



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» 04 2023 г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### «Оборудование литейных цехов»

По направлению подготовки 15.04.01 Машиностроение

Магистерская программа «Техника и технология машиностроительного  
и художественного литья»

Луганск -2023

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Оборудование литейных цехов» по направлению 15.04.01 Машиностроение, магистерской программе «Техника и технология машиностроительного и художественного литья» разработана кафедрой «Цифровые технологии и машины в литейном производстве» – 15 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Оборудование литейных цехов» составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.04.01 Машиностроение, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 14.08.2020 г. № 1025.

СОСТАВИТЕЛИ:


ст.преп. Медведчук С.А., ст.преп Хинчагов Г.В.

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  Свиноров 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.

© Медведчук С.А., Хинчагов Г.В., 2023 год  
© ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля», 2023 год

## **Структура и содержание дисциплины**

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

Целью преподавания дисциплины является подготовка специалистов, владеющих знаниями современных технологий и оборудования, применяемого при производстве отливок в песчано-глинистых формах, автоматических линий, построенных на его основе, а также основ моделирования, расчета и проектирования оборудования.

Задачами изучения дисциплины «Оборудование литейных цехов» являются:

изучение современных технологий и оборудования, применяемых при производстве отливок в песчано-глинистых формах; рабочие процессы формообразующих машин; конструкции представителей основных групп литейных машин и методики определения их основных параметров; структуру и основное оборудование автоматических линий, построенных на их основе, а также методику проектирования машин.

### **2. Место дисциплины в структуре ООП ВО**

Дисциплина «Оборудование литейных цехов» относится к вариативной части профессионального цикла дисциплин подготовки магистров и базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных студентами при изучении специальных дисциплин бакалаврской программы.

Содержание дисциплины служит основой для прохождения практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, и выполнения магистерской диссертации.

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

результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

методические и нормативные документы литейного цеха; мероприятия по реализации разработанных проектов и программ в области машиностроения; современные технологии производства литых заготовок и современное оборудование литейных цехов; процессов производства литых заготовок из железоуглеродистых и цветных металлов и сплавов, меры и средства управления качеством производства литых заготовок технологические циклы; методику подготовки технического задания на разработку проектных решений; методику разработки эскизных, технических и рабочих проектов; средства автоматизации проектирования и передового опыта

разработки конкурентоспособных изделий; методику рассмотрения различной технической документации;

методику подготовки необходимых обзоров, отзывов, заключений в области технологий и оборудования литейного производства; принципы действия и устройства проектируемого литейного оборудования, плавильных печей.

Уметь:

разрабатывать методические и нормативные документы, проводить мероприятия по реализации разработанных проектов и программ в области машиностроения; разрабатывать технические задания на проектирование и изготовление

литейных машин, приводов, систем и нестандартного оборудования и средств технологического оснащения, выбирать оборудование и технологическую оснастку; оценивать технико-экономическую эффективность проектирования,

исследования, изготовления литейных машин, приводов, оборудования, систем; проводить анализ технологических процессов для выбора путей, мер и

средств управления качеством литых заготовок; подготавливать

технические задания на разработку проектных решений, разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты технических разработок с использованием средств автоматизации проектирования и передового опыта разработки конкурентоспособных изделий, участвовать в рассмотрении различной технической документации, подготавливать необходимые обзоры, отзывы, заключения в области профессиональной деятельности; составлять описания принципов действия и устройства проектируемого литейного оборудования и объектов с обоснованием принятых технических решений.

Владеть:

навыками по разработке методических и нормативных документов, и проведения мероприятий по реализации разработанных проектов и программ в области машиностроения; способностью разрабатывать технические задания на проектирование и

изготовление литейных машин, приводов, систем и нестандартного оборудования и средств технологического оснащения, выбирать оборудование и технологическую оснастку для производства литых заготовок; навыками оценивать технико-экономическую эффективность

проектирования, исследования, изготовления литейных машин, приводов, оборудования и систем; навыками проводить анализ технологических процессов для выбора

путей, мер и средств управления качеством литых заготовок;

навыками в подготовке технических заданий на разработку проектных решений; навыками в разработке эскизных, технических и рабочих проектов, технических разработок с использованием средств автоматизации

проектирования и передового опыта; навыками разработки

конкурентоспособных литых заготовок; способностью составлять описания принципов действия и устройства

проектируемого литейного оборудования с обоснованием принятых технических решений.

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):

общефессиональными компетенциями:

способностью разрабатывать методические и нормативные документы, предложения и проводить мероприятия по реализации разработанных проектов и программ в области машиностроения (ОПК-13);

профессиональными компетенциями:

Способностью разрабатывать технические задания на проектирование и изготовление машин, приводов, систем и нестандартного оборудования и средств технологического оснащения, выбирать оборудование и технологическую оснастку (ПК-1).

Способностью оценивать технико-экономическую эффективность проектирования, исследования, изготовления машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов, принимать участие в создании системы менеджмента качества на предприятии (ПК-3).

Способностью подготавливать технические задания на разработку проектных решений, разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты технических разработок с использованием средств автоматизации проектирования и передового опыта разработки конкурентоспособных изделий, участвовать в рассмотрении различной технической документации, подготавливать необходимые обзоры, отзывы, заключения в области профессиональной деятельности (ПК-11).

Способностью составлять описания принципов действия и устройства проектируемых изделий и объектов с обоснованием принятых технических решений в области профессиональной деятельности. (ПК-12).

#### **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>180 (5 зач. ед)</b>	<b>180 (5 зач. ед)</b>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) в том числе:</b>	<b>72</b>	<b>14</b>
Лекции	24	2
Семинарские занятия	-	-
Практические занятия	48	12
Лабораторные работы	-	-
Курсовая работа	-	-
Другие формы и методы организации образовательного процесса ( <i>расчетно-графические работы, индивидуальные задания и т.п.</i> )	-	-
<b>Самостоятельная работа студента (всего)</b>	<b>108</b>	<b>166</b>
Форма аттестации	экзамен	экзамен

#### **4.2. Содержание разделов дисциплины**

**Тема 1.** Оборудование для механизации формовки и изготовления стержней.

Механизмы и машины, применяемые для уплотнения формовочных смесей прессованием. Встряхивающие формовочные машины. Уплотнение формовочной смеси в опоке пескочистками. Пескодутьные (пескострельные) машины. Оборудование для изготовления форм по технологии ВПФ. Импульсная формовка.

**Тема 2.** Оборудование для приготовления формовочных и стержневых смесей.

Оборудование для транспортирования формовочных материалов. Оборудование для сушки сыпучих материалов. Оборудование для приготовления молотого угля, глины и шамота. Оборудование для приготовления суспензии. Оборудование для переработки отработанных песков. Смешивающие бегуны и смесители непрерывного действия.

**Тема 3.** Механизация технологических процессов на складах шихты.

Механизация развески и подачи шихты к плавильным агрегатам литейного цеха. Вспомогательное оборудование, обслуживающее плавильные агрегаты литейного цеха.

**Тема 4.** Механизация выбивки и очистки отливок.

Приспособления и механизмы для выбивки отливок из формы. Пескогидравлические установки. Приспособления и механизмы для удаления литников и прибылей. Оборудование для очистки литья. Оборудование для дробеметной и дробеструйной очистки литья. Механизация процессов обдирки заусенцев и неровностей у отливок.

### 4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Классификация литейных машин. Особенности формовочных смесей как деформируемых материалов	2	1
2	Изготовление литейных форм прессованием. Напряженное состояние смеси при прессовании. Прессование смеси в опоке без модели и с моделью.	2	1
3	Уплотнение формовочной смеси при встряхивании. Кинетика инерционных сил нагружения при ударе стола.	2	
4	Импульсное уплотнение смеси в форме. Влияние технологических и конструктивных параметров на уплотнение смеси в форме при импульсной формовке.	2	
5	Пескодудное и пескострельное уплотнение форм и стержней. Рабочий процесс уплотнения смеси. Этапы процесса.	2	
6	Проектирование литейного оборудования. Закономерности эволюции технических систем.	2	
7	Оборудование для приготовления свежих формовочных материалов.	2	
8	Смесеприготовительное оборудование. Смесители, их типы.	2	
9	Магнитная сепарация смесей. Шкивные, подвесные и барабанные железоотделители.	2	
10	Рабочий процесс инерционной выбивной решетки.	2	
11	Автоматические установки для выбивки форм на литейном конвейере. Методы разрушения стержня в отливке. Установки для выбивки стержней.	2	
12	Технологическое оборудование плавильного и заливочного отделений.	2	
	Итого	24	2

### 4.4. Практические занятия

№п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Расчет основных конструктивных параметров механизма прессования.	4	2

2	Построение индикаторной диаграммы прессового механизма.	4	2
3	Расчет основных параметров встряхивающих механизмов формовочных машин.	4	2
4	Построение индикаторной диаграммы встряхивающих механизмов.	2	2
5	Расчет основных параметров прессово-встряхивающих механизмов формовочных машин.	2	2
6	Определение основных параметров импульсных механизмов уплотнения.	2	2
7	Определение основных параметров пескострельных машин.	2	-
8,9	Разработка конструкции карусельного формовочного автомата.	2	-
10, 11	Расчет нагруженных деталей формовочных машин (определение статических и динамических воздействий, приведенных жесткостей колонн и траверсы, элементов конструкции).	2	-
12	Разработка циклограммы формовочного автомата.	2	-
13	Расчет основных конструктивных параметров устройств дробления материалов.	2	-
14	Расчет инерционных выбивных решеток.	2	-
15	Расчет лопастного смесителя (технология ХТС).	2	-
16	Расчет вакуумной системы (технология ВПФ)	2	-
17	Тепловой расчет электромагнитного шкива.	2	-
18	Расчет смешивающих литейных бегунов с вертикальновращающимися катками	2	-
19	Расчет основных конструктивных параметров барабанного сита.	2	-
20	Расчет пневмотранспортных установок литейного цеха.	2	-
21	Расчет дробебетного барабана	2	-
	Итого	48	12

#### 4.5. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма



1	Практические работы №1-21	Подготовка к практическим занятиям, самостоятельный поиск источников информации, оформление отчетов	28	46
2	Конструктивные типы и узлы прессовых формовочных машин. Компоновки прессовых формовочных машин. Конструкции пневматических и гидравлических механизмов уплотнения смеси. Рычажные усилители прессовых механизмов. Эксцентриковые рычажные усилители. Конструкции механизмов съема и транспортировки форм, траверс и др.	Самостоятельный поиск источников информации, анализ, структурирование, изучение информации, подготовка докладов, сообщений	8	12
3	Конструкции встряхивающих, прессововстряхивающих формовочных машин.		8	12
	Конструкции механизмов и узлов встряхивающих формовочных и стержневых машин. Конструкции прессово-встряхивающих механизмов. Поворотные, вытяжные и нивелирующие механизмы встряхивающих машин. Устройства регулирования плотности набивки литейных форм при встряхивании. Виброизоляция фундаментов встряхивающих формовочных машин.			
4	Конструктивные типы импульсных формовочных машин. Конструкции формовочных машин и импульсных клапанов.		8	12
5	Конструкции пескострельных и пескострельно-прессовых машин и их основных узлов.		8	12
6	Конструктивные типы пескометов. Конструкции пескометов и их основных узлов (метательная головка).		8	12

7	Транспортное оборудование для формовочных материалов и смесей (ленточные, пластинчатые и винтовые конвейеры, элеваторы). Конструкции узлов.	8	12
8	Оборудование для приготовления свежих формовочных материалов. Сушила для песка и глины (горизонтальные барабанные, вертикальные многоподовые, установки для сушки песка в пневмопотоке и кипящем слое).	8	12
9	Оборудование для приготовления формовочных и стержневых смесей. Конструкции и работа катковых, центробежных и лопастных смесителей.	8	12
10	Конструкции эксцентриковых и инерционных выбивных решеток и рам.	8	12
11	Оборудование для очистки отливок. Конструкции дробеметных аппаратов, дробеочистных установок периодического и непрерывного действия и их узлов.	8	12
	Итого:	108	128

## 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; опережающая самостоятельная работа; междисциплинарное обучение; проблемное обучение; исследовательский метод.

*Работа в команде:* совместная работа студентов в группе при выполнении оформления курсовой работы, совместное получение навыков при самопрезентации и проведении защиты докладов.

## **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;
- практические задания и иные.

Фонды оценочных средств, включающие типовые задания, контрольные работы 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».

Промежуточная аттестация по результатам освоения дисциплины проходит в форме экзамена (включает в себя ответ на теоретические вопросы и решение задач). 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, приведенной в таблице.

Шкала оценивания	Характеристика знания предмета и ответов
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объеме 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. Голофаев А. Н. Технология литейного производства: В 2-х частях. Ч. I. Литьё в песчаные формы. Учебное пособие. Электронный ресурс. – Луганск: ЛНУ им. В. Даля, 2018. – 290 с.

2. Беляев С.В., Основы металлургического и литейного производства: учебное пособие / С.В. Беляев, И.О. Леушин. - Ростов н/Д: Феникс, 2016. - 206 с. (Высшее образование) - ISBN 978-5-222-24740-2 - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785222247402.html>

### **б) дополнительная литература:**

1. Аксенов П.Н. Оборудование литейных цехов. – М.: Машиностроение, 1977. – 510с.

2. Горский А.И. Расчет машин и механизмов автоматических линий литейного производства. – М.: Машиностроение, 1987– 551с.

3. Аксенов П.Н., Орлов Г.М., Благоднравов В.П. Машины литейного производства. Атлас конструкций: Учебное пособие.– М.: машиностроение, 1982. – 152с.

4. Зайгеров И.Б. Оборудование литейных цехов: Учебное пособие.– Минск: Высш. Школа, 1980.–386с.

### **в) методическая литература:**

Методические указания к курсовому проекту по дисциплине «Оборудование литейных цехов»- Луганск, ВНУ им. В. Даля, 2019. - 14 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 «Оборудование литейных цехов» 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 3. Доска учебная 4. Бегуны и весы лабораторные 5. Приборы для определения ситового анализа песков, глинистых составляющих, осыпаемости, деформации формы при нагреве, сырой и сухой прочности, для определения влажности. 6. Лабораторный копер,
	7. Печь тигельная. 8. Установка для вакуумно-плёночной формовки

Программное обеспечение:

<b>Функциональное назначение</b>	<b>Бесплатное программное обеспечение</b>	<b>Ссылки</b>
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>