

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
ЛУГАНСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
ЛУГАНСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ  
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»

**Институт технологий и инженерной механики  
Кафедра промышленного и художественного литья**

УТВЕРЖДАЮ  
Директор института технологий и  
инженерной механики  
Е.П. Могильная  
2020 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

По дисциплине «Технологическое оборудование металлургических заводов»

По направлению подготовки: 22.03.02 Металлургия

Профиль подготовки: «Литейное производство черных и цветных металлов и сплавов»

Луганск 2020

Лист согласования рабочей программы учебной дисциплины

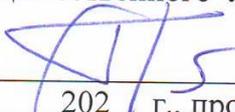
Рабочая программа учебной дисциплины «Технологическое оборудование металлургических заводов» для бакалавров по направлению подготовки 22.03.02 Металлургия – 13 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Технологическое оборудование металлургических заводов» составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 22.03.02 Металлургия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «4» декабря 2015 года № 1427.

Рабочая программа учебной дисциплины «Технологическое оборудование металлургических заводов» составлена на основе ГОС ВО по направлению подготовки 22.03.02 Металлургия, утвержденного приказом Министерства образования и науки ЛНР от «21» августа 2018 года № 782-од, зарегистрированным в Министерстве юстиции ЛНР от «6» сентября 2018 года за № 504/2148, учебного плана по направлению подготовки 22.03.02 Металлургия (профиль «Литейное производство черных и цветных металлов и сплавов») и Положения о рабочей программе учебной дисциплины в ГОУ ВПО ЛНР «ЛНУ им. В.ДАЛЯ».

СОСТАВИТЕЛЬ:

старший преподаватель кафедры промышленного и художественного литья  
Медведчук С.А.

Рабочая программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры промышленного и художественного литья «8» 09 2020 года, протокол № 1  
Заведующий кафедрой  Ю.И. Гутько  
Переутверждена: «\_\_» 202\_\_ г., протокол № \_\_\_\_

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии института технологий и инженерной механики «16» 09 2020 года, протокол № 1  
Председатель учебно-методической комиссии  
института технологий и инженерной механики  С.Н. Ясуник

## **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**

Дисциплина «Технологическое оборудование металлургических заводов» относится к вариативной части цикла профессиональных дисциплин и базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных студентами при изучении дисциплин: «Химия», «Физика», «Математика», «Прикладная механика», «Технология литейного производства».

Является основой для изучения следующих дисциплин: «Проектирование новых и реконструкция действующих цехов», «Металлургические печи».

### **3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины**

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

**знать:**

- теоретические основы литейных процессов;
- методику проектирования технологических процессы производства литых заготовок;
- основные направления развития современной науки и техники, их оценку со стороны научной общественности;
- основные закономерности развития литейного производства;
- оборудование и технологии применяемые в литейном производстве;
- особенности и методы проектирования технологического процесса литья;
- требования к оформлению проектной документации;
- состав оборудования;
- методы оптимизации технологических процессов литья;
- современное оборудование применяемое в литейном производстве;

**уметь:**

- 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;
- улучшать оборудование и технологии;
- особенности и методы проектирования технологического процесса литья;
- требования к оформлению проектной документации;
- состав оборудования;
- методы оптимизации технологических процессов литья;
- обоснованно выбирать оборудование для литейных цехов;

**владеть навыками:**

- навыками выполнять расчеты с применением современных технических средств;
- использовать физико-математический аппарат для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности;
- целостной системой научных знаний об окружающем мире, современными методами управления научными основами машиностроения;
- навыками технологического анализа литых заготовок;
- готовностью по улучшению оборудования и технологии;
- методами расчета количества оборудования;
- методами проектирования наиболее экономически целесообразных технологических процессов для литейного производства;
- способностью обосновывать выбор оборудования для литейных цехов.

Перечисленные результаты образования являются основой для формирования следующих компетенций (в соответствии с государственными образовательными стандартами ВО и требованиями к результатам освоения основной образовательной программы (ООП):

*общепрофессиональных:*

готовность сочетать теорию и практику для решения инженерных задач (ОПК-4);

*профессиональных:*

способность к анализу и синтезу (ПК-1);

готовностью выявлять объекты для улучшения в технике и технологии (ПК-11);

способность выполнять элементы проектов (ПК-14);

способностью обосновывать выбор оборудования для осуществления технологических процессов (ПК-16);

## **4. Структура и содержание дисциплины**

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

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)	
	Очная форма	Заочная форма
<b>Общая учебная нагрузка (всего)</b>	<b>288</b> (8 зач. ед)	<b>288</b> (7 зач. ед)
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b> <b>в том числе:</b>	<b>166</b>	<b>28</b>
Лекции	62	6
Семинарские занятия	-	-
Практические занятия	104	22
Лабораторные работы	-	-
Курсовая работа	-	-
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> )	-	-
<b>Самостоятельная работа студента (всего)</b>	<b>122</b>	<b>260</b>
Форма аттестации	экзамен	экзамен

## 4.2. Содержание разделов дисциплины

### Семестр 6

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 разливного 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.

#### Семестр 7

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

№п/п	Название темы	Объем, час.	
		Очная форма	Заочная форма
1	Вводная лекция.	6	1
2	Оборудование обогатительных фабрик.	8	1
3	Оборудование для окускования руд.	8	1
4	Оборудование доменных цехов.	8	1
5	Оборудование сталеплавильных цехов.	8	1
6	Машины непрерывного литья заготовок.	6	-
7	Оборудование прокатных цехов.	6	-
8	Оборудование коксохимических цехов.	6	1
9	Подъемно-транспортное оборудование прерывного и непрерывного действия.	6	-
	Итого:	62	6

### 4.4. Практические занятия.

№п/п	Название темы	Объем часов.	
		Очная форма	Заочная форма
1	Расчет основных параметров щековой дробилки.	8	2
2	Расчет основных параметров барабанной шаровой мельницы.	8	2
3	Расчет основных параметров валковой дробилки.	6	2
4	Расчет основных параметров молотковой дробилки.	6	-
5	Расчет ленточного питателя по производительности.	8	2
6	Расчет барабанного питателя по производительности.	6	2
7	Расчет лоткового питателя.	8	2
8	Расчет барабанного грохота.	6	2
9	Расчет валкового грохота.	8	5
10	Расчет шихтовой машины.	6	-
11	Расчет сгустителя с боковым приводом.	6	2
12	Расчет радиального сгустителя с центральным приводом.	6	-
13	Расчет барабанного вакуум-фильтра.	8	2
14	Расчет дискового вакуум-фильтра.	6	-
15	Расчет сушильного барабана.	8	2
	Итого:	104	22

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

#### 4.6. Самостоятельная работа студентов.

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов.	
			Очная форма	Заочная форма
1	Практические работы №1-15	Подготовка к практическим занятиям, самостоятельный поиск источников информации, оформление отчетов	26	44
2	Вводная лекция.	написание реферата	4	14
3	Оборудование обогатительных фабрик.	написание реферата	4	14
4	Оборудование для окускования руд.	написание реферата	4	14
5	Оборудование доменных цехов.	написание реферата	4	14
6	Оборудование сталеплавильных цехов.	написание рефе-	4	14

		рата		
7	Машины непрерывного литья заготовок.	написание реферата	4	14
8	Оборудование прокатных цехов.	написание реферата	4	12
9	Оборудование коксохимических цехов.	написание реферата	4	12
10	Подъемно-транспортное оборудование прерывного и непрерывного действия.	написание реферата	4	12
11	Разработка конструкции машины	чертеж: общий вид машины, основной ее узел	24	60
12	Курсовая работа.	пояснительная записка	36	36
	Итого:		122	260

#### **4.7. Курсовая работа студентов.**

Курсовая работа является завершающим элементом дисциплины, в котором отражаются умения и навыки, приобретенные обучающимся.

Цель курсовой работы – закрепить и углубить навыки конструирования металлургических машин и объектов.

- При выполнении курсовой работы решаются следующие задачи:
- обосновывается и выбирается прототип проектируемого оборудования;
  - рассчитываются геометрические параметры проектируемого оборудования;
  - рассчитываются энергосиловые характеристики проектируемого оборудования;
  - выполняется сравнение полученных результатов с характеристиками прототипа;
  - выполняются чертежи общего вида, узлов и деталей проектируемого оборудования;

#### **Тематика курсовых проектов.**

1. Произвести расчет щековой дробилки с простым качением подвижной щеки.
2. Произвести расчет щековой дробилки с простым качением подвижной щеки.
3. Произвести расчет рабочих органов молотковых дробилок.
4. Произвести расчет рабочих органов шаровой мельницы периодического действия.
5. Произвести расчет рабочих органов шаровой мельницы непрерывного действия.
6. Произвести расчет рабочих органов инерционного грохота.

### **5. Образовательные технологии**

В процессе обучения для достижения планируемых результатов освоения дисциплины 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.

*Работа в команде:* совместная работа студентов в группе при выполнении оформления практических работ, совместное получение навыков при подготовке и защите курсовых работ.

## **6. Формы контроля освоения дисциплины**

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем (ями), ведущими практические работы по дисциплине в следующих формах:

- доклады, сообщения;
- контрольные работы;
- творческое задание;
- курсовая работа.

Фонды оценочных средств, включающие типовые задания, контрольные работы, тесты и методы контроля, позволяющие оценить результаты текущей и промежуточной аттестации обучающихся по данной дисциплине, помещаются в приложении к рабочей программе в соответствии с «Положением о фонде оценочных средств».

Итоговый контроль по результатам освоения дисциплины проходит в форме экзамена (включает в себя ответ на теоретические вопросы и решение задач), защита курсовой работы. Студенты, выполнившие 75% текущих и контрольных мероприятий на «отлично», а остальные 25% на «хорошо», имеют право на получение итоговой отличной оценки.

В экзаменационную ведомость и зачетную книжку выставляются оценки по шкале оценивания, приведенной в таблице.

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.

## **7. 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/>

## 8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины:

Освоение дисциплины «Технологическое оборудование металлургических заводов» 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	1. Столы учебные двухместные и стулья 2. Стол преподавательский 4. Доска учебная 5. Бегуны и весы лабораторные 6. Приборы для определения ситового анализа песков, глинистых составляющих, осыпаемости, деформации формы при нагреве, сырой и сухой прочности, для определения влажности. 7. Лабораторный копер, 8. Печь тигельная. 9. Установка для вакуумно-плёночной формовки

## 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> <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> <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> <a href="http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8">http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8</a> <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>