

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.

04 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Физико-механические свойства формовочных материалов»

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 «Физико-механические свойства формовочных материалов» по направлению 15.04.01 Машиностроение, магистерской программе 15.04.01.02 «Техника и технология машиностроительного и художественного литья» разработана кафедрой «Цифровые технологии и машины в литейном производстве» – 11 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Физико-механические свойства формовочных материалов» 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.

СОСТАВИТЕЛЬ:

ст.преп. Тараненко Н.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: приобретении и усвоении студентами знаний о физико-механических свойствах формовочных материалов, а также умений и навыков необходимых для профессионального выполнения основных технологических процессов литейного производства.

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

Дисциплина «Физико-механические свойства формовочных материалов» относится к базовой части профессионального цикла подготовки магистров. Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин: «Физика», «Математика», «Технология литейного производства», «Литейное материаловедение»

Содержание дисциплины служит основой для выполнения научноисследовательской работы и подготовки магистерской диссертации.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Студенты, завершившие изучение дисциплины «Физико-механические свойства формовочных материалов», должны:

знать:

- технологические нормативы на расход шихтовых и формовочных материалов, топлива и электроэнергии на тонну годных отливок;
- физико-химические и технологические условия передачи структурной информации в системе «шихта – расплав – литое изделие; *уметь:*
- разрабатывать нормы выработки и технологические нормативы на расход шихтовых и формовочных материалов, топлива и электроэнергии на тонну литых заготовок;
- оптимизировать технологические параметры приготовления сплавов с учетом закономерностей структурной наследственности; *владеть:*
- способностью разрабатывать нормы выработки и технологические нормативы на расход шихтовых и формовочных материалов, топлива и электроэнергии на производство литых заготовок;
- полученными знаниями для выполнения научно-исследовательской работы навыками выбора шихтовых металлов и состава шихт; способами обработки расплавов микрокристаллическими модификаторами.

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):

профессиональных:

- способностью разрабатывать нормы выработки и технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии (ПК-2);
- способностью организовать и проводить научные исследования, связанные с разработкой проектов и программ, проводить работы по стандартизации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов (ПК-8).

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
Общая учебная нагрузка (всего)	144 (4,0 зач. ед)	144 (4,0 зач. ед)
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) в том числе:	48	16
Лекции	12	4
Семинарские занятия	-	-
Практические занятия	36	12
Лабораторные работы	-	-
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-
Индивидуальное задание	-	-
Самостоятельная работа студента (всего)	96	128
Итоговая аттестация	экзамен	экзамен

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Классификация свойств формовочных смесей.

Гидравлические, механические и теплофизические свойства смесей **Раздел**

2. Влажность.

Функция влаги в смесях и ее характеристика. Методы определения влажности. Влияние влаги на физико-механические свойства смесей. Величины влажности смесей.

Раздел 3. Пористость.

Функция пористости. Пористость фиктивной смеси при различных системах укладки шаров. Методы определения пористости. Технологические факторы, влияющие на пористость. Величины пористости смесей.

Раздел 4. Газопроницаемость.

Стандартная формула газопроницаемости и ее вывод. Методы определения газопроницаемости. Влияние технологических факторов на газопроницаемость. Величины газопроницаемости смесей.

Раздел 5. Газотворность.

Методы определения газотворности. Влияние технологических факторов на газотворность. Величины газотворности различного типа смесей.

Раздел 6. Прочность.

Прочность смесей во влажном состоянии. Влияние различных технологических факторов на прочность. Величины прочности различных типов смесей. Методы упрочнения различного типа смесей при изготовлении форм и стержней. Прочность смесей в упрочненном состоянии. Методы определения прочности смесей в упрочненном состоянии. Влияние технологических факторов на прочность. Величины прочности различного типа смесей. Прочность смесей при высоких температурах. Методы оценки прочности смесей при высоких температурах. Влияние технологических факторов на прочность.

Величины прочности смесей при высоких температурах различного типа смесей. **Раздел 7. Текучесть.**

Методы оценки. Влияние технологических факторов на текучесть смесей. Способы, направленные на повышение текучести.

Раздел 8. Гигроскопичность.

Методы оценки. Влияние технологических факторов на гигроскопичность. Способы, направленные на уменьшение гигроскопичности смесей.

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Классификация свойств формовочных смесей	2	1
2	Влажность	2	
3	Пористость	2	1
4	Газопроницаемость	2	
5	Газотворность	1	0,5
6	Прочность	1	1
7	Текучесть	1	

8	Гигроскопичность	1	0,5
Итого:		12	4

4.4. Практические занятия

Исследование гидравлического режима

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Исследование температурного поля системы отливка-форма термopарами	2	1
2	Определение константы затвердевания и эффективного коэффициента затвердевания	2	1
3	Термографическое исследование кинетики затвердевания литейных сплавов	2	1
4	Исследование влияния теплофизических свойств формовочных материалов на скорость затвердевания отливок	2	1
5	Выбор состава формовочной и стержневой смеси	2	1
6	Определение марки формовочного песка	2	1
7	Определение основных технологических свойств формовочных смесей	4	1
8	Определение влажности формовочных смесей	4	1
9	Определение пористости формовочных смесей	4	1
10	Определение газопроницаемости формовочных смесей	4	1
11	Определение газотворности формовочных смесей	4	1
12	Определение прочности формовочных смесей	4	1
Итого:		36	12

4.5. Лабораторные работы

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

4.6. Самостоятельная работа студентов

№	Название темы	Вид СРС	Объем часов
---	---------------	---------	-------------

п/п			Очная форма	Заочная форма
1	Практическая работа №1 - 12	Подготовка к практическим занятиям. Самостоятельный поиск источников информации	32	44
2	Классификация свойств формовочных смесей	Самостоятельный поиск источников информации, анализ, структурирование, изучение информации, подготовка сообщений, рефератов, выполнение индивидуального (контрольного) задания	8	12
3	Влажность		8	12
4	Пористость		8	10
5	Газопроницаемость		8	10
6	Газотворность		8	10
7	Прочность		8	10
8	Текучность		8	10
9	Гигроскопичность		8	10
Итого:				96

4.7. Курсовые проекты. Учебным планом не предусмотрено.

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.

6. Формы контроля освоения дисциплины

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем, ведущими практические занятия по дисциплине, в следующих формах:

- комбинированный контроль (устный или письменный) усвоения теоретического материала
- тесты;
- практические занятия; – рефераты.

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».

Форма аттестации по результатам освоения дисциплины проходит в форме устного 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 четкие 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. Трухов А.П. и др. – Формовочные материалы – М.: Издательский центр «Академия», 2005 г.
2. Серебро В. С. Основные теории газовых процессов в литейной форме. - М.: Машиностроение, 1991. - 208 с.
3. Теоретические основы литейной технологии. Пособие для ВУЗов/ Ветишка А.И др. - Киев, Высшая школа, 1981. - 320 с.
4. Жуковский С. С. Прочность литейной формы. - М.:Машиностроение, 1989. - 288 с.

б) дополнительная литература:

1. Гуляев Б. Б. Теория литейных процессов. - Л.: Машиностроение, 1976. 216 с.
2. Баландин Г.Ф. Основы теории формирования отливок. 1-2 части. - М.: Машиностроение, 1979. - 335 с.

в) методические указания:

1. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Физико-механические свойства формовочных материалов» Сост.: Тараненко Н.А. Луганск, ЛНУ им. В. Даля, 2019. – 36 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/>

8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины используются презентационная техника (проектор, экран, ноутбук), наборы слайдов (либо раздаточный материал в бумажном виде) или кинофильмов; демонстрационные приборы.

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

Программное обеспечение:

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

Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator
Аудиоплеер	VLC	http://www.videolan.org/vlc/
Система компьютерного моделирования литейных процессов	WinCast	WinCast expert-Release 2018.2Revision5.32