

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Луганский государственный университет имени Владимира Даля»

Институт технологий и инженерной механики  
Кафедра цифровых технологий и машин в литейном производстве

УТВЕРЖДАЮ  
Директор института технологий и  
инженерной механики  
  
Могильная Е.П.  
« 18 » 07 2023 г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Оборудование современных предприятий черной и цветной металлургии»

По направлению подготовки 22.04.02 Металлургия

Магистерская программа: «Технология литейных процессов»

Луганск- 2023

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Оборудование современных предприятий черной и цветной металлургии» по направлению подготовки 22.04.02 Металлургия. – 14 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Оборудование современных предприятий черной и цветной металлургии» составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 22.04.02 «Металлургия», утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 26.11.2020 № 1456.

СОСТАВИТЕЛЬ:

ст. преп. Медведчук С.А.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры цифровых технологий и машин в литейном производстве «11» 04 2023 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой цифровых технологий и машин в литейном производстве \_\_\_\_\_ Свинороев Ю.А.

Переутверждена: «  » \_\_\_\_\_ 20   г., протокол № \_\_\_\_\_

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии института \_\_\_\_\_ «18» 04 2023 г., протокол № 3.

Председатель учебно-методической комиссии института технологий и инженерной механики \_\_\_\_\_ Ясуник С.Н.

## Структура и содержание дисциплины

### 1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Целью учебной дисциплины является дать специалистам необходимые знания и умения по специальности с учетом их возможной деятельности в производственно-технологических, проектно-конструкторских учреждениях.

Задачи:

В результате изучения дисциплины будущий специалист должен знать:

- устройство, назначение и условия работы металлургического оборудования для получения металлов;
- достоинства и недостатки отдельных видов оборудования;
- перспективы и направления совершенствования оборудования для получения металлов;
- технико-экономические показатели оборудования.

### 2. Место дисциплины в структуре ООП ВО. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Дисциплина «Оборудование современных предприятий черной и цветной металлургии» относится к вариативной части цикла профессиональных дисциплин. Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются: знания теоретических основ литейных процессов; методики проектирования технологических процессов производства литых заготовок; умение применять инженерные методы расчётов при разработке технологических процессов литья; использовать новейшие технологии поиска и обработки информации в профессиональной области; навыками выполнять расчеты с применением современных технических средств.

Учебная дисциплина базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных студентами при изучении дисциплин: «Химия», «Физика», «Математика», «Прикладная механика», «Технология литейного производства» и является основой для изучения следующих дисциплин: «Проектирование новых и реконструкция действующих цехов», «Металлургические печи».

### 3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

| Код и наименование компетенции   | Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)  | Перечень планируемых результатов  |
|--|--|---|
| ПК-3. Способен анализировать новые технологические процессы и адаптировать передовой опыт литейного производства в литейном цехе | ПК-3.2. Принимает инженеринговых решений по модернизации технологических процессов литейного производства. | <b>Знать:</b> теоретические основы литейных процессов; методику проектирования технологических процессов производства литых заготовок; основные закономерности развития литейного производства; оборудование и технологии |

|  |  |   |
|--|--|---|
|  |  | <p>применяемые в литейном производстве; методы оптимизации технологических процессов литья; современное оборудование применяемое в литейном производстве при получении отливок художественного назначения.</p> <p><b>Уметь:</b> применять инженерные методы расчётов при разработке технологических процессов литья; использовать новейшие технологии поиска и обработки информации в профессиональной области; применять современные методы для решения задач проектирования современных технологий выявлять недостатки в оборудовании и технологиях применяемых в литейном производстве; обоснованно выбирать оборудование для литейных цехов для получения художественных отливок.</p> <p><b>Владеть навыками:</b> выполнять расчеты с применением современных технических средств; использовать физико-математический аппарат для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности; навыками технологического анализа литых заготовок; методами проектирования наиболее экономически целесообразных технологических процессов для литейного производства</p> |
|--|--|---|

## 4. Структура и содержание дисциплины

### 4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

| Вид учебной работы   | Объем часов (зач. ед.)   |                            | Объем часов (зач. ед.)   |                            |
|--|--------------------------|----------------------------|--------------------------|----------------------------|
|  | Очная форма<br>2 семестр | Заочная форма<br>3 семестр | Очная форма<br>3 семестр | Заочная форма<br>5 семестр |
| Общая учебная нагрузка (всего)   | 72<br>(2 зач. ед)        | 72<br>(2 зач. ед)          | 108<br>(3 зач. ед)       | 108<br>(3 зач. ед)         |
| Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)<br>в том числе:   | 45                       | 8                          | 65                       | 14                         |
| Лекции   | 15                       | 2                          | 26                       | 6                          |
| Семинарские занятия  | -                        | -                          | -                        | -                          |
| Практические занятия   | 30                       | 6                          | 39                       | 8                          |
| Лабораторные работы  | -                        | -                          | -                        | -                          |
| Другие формы и методы организации образовательного процесса ( <i>расчетно-графические работы, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинг, компьютерные симуляции, интерактивные лекции, семинары, анализ деловых ситуаций и т.п.</i> ) | -                        | -                          | -                        | -                          |
| Самостоятельная работа студента (всего)  | 27                       | 64                         | 43                       | 94                         |
| Форма аттестации   | зачет                    | зачет                      | экзамен                  | экзамен                    |

### 4.2. Содержание разделов дисциплины

#### Очная форма 2 семестр, заочная – 3 семестр

Тема 1. Общие сведения о металлургических предприятиях.

Общие сведения о металлургических предприятиях Комплекс объектов и цехов завода. Краткие сведения о технологическом процессе производства металла. Заводская готовность и комплектность оборудования. Поставка и хранение оборудования.

Тема 2. Оборудование обогатительных фабрик.

Общие сведения об обогатительной фабрике. Оборудование для дробления руд. Оборудование для тонкого измельчения руд. Грохоты и фильтры. Сушильные барабаны и классификаторы. Магнитные сепараторы и питатели.

Тема 3. Оборудование для окускования руд.

Общие сведения об обогатительной фабрике. Оборудование для дробления руд. Оборудование для тонкого измельчения руд. Грохоты и фильтры. Сушильные барабаны и классификаторы. Магнитные сепараторы и питатели.

Тема 4. Оборудование доменных цехов.

Общие сведения о технологическом процессе получения чугуна. Рудный двор доменного цеха. Оборудование доменной эстакады. Оборудование скиповой ямы и наклонного моста. Система загрузки печи. Оборудование машинного зала. Оборудование и механизмы поддоменника. Оборудование литейного двора. Оборудование воздухонагревателей. Оборудование пылеуловителей. Электрофильтры. Радиальные отстойники. Оборудование ковшевого парка. Оборудование разливочного отделения.

Тема 5. Оборудование сталеплавильных цехов.

Общие сведения о способах производства стали. Мартеновский способ производства стали. Оборудование мартеновской печи. Общецеховое мартеновское оборудование. Миксерное отделение. Электросталеплавильный способ производства стали. Оборудование электросталеплавильной печи. Кислородно-конверторный способ производства стали. Оборудование кислородно-конверторного цеха.

### **Очная форма 3 семестр, заочная – 5 семестр**

Тема 6. Машины непрерывного литья заготовок.

Сущность процесса непрерывного литья заготовок. Оборудование машин непрерывного литья заготовок.

Тема 7. Оборудование прокатных цехов.

Сведения об обработке металла давлением. Классификация прокатных станов. Правильные машины.

Тема 8. Оборудование коксохимических цехов.

Краткие сведения о коксохимическом производстве. Коксовая батарея. Машины коксовых печей. Устройства для тушения кокса. Оборудование для сортировки кокса.

Тема 9. Подъемно-транспортное оборудование прерывного и непрерывного действия.

Общие сведения о мостовых кранах и конвейерах. Краны мостовые общего назначения. Краны электро мостовые специального назначения. Ленточные конвейеры и элеваторы.

### **4.3. Лекции**

#### **4.3.1 Очная форма 2 семестр, заочная – 3 семестр**

| № п/п | Наименование темы                   | Объем, час. |               |
|-------|-------------------------------------|-------------|---------------|
|       |                                     | Очная форма | Заочная форма |
| 1     | Вводная лекция.                     | 3           | 1             |
| 2     | Оборудование обогатительных фабрик. | 3           | 1             |
| 3     | Оборудование для окускования руд.   | 3           | -             |

|   |                                     |    |   |
|---|-------------------------------------|----|---|
| 4 | Оборудование доменных цехов.        | 3  | - |
| 5 | Оборудование сталеплавильных цехов. | 4  | - |
|   | Итого                               | 15 |   |

#### 4.3.2 Очная форма 3 семестр, заочная – 5 семестр

|   |  |    |   |
|---|--|----|---|
| 6 | Машины непрерывного литья заготовок.                                   | 6  | 1 |
| 7 | Оборудование прокатных цехов.  | 7  | 2 |
| 8 | Оборудование коксохимических цехов.                                    | 6  | 2 |
| 9 | Подъемно-транспортное оборудование прерывного и непрерывного действия. | 7  | 1 |
|   | Итого:   | 26 | 6 |

#### 4.4. Практические занятия

##### 4.4.1 Очная форма 2 семестр, заочная – 3 семестр

| № п/п | Наименование темы                                       | Объем, час  |               |
|-------|---|-------------|---------------|
|       |   | Очная форма | Заочная форма |
| 1     | Расчет основных параметров щековой дробилки.            | 5           | 1             |
| 2     | Расчет основных параметров барабанной шаровой мельницы. | 5           | 1             |
| 3     | Расчет основных параметров валковой дробилки.           | 4           | 1             |
| 4     | Расчет основных параметров молотковой дробилки.         | 4           | 1             |
| 5     | Расчет ленточного питателя по производительности.       | 4           | 1             |
| 6     | Расчет барабанного питателя по производительности.      | 4           | -             |
| 7     | Расчет лоткового питателя.                              | 4           | 1             |
|       |   | 30          | 6             |

##### 4.4.2 Очная форма 3 семестр, заочная – 5 семестр

|    |   |    |   |
|----|---|----|---|
| 8  | Расчет барабанного грохота.                           | 5  | 1 |
| 9  | Расчет валкового грохота.                             | 5  | 1 |
| 10 | Расчет шихтовой машины.                               | 5  | 1 |
| 11 | Расчет сгустителя с боковым приводом.                 | 5  | 1 |
| 12 | Расчет радиального сгустителя с центральным приводом. | 5  | 1 |
| 13 | Расчет барабанного вакуум-фильтра.                    | 5  | 1 |
| 14 | Расчет дискового вакуум-фильтра.                      | 5  | 1 |
| 15 | Расчет сушильного барабана.                           | 4  | 1 |
|    | Итого:  | 39 | 8 |

#### 4.5. Лабораторные работы не предполагаются учебным планом

#### 4.6. Самостоятельная работа студентов

#### 4.6.1 Очная форма 2 семестр, заочная – 3 семестр

| № п/п         | Название темы  | Вид СРС   | Объем часов |               |
|---------------|--|---|-------------|---------------|
|               |  |   | Очная форма | Заочная форма |
| 1             | Тема 1. Общие сведения о металлургических предприятиях | Поиск, анализ, структурирование и изучение информации по темам. Подготовка к зачету | 5           | 13            |
| 2             | Тема 2. Оборудование обогатительных фабрик.            |   | 6           | 13            |
| 3             | Тема 3. Оборудование для окускования руд.              |   | 5           | 13            |
| 4             | Тема 4. Оборудование доменных цехов.                   |   | 6           | 13            |
| 5             | Тема 5. Оборудование сталеплавильных цехов.            |   | 5           | 12            |
| <b>Итого:</b> |  |   | <b>27</b>   | <b>64</b>     |

#### 4.6.2 Очная форма 3 семестр, заочная – 5 семестр

| № п/п         | Название темы  | Вид СРС   | Объем часов |               |
|---------------|--|---|-------------|---------------|
|               |  |   | Очная форма | Заочная форма |
| 6             | Тема 6. Машины непрерывного литья заготовок.                                   | Поиск, анализ, структурирование и изучение информации по темам. Подготовка к зачету | 10          | 23            |
| 7             | Тема 7. Оборудование прокатных цехов.  |   | 11          | 23            |
| 8             | Тема 8. Оборудование коксохимических цехов.                                    |   | 11          | 23            |
| 9             | Тема 9. Подъемно-транспортное оборудование прерывного и непрерывного действия. |   | 11          | 23            |
| <b>Итого:</b> |  |   | <b>43</b>   | <b>94</b>     |

### 5. Образовательные технологии

Для достижения планируемых результатов освоения дисциплины «Оборудование современных предприятий черной и цветной металлургии» используются следующие образовательные технологии:

– традиционные объяснительно-иллюстративные технологии, которые обеспечивают доступность учебного материала для большинства студентов, системность, отработанность организационных форм и привычных методов, относительно малые затраты времени;

– информационно-коммуникационная технология, в том числе визуализация, создание электронных учебных материалов;

– использование электронных образовательных ресурсов при подготовке к лекциям, практическим и лабораторным занятиям;

– технология проблемного обучения, в том числе в рамках разбора проблемных ситуаций;

– технология развивающего обучения, в том числе постановка и решение задач от менее сложных к более сложным, развивающих компетенции студентов.

В рамках перечисленных технологий основными методами обучения являются: работа в команде; самостоятельная работа; проблемное обучение.

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:**

### **а) основная литература:**

1. Лузгин В.П., Теория и технология металлургии стали: Энергетика, технология и экология сталеплавильных процессов / Лузгин В.П., Косырев К.Л., Комолова О.А. - М. : МИСиС, 2010. - 67 с. - ISBN 978-5-87623-319-6 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785876233196.html> (дата обращения).

2. Протасов А.В., Машины и агрегаты металлургического производства: Агрегаты внепечной обработки жидкой стали / Протасов А.В., Сивак Б.А., А.Н. Чиченев - М. : МИСиС, 2009. - 182 с. - ISBN 2227-8397-2009-05 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/2227-8397-2009-05.html> (дата обращения:

3. Павлов Ю.А., Основы автоматизации производства : учеб. пособие / Ю.А. Павлов - М. : МИСиС, 2017. - 280 с. - ISBN 978-5-90846-78-5 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN978590846785.html> (дата обращения:

4. Адамов Э.В., Основы проектирования обогатительных фабрик / Э.В. Адамов - М. : МИСиС, 2012. - 647 с. - ISBN 978-5-87623-458-2 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785876234582.html> (дата обращения

### **б) дополнительная литература:**

1. Гордон Г.М., Пейсаков И.Л. Пылеулавливание и очистка газов в цветной металлургии. – М.: Металлургия, 1977. – 454 с.

2. Давильбеков Н.Х. Оборудование прокатных цехов (учебник). – Алматы: КазНТУ, 2002. – 243 с

3. Воскобойников В. Г., Кудрин В. А., Якушев А. М. Общая металлургия. Учеб. для вузов. М.: Металлургия, 1987.-240 с.

4. Коротич В. И., Братчиков С. Г. Металлургия черных металлов. Учеб. для вузов. М.: Металлургия, 1987.-240 с.

5. Бигеев А. М. Металлургия стали. Учеб. для вузов. Челябинск: Металлургия, 1988.- 480 с.

6. Лейкин В. Е., Сахарук П. А. Электрометаллургия стали и ферросплавов. М.: Металлургия, 1960.- 600 с.

7. Каблуковский А. Ф. Производство стали и ферросплавов в электропечах. Учеб. для техникумов. М.: Металлургия, 1991.-335 с.

### **в) методическая литература:**

1. Методические указания к выполнению курсового проекта по дисциплине «Технологическое оборудование металлургических заводов» для студентов, обучающихся по направлениям подготовки 22.03.02. Металлургия /Сост: Ю.И. Гутько, С.А. Медведчук . Луганск: ЛНУ им В. Даля, 2019. - 21 с.

2. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Технологическое оборудование металлургических заводов» (Специальности 22.03.02)/ Сост. Гутько Ю.И., Медведчук С. А. Луганск: ЛНУ им. Владимира Даля, 2019- 52 с.

3. Методические указания к самостоятельной подготовке по дисциплине «Технологическое оборудование металлургических заводов» (Специальности 22.03.02 «Металлургия»)/ Сост. Гутько Ю.И., Медведчук С. А. Луганск: ЛНУ им. Владимира Даля, 2019- 16 с.

### **г) интернет-ресурсы:**

Министерство образования и науки Луганской Народной Республики – <https://minobr.su>

Народный совет Луганской Народной Республики – <https://nslnr.su>

Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>

ГОСТы и стандарты – <https://standartgost.ru/>

Российская Ассоциация Литейщиков – <http://www.ruscastings.ru/>

#### **Электронные библиотечные системы и ресурсы**

Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>

Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – <https://www.studmed.ru>

### **Информационный ресурс библиотеки образовательной организации**

Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>

### **7. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины:**

Освоение дисциплины «Оборудование современных предприятий черной и цветной металлургии» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

На лекционных занятиях используются раздаточный материал, наглядные пособия, мультимедийный проектор для показа презентаций, стендовых докладов, имеется экран, компьютер.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

Практические работы проводятся в специальных аудиториях, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

|                                 |   |
|---------------------------------|---|
| Наименование учебного помещения | Оборудование  |
| Лаборатория технологии литья    | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Столы учебные двухместные и стулья</li> <li>2. Стол преподавательский</li> <li>4. Доска учебная</li> <li>5. Бегуны и весы лабораторные</li> <li>6. Приборы для определения ситового анализа песков, глинистых составляющих, осыпаемости, деформации формы при нагреве, сырой и сухой прочности, для определения влажности.</li> <li>7. Лабораторный копер,</li> <li>8. Печь тигельная.</li> <li>9. Установка для вакуумно-плёночной формовки</li> </ol> |

Программное обеспечение:

| Функциональное назначение | Бесплатное программное обеспечение    | Ссылки  |
|---------------------------|---------------------------------------|---|
| Офисный пакет             | Libre Office 6.3.1                    | <a href="https://www.libreoffice.org/">https://www.libreoffice.org/</a><br><a href="https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice">https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice</a>  |
| Операционная система      | UBUNTU 19.04                          | <a href="https://ubuntu.com/">https://ubuntu.com/</a><br><a href="https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu">https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu</a>  |
| Браузер                   | Firefox Mozilla                       | <a href="http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx">http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx</a>   |
| Браузер                   | Opera                                 | <a href="http://www.opera.com">http://www.opera.com</a>   |
| Почтовый клиент           | Mozilla Thunderbird                   | <a href="http://www.mozilla.org/ru/thunderbird">http://www.mozilla.org/ru/thunderbird</a>   |
| Файл-менеджер             | Far Manager                           | <a href="http://www.farmanager.com/download.php">http://www.farmanager.com/download.php</a>   |
| Архиватор                 | 7Zip                                  | <a href="http://www.7-zip.org/">http://www.7-zip.org/</a>   |
| Графический редактор      | GIMP (GNU Image Manipulation Program) | <a href="http://www.gimp.org/">http://www.gimp.org/</a><br><a href="http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8">http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8</a><br><a href="http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP">http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP</a> |
| Редактор PDF              | PDFCreator                            | <a href="http://www.pdfforge.org/pdfcreator">http://www.pdfforge.org/pdfcreator</a>   |
| Аудиоплеер                | VLC                                   | <a href="http://www.videolan.org/vlc/">http://www.videolan.org/vlc/</a>   |

**8. Оценочные средства по дисциплине**  
**Паспорт**  
**оценочных средств по учебной дисциплине**  
**«Оборудование современных предприятий черной и цветной**  
**металлургии»**

Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в результате освоения учебной дисциплины (модуля) или практики

| № п / п | Код контролируемой компетенции | Формулировка контролируемой компетенции  | Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)  | Контролируемые темы учебной дисциплины, практики  | Этапы формирования (семестр изучения) |
|---------|--------------------------------|--|--|---|---------------------------------------|
| 1       | ПК-3                           | Способен анализировать новые технологические процессы и адаптировать передовой опыт литейного производства в литейном цехе | ПК-3.2. Принимает инжиниринговых решений по модернизации технологических процессов литейного производства. | Тема 1. Общие сведения о металлургических предприятиях<br>Тема 2. Оборудование обогатительных фабрик.<br>Тема 3. Оборудование для окускования руд.<br>Тема 4. Оборудование доменных цехов.<br>Тема 5. Оборудование сталеплавильных цехов.<br>Тема 6. Машины непрерывного литья заготовок.<br>Тема 7. Оборудование прокатных цехов.<br>Тема 8. Оборудование коксохимических цехов.<br>Тема 9. Подъемно-транспортное оборудование прерывного и непрерывного действия. | Дневное 2,3<br>Заочное 3,5            |

**Показатели и критерии оценивания компетенций,  
описание шкал оценивания**

| № п/п | Код контролируемой компетенции  | Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)  | Перечень планируемых результатов   | Контролируемые темы учебной дисциплины | Наименование оценочного средства   |
|-------|---|--|--|--|--|
| 1     | ПК-3 Способен анализировать новые технологические процессы и адаптировать передовой опыт литейного производства в литейном цехе | ПК-3.2. Принимает инжиниринговых решений по модернизации технологических процессов литейного производства. | <p><b>Знать:</b><br/>теоретические основы литейных процессов; методiku проектирования технологических процессов производства литых заготовок; основные закономерности развития литейного производства; оборудование и технологии применяемые в литейном производстве; методы оптимизации технологических процессов литья; современное оборудование применяемое в литейном производстве при получении отливок художественного назначения.</p> <p><b>Уметь:</b><br/>применять инженерные методы расчётов при разработке технологических процессов литья; использовать новейшие технологии поиска и обработки информации в профессиональн</p> | Тема 1 - 9                             | Темы для обсуждения (в виде докладов и сообщений), вопросы к контрольным работам, задания к практическим занятиям, задания к самостоятельной работе, вопросы к экзамену. |

|  |  |  |   |  |
|--|--|--|---|--|
|  |  |  | <p>ой области;<br/>применять<br/>современные<br/>методы для<br/>решения задач<br/>проектирования<br/>современных<br/>технологий<br/>выявлять<br/>недостатки в<br/>оборудовании и<br/>технологиях<br/>применяемых в<br/>литейном<br/>производстве;<br/>обоснованно<br/>выбирать<br/>оборудование<br/>для литейных<br/>цехов для<br/>получения<br/>художественных<br/>отливок.</p> <p><b>Владеть<br/>навыками:</b><br/>выполнять<br/>расчеты с<br/>применением<br/>современных<br/>технических<br/>средств;<br/>использовать<br/>физико-<br/>математический<br/>аппарат для<br/>решения задач,<br/>возникающих в<br/>ходе<br/>профессиональн<br/>ой деятельности;<br/>навыками<br/>технологическог<br/>о анализа литых<br/>заготовок;<br/>методами<br/>проектирования<br/>наиболее<br/>экономически<br/>целесообразных<br/>технологических<br/>процессов для<br/>литейного<br/>производства</p> |  |
|--|--|--|---|--|

**Фонды оценочных средств по дисциплине  
«Технологическое оборудование металлургических заводов»**

**Темы для обсуждения (в виде докладов и сообщений):**

**1. Системы металлургических технологий.**

Цель и задачи курса, связь его с другими дисциплинами. Расположение металлургических цехов, их классификация. Системы металлургических технологий, их взаимное согласование.

**2. Общие сведения о металлургических предприятиях.**

Комплекс объектов и цехов завода. Краткие сведения о технологическом процессе производства металла. Заводская готовность и комплектность оборудования. Поставка и хранение оборудования.

**3. Оборудование обогатительных фабрик.**

Общие сведения об обогатительной фабрике. Оборудование для дробления руд. Оборудование для тонкого измельчения руд. Грохоты и фильтры. Сушильные барабаны и классификаторы. Магнитные сепараторы и питатели.

**4. Оборудование для окускования руд.**

Общие сведения об обогатительной фабрике. Оборудование для дробления руд. Оборудование для тонкого измельчения руд. Грохоты и фильтры. Сушильные барабаны и классификаторы. Магнитные сепараторы и питатели.

**5. Оборудование доменных цехов.**

Общие сведения о технологическом процессе получения чугуна. Рудный двор доменного цеха. Оборудование доменной эстакады. Оборудование скиповой ямы и наклонного моста. Система загрузки печи. Оборудование машинного зала. Оборудование и механизмы поддоменника. Оборудование литейного двора. Оборудование воздухонагревателей. Оборудование пылеуловителей. Электрофильтры. Радиальные отстойники. Оборудование ковшевого парка. Оборудование разливного отделения.

**6. Оборудование сталеплавильных цехов.**

Общие сведения о способах производства стали. Мартеновский способ производства стали. Оборудование мартеновской печи. Общецеховое мартеновское оборудование. Миксерное отделение. Электросталеплавильный способ производства стали. Оборудование электросталеплавильной печи. Кислородно-конверторный способ производства стали. Оборудование кислородно-конверторного цеха.

**7. Машины непрерывного литья заготовок.**

Сущность процесса непрерывного литья заготовок. Оборудование машин непрерывного литья заготовок.

**8. Оборудование прокатных цехов.**

Сведения об обработке металла давлением. Классификация прокатных станов. Правильные машины.

**9. Оборудование коксохимических цехов.**

Краткие сведения о коксохимическом производстве. Коксовая батарея. Машины коксовых печей. Устройства для тушения кокса. Оборудование для сортировки кокса.

10. Подъемно-транспортное оборудование прерывного и непрерывного действия.

Общие сведения о мостовых кранах и конвейерах. Краны мостовые общего назначения. Краны электро мостовые специального назначения. Ленточные конвейеры и элеваторы.

#### Критерии и шкала оценивания по оценочному средству – доклад, сообщение

| Шкала оценивания (интервал баллов) | Критерий оценивания   |
|------------------------------------|---|
| 5                                  | Доклад (сообщение) представлен(о) на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.) |
| 4                                  | Доклад (сообщение) представлен(о) на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.)                                    |
| 3                                  | Доклад (сообщение) представлен(о) на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.)                       |
| 2                                  | Доклад (сообщение) представлен(о) на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)  |

#### Вопросы к контрольным работам:

1. Исторический обзор развития металлургического оборудования. Перспективы развития.

2. Роль проектных и научно-исследовательских организаций, машиностроительных и металлургических заводов в проектировании, изготовлении и

3. Совершенствовании оборудования металлургических заводов, повышения его производительности надежности.

4. Оборудование цехов для подготовки шихтовых материалов.

5. Дробильно-размольное оборудование.

6. Оборудование для грохочения.

7. Назначение и конструкции мельниц.

8. Оборудование для обогащения: бутары, сепараторы, флотационные машины, обжиговые печи.

9. Оборудование агломерационной фабрики.

10. Оборудование для производства окатышей.

11. 0 Оборудование доменного цеха.

12. Общее устройство и профиль доменной печи.

13. Смешивание и усреднение руд.

14. Оборудование для подачи шихтовых материалов.
15. Оборудование колошниковых устройств.
16. Развитие конструкций засыпных устройств.
17. Оборудование для уборки чугуна.
18. Машины и механизмы литейного двора, типы и устройства механизмов.
19. Машины и агрегаты для переработки жидких продуктов доменного цеха.
20. Типы и конструкции разливочных машин.
21. Машины и агрегаты для переработки металлического лома.
22. Машины и агрегаты для резки крупногабаритного лома.
23. Машины и агрегаты для дробления стружки.
24. Миксеры. Конструкция, эксплуатация.
25. Оборудование кислородно-конверторных цехов.
26. Грузопотоки и оборудование цехов. Машины и устройства для уборки продуктов плавки.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству – *контрольная работа*

| Шкала оценивания (интервал баллов) | Критерий оценивания   |
|------------------------------------|---|
| 5                                  | Контрольная работа выполнена на высоком уровне (правильные ответы даны на 90- 00% вопросов/задач)     |
| 4                                  | Контрольная работа выполнена на среднем уровне (правильные ответы даны на 75-89% вопросов/задач)      |
| 3                                  | Контрольная работа выполнена на низком уровне (правильные ответы даны на 50-74% вопросов/задач)       |
| 2                                  | Контрольная работа выполнена на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50%) |

**Практические задания:**

1. Расчет основных параметров щековой дробилки
2. Расчет основных параметров барабанной шаровой мельницы
3. Расчет основных параметров валковой дробилки
4. Расчет основных параметров молотковой дробилки
5. Расчет ленточного питателя по производительности
6. Расчет барабанного питателя по производительности.
7. Расчет лоткового питателя
8. Расчет барабанного грохота
9. Расчет валкового грохота
10. Расчет шихтовой машины
11. Расчет сгустителя с боковым приводом
12. Расчет радиального сгустителя с центральным приводом
13. Расчет барабанного вакуум-фильтра
14. Расчет дискового вакуум-фильтра
15. Расчет сушильного барабана.

**Критерии и шкала оценивания по оценочному средству – *практическое задание***

| Шкала оценивания<br>(интервал баллов) | Критерий оценивания   |
|---------------------------------------|---|
| 5                                     | Задание выполнено на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.) |
| 4                                     | Задание выполнено на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.)                                    |
| 3                                     | Задание выполнено на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.)                       |
| 2                                     | Задание выполнено на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)  |

**Задания к самостоятельной работе:**

1. Роль проектных и научно-исследовательских организаций, машиностроительных и
2. Metallургических заводов в проектировании, изготовлении и совершенствовании оборудования металлургических заводов, повышения его производительности и надежности.
3. Механическое оборудование доменных и сталеплавильных цехов
4. Оборудование цехов для подготовки шихтовых материалов.
5. Оборудование для обогащения: бугары, сепараторы, флотационные машины, обжиговые печи.
6. Оборудование доменного цеха.
7. Оборудование для подачи шихтовых материалов.
8. Механическое оборудование сталеплавильных цехов
9. Машины и агрегаты для переработки металлического лома
10. Миксеры. Способы хранения и доставки чугуна в сталеплавильные цехи.
11. Оборудование кислородно-конверторных цехов.
12. Машины и устройства для уборки продуктов плавки.
13. Привод поворота конверторов.
14. Сталеплавильные агрегаты непрерывного действия конверторного типа, САНД струйного рафинирования.

**Критерии и шкала оценивания по оценочному средству – *самостоятельная работа***

| Шкала оценивания<br>(интервал баллов) | Критерий оценивания                                   |
|---------------------------------------|---|
| 5                                     | Задание выполнено на высоком уровне (студент в полном |

|   |   |
|---|---|
|   | объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.)                                 |
| 4 | Задание выполнено на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.)              |
| 3 | Задание выполнено на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.) |
| 2 | Задание выполнено на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)  |

### Вопросы к экзамену

1. Сравнительный анализ оборудования черной и цветной металлургии
2. Физико-химические процессы в металле, протекающие при переработке чугуна в сталь. Реакции окисления-восстановления в металлургии.
3. Оборудование цехов для подготовки шихтовых материалов.
4. Дробильно-размольное оборудование.
5. Оборудование для грохочения.
6. Назначение и конструкции мельниц.
7. Оборудование для обогащения: бутары, сепараторы, флотационные машины, обжиговые печи.
8. Оборудование агломерационной фабрики.
9. Оборудование для производства окатышей.
10. Оборудование доменного цеха.
11. Общее устройство и профиль доменной печи.
12. Смешивание и усреднение руд.
13. Оборудование для подачи шихтовых материалов.
14. Оборудование колошниковых устройств.
15. Развитие конструкций засыпных устройств.
16. Оборудование для уборки чугуна.
17. Машины и механизмы литейного двора, типы и устройства механизмов.
18. Машины и агрегаты для переработки жидких продуктов доменного цеха.
19. Типы и конструкции разливочных машин.
20. Машины и агрегаты для переработки металлического лома.
21. Машины и агрегаты для резки крупногабаритного лома.
22. Машины и агрегаты для дробления стружки.
23. Миксеры. Конструкция, эксплуатация.
24. Оборудование кислородно-конверторных цехов.
25. Грузопотоки и оборудование цехов. Машины и устройства для уборки продуктов плавки.
26. Оборудование для уборки выбросов металла и шлака. Конструкция современных кислородных конверторов большой емкости.

27. Привод поворота конверторов.
28. Способы подачи кислорода в конвертор. Конверторы с донной продувкой.
29. Очистка отходящих газов.
30. Приводы вращения.
31. Способы подачи кислорода.
32. Сталеплавильные агрегаты непрерывного действия конверторного типа, САНД струйного рафинирования.
33. Оборудование электросталеплавильных цехов. Классификация и устройство дуговых электросталеплавильных печей.
34. Дуговые печи.
35. Оборудование для вакуумной обработки стали и получения ферросплавов.
36. Конструкции вакуумных печей.
37. Установки для выплавки качественной стали электрошлаковым способом.
38. Плазменнодуговые печи.
39. Оборудование для плавки стали.
40. Назначение флюсов при получении металлов и виды флюсов.
41. Шихтовые материалы сталеплавильного производства.
42. Сущность процесса передела чугуна на сталь. Сравнительная характеристика основных способов производства стали в конверторах, мартеновских печах, электропечах.
43. Процесс шлакования, роль шлаков и флюсов в металлургии.
44. Способы разливки металла.
45. Прибыльные надставки в изложницах и их применение.
46. Механизм кристаллизации стали.
47. Как осуществляется разливка стали в изложницы? Что такое изложницы?
48. За счет чего повышаются прочностные характеристики деталей при получении их различными способами – обработкой давлением и литьем?
49. Появление усадочных раковин в слитках. Меры, принимаемые для предотвращения образования дефектов усадочного характера.
50. Подготовка дуговых электропечей к плавке.
51. Как осуществляется газоочистка доменной печи.
52. Охлаждение доменной печи.
53. Оборудование электродного производства.
54. Какие типы механизмов наклона электрической сталеплавильной печи существуют?
55. Горн доменной печи — назначение и конструктивные особенности.
56. Почему сера, фосфор, кислород и водород относятся к вредным примесям в стали?
57. Ликвация в слитках.
58. Пылеуловители, назначение и особенности конструкции.

59. Основные периоды мартеновской плавки и их значение.
60. Миксеры. Способы хранения и доставки чугуна в сталеплавильные цехи.
61. Особенности конструкций машин для подачи шихтовых материалов.
62. Скрубберы и трубы-распылители, назначение и особенности конструкции. Формирование газовых раковин в слитках
63. Образование и виды неметаллических включений в слитках.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству – экзамен

| Шкала оценивания        | Характеристика знания предмета и ответов  |
|-------------------------|---|
| отлично (5)             | Студент глубоко и в полном объёме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. |
| хорошо (4)              | Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.                                      |
| удовлетворительно (3)   | Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.                                    |
| неудовлетворительно (2) | Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы.                           |

Лист изменений и дополнений

| №<br>п/п | Виды дополнений и<br>изменений | Дата и номер<br>протокола заседания<br>кафедры (кафедр), на<br>котором были<br>рассмотрены и<br>одобрены изменения и<br>дополнения | Подпись (с<br>расшифровкой)<br>заведующего<br>кафедрой<br>(заведующих<br>кафедрами) |
|----------|--------------------------------|--|---|
|          |                                |  |   |
|          |                                |  |   |
|          |                                |  |   |
|          |                                |  |   |