конвертерном производстве стали
  - 74) Приведите классификацию возможных схем использования непрерывнолитых заготовок для производства бесшовных труб
  - 75) Какие отличительные особенности требований к качеству проката, поставляемому по зарубежным стандартам?
  - 76) Какие функции выполняет система управления скоростными режимами?
  - 77) Получение прокатной продукции из чугуна

**Вопросы для подготовки к зачету (тестовому коллоквиуму)**

- 1) Виброимпульсная обработка расплава способствует...
- 2) Для чего производят сфероидизирующий отжиг стали?
- 3) К какому поколению относятся мини-заводы с использованием листовых и сортовых ЛПМ?
- 4) К классу термомеханической обработки с деформацией в процессе термической обработки относится...
- 5) К чему приводит снижение температуры горячей прокатки стали 45 от 1100 до 850 °С при комбинированной сфероидизирующей обработке?
- 6) Какая технология является наиболее эффективно по срокам окупаемости и приведенным затратам при производстве толстых листов?
- 7) Какие ЛПМ имеют худшие финансово-экономические показатели вследствие низкого объема производства?
- 8) Какие элементы содержит литейно-прокатный модуль?
- 9) Какой основной признак совмещенных металлургических процессов?
- 10) Какой совмещенный процесс получил наиболее широкое распространение как в сортопрокатном, так и в листопрокатном производстве?
- 11) Многоручьевая прокатка-разделение включает в себя...
- 12) Особенность совмещенных процессов при прокатке состоит в том...
- 13) Сколько стадий технологии контролируемой прокатки листа выделил Ю.И. Матросов?
- 14) Цель контролируемой прокатки?
- 15) Что гарантирует дифференцированное упрочнение арматуры при использовании технологии контролируемой прокатки?
- 16) Что не характерно для технологии многоручьевой прокатки-разделения?
- 17) Что не является причиной, обусловившей развитие мини-заводов в мире?
- 18) Что относится к методу воздействия на затвердевающую сталь?
- 19) Что такое контролируемая прокатка?
- 20) Что такое термомеханическая обработка?

**6.6 Примерная тематика курсовых работ**

Курсовая работа по курсу «Совмещенные агрегаты и процессы обработки металлов давлением» не предусмотрена учебным планом

## 7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1 Рекомендуемая литература

#### *Основная литература*

1. Минаев, А.А. Совмещенные металлургические процессы :[монография] / А. А. Минаев – Донецк : УНИТЕХ, 2008 . – 552 с. . URL: [https://moodle.dstu.education/pluginfile.php/64779/mod\\_resource/content/1/Минаев%20.pdf](https://moodle.dstu.education/pluginfile.php/64779/mod_resource/content/1/Минаев%20.pdf) Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст : электронный.

2 Бровман, Михаил. Совмещенные процессы непрерывного литья и прокатки. Перспективы развития металлургической промышленности. –LAP Lambert Academic Publishing, 2014. – 317 с. URL: [https://moodle.dstu.education/pluginfile.php/235083/mod\\_resource/content/1/Бровман%20Совмещенные%20процессы%20непрерывного%20литья%20и%20прокатки.pdf](https://moodle.dstu.education/pluginfile.php/235083/mod_resource/content/1/Бровман%20Совмещенные%20процессы%20непрерывного%20литья%20и%20прокатки.pdf) Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст : электронный.

#### *Дополнительная литература*

2. Ракишев Б. Р. Энергосбережение на литейно-прокатных агрегатах. / Б. Р. Ракишев, С. А. Машеков. Учеб. пособие. – Алматы: КазНТУ имени К. И. Сатпаева, 2015. – 306 С. URL: [https://moodle.dstu.education/pluginfile.php/235084/mod\\_resource/content/1/энергосбереж\\_на\\_ЛПА.pdf](https://moodle.dstu.education/pluginfile.php/235084/mod_resource/content/1/энергосбереж_на_ЛПА.pdf) Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст : электронный.

3. Смирнов А.Н., Куберский С.В., Штепан Е.В. Непрерывная разливка стали: Учебник. – Алчевск: ДонДТУ, 2010. – 489 с. . URL: [https://moodle.dstu.education/pluginfile.php/234931/mod\\_resource/content/1/НПС\\_учебник\\_рус.pdf](https://moodle.dstu.education/pluginfile.php/234931/mod_resource/content/1/НПС_учебник_рус.pdf) Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст : электронный

4 Непрерывная разливка сортовой заготовки : монография / А. Н. Смирнов, С. В Куберский, А. Л. Подкорытов и др. ; ДонГТУ . – Алчевск : ДонГТУ, 2012 . – 450 с. . — ISBN 978-966-310-285-6. (1 экз.)

5 Клим, О. Н. Основы металлургического производства : учебное пособие для среднего профессионального образования / О. Н. Клим. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 168 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13295-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/543624> (дата обращения: 06.09.2024).

### 7.2 Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы

1. Научная библиотека ДонГТУ : официальный сайт. — Алчевск. — URL: [library.dstu.education](https://library.dstu.education). — Текст : электронный.

2. Научно-техническая библиотека БГТУ им. Шухова : официальный

сайт. — Белгород. — URL: <http://ntb.bstu.ru/jirbis2/>. — Текст : электронный.

3. Консультант студента : электронно-библиотечная система. — Москва. — URL: <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>. — Текст : электронный.

4. Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система. — URL: [http://biblioclub.ru/index.php?page=main\\_ub\\_red](http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red). — Текст : электронный.

## 8 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов деятельности в процессе обучения, соответствует требованиям ФГОС ВО.

Материально-техническое обеспечение представлено в таблице 7.

Таблица 7 – Материально-техническое обеспечение

| Наименование оборудованных учебных кабинетов                                                                                                                                                                         | Адрес (местоположение) учебных кабинетов  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| Специальные помещения:<br><i>Аудитории для проведения лекционных, практических и лабораторных занятий, для самостоятельной работы:</i><br>1. Проектор EPSON EB-S92<br>2. Компьютер EVEREST HOME 1137999-1004 - 1 шт. | ауд. <u>224</u> корп. <u>лабораторный</u> |

**Лист согласования рабочей программы дисциплины**

Разработал:

И.о. зав. кафедрой  
металлургических технологий  
(должность)

Н.Г.Митичкина  
(подпись) (Ф.И.О.)

\_\_\_\_\_  
(должность)

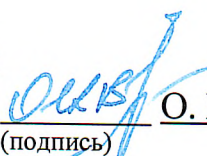
\_\_\_\_\_  
(подпись) (Ф.И.О.)

И.о. заведующего кафедрой  
металлургических технологий

Н. Г.Митичкина  
(подпись) (Ф.И.О.)

Протокол № 1 заседания  
кафедры металлургических технологий  
от 30.08.2024

И.о. декана факультета горно-металлургической  
промышленности и строительства

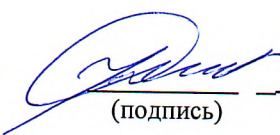
О. В.Князьков  
(подпись) (Ф.И.О.)

Согласовано:

Председатель методической  
комиссии по направлению подготовки  
22.03.02 Металлургия (профиль  
Обработка металлов давлением)

Н. Г.Митичкина  
(подпись) (Ф.И.О.)

Начальник учебно-методического центра

О. А.Коваленко  
(подпись) (Ф.И.О.)

## Лист изменений и дополнений

|                                                                                 |                           |
|---------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| Номер изменения, дата внесения изменения, номер страницы для внесения изменений |                           |
| ДО ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:                                                          | ПОСЛЕ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ: |
| Основание:                                                                      |                           |
| Подпись лица, ответственного за внесение изменений                              |                           |