

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

09 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

По дисциплине «Производство отливок из сплавов цветных металлов»

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 «Производство отливок из сплавов цветных металлов» по направлению подготовки 22.03.02 Metallurgy. – 14 с.

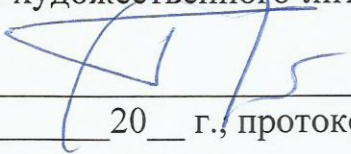
Рабочая программа учебной дисциплины «Производство отливок из сплавов цветных металлов» составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 22.03.02 Metallurgy, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «4» декабря 2015 года № 1427.

Рабочая программа учебной дисциплины «Производство отливок из сплавов цветных металлов» составлена на основе ГОС ВО по направлению подготовки 22.03.02 Metallurgy, 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 Metallurgy (профиль «Литейное производство черных и цветных металлов и сплавов») и Положения о рабочей программе учебной дисциплины в ГОУ ВПО ЛНР «ЛНУ им. В.ДАЛЯ».

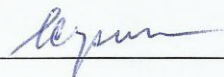
СОСТАВИТЕЛЬ:

старший преподаватель кафедры промышленного и художественного литья Афошин А.А.

Рабочая программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры промышленного и художественного литья «1» 08 2020 года, протокол № 1

Заведующий кафедрой  Ю.И. Гутько
Переутверждена: « » 20 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

Цель изучения дисциплины «Производство отливок из сплавов цветных металлов» – получение углубленного профессионального образования, позволяющего выпускнику успешно работать в избранной сфере деятельности, обладать общепрофессиональными, специальными профессиональными и инструментальными компетентностями, способствующими его социальной мобильности и устойчивости на рынке труда.

Задачи:

– научить студента ориентироваться в классификации цветных металлов и сплавов, а так же знать требования к отливкам и классификацию отливок, особенности технологии изготовления отливок из сплавов цветных металлов различными способами и в различных формах;

– получение студентом необходимого объема знаний в области физико-металлургических и технологических основ плавки и литья сплавов цветных металлов, научиться оценивать технические и организационные решения с позиций достижения качества продукции и науки;

– выработать у студентов навыки и умения самостоятельно

организовывать процесс своего обучения.

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

Дисциплина «Производство отливок из сплавов цветных металлов» относится к базовой части профессионального цикла и базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных студентами при изучении дисциплин: «Общее материаловедение», «Оборудование литейных цехов», «Термическая обработка металлов и сплавов», «Основы проектирования литейных цехов». Дисциплина посвящена изучению законов физической химии и их применению к анализу процессов, протекающих при получении и обработке металлов и их сплавов.

Производство отливок из сплавов цветных металлов является научной основой в области современных концепций получения качественной детали, и учат будущих бакалавров в области металлургии как применять эти достижения в литейном производстве. При этом практические задачи внедрения новых способов и методов рассматриваются в зависимости от той концептуальной основы, которая заложена в курс дисциплины.

Производство отливок из сплавов цветных металлов рассматривает основы получения сплавов цветных металлов, технологию выплавки сплавов. Дисциплина играет ведущую роль в формировании научного мировоззрения техника-металлурга, поскольку с самых общих позиций позволяет анализировать и прогнозировать течение процессов в металлургических агрегатах. Содержание дисциплины служит основой для освоения дисциплин: «Специальные виды литья», «Производство отливок из стали и чугуна», «Технологическое оборудование металлургических заводов».

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Студенты, завершившие изучение дисциплины «Производство отливок из сплавов цветных металлов», должны *знать*:

– методы исследований в литейном производстве; методы планирования и проведения экспериментов; как интерпретировать и делать выводы.

уметь:

– выбирать методы исследования; планировать и проводить необходимые эксперименты.

владеть навыками:

– способностью выбирать методы исследований, планировать и проводить необходимые эксперименты, интерпретировать и делать выводы.

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:

– способность выбирать методы исследований, планировать и проводить необходимые эксперименты, интерпретировать и делать выводы.

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)	324 (9 зач. ед)	324 (9 зач. ед)
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) в том числе:	153	34
Лекции	68	8
Семинарские занятия	-	-
Практические занятия	51	18
Лабораторные работы	34	8
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-
Другие формы и методы организации образовательного процесса (<i>расчетно-графические работы, индивидуальные задания и т.п.</i>)	-	-
Самостоятельная работа студента (всего)	171	290
Итоговая аттестация	зачет экзамен	зачет экзамен

4.2. Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Физико-химические основы получения сплавов цветных металлов

Основные понятия и определения дисциплины, структура процессов производства отливок из сплавов цветных металлов.

Тема 2. Характеристика цветных металлов и сплавов.

Тенденция развития сплавов.
Классификация сплавов цветных металлов и сплавов. Плавление металлов и сплавов.
Термодинамические основы процессов плавки. Кинематические основы процессов плавки.

Тема 3. Общая характеристика и классификация отливок

Требования к отливкам.
Классификация отливок.

Тема 4. Взаимодействие металлов с газами, футеровкой печи, шлаками, флюсами.

Форма существования газов в металле. Взаимодействие металлов с газами. Взаимодействие расплава с футеровкой печи. Взаимодействие расплава со шлаками, флюсами.

Тема 5. Обработка сплавов в жидком состоянии.

Рафинирование металлов и сплавов. Фильтрация сплавов. Модифицирование сплавов.

Тема 6. Производство отливок из сплавов цветных металлов

Состав и свойства алюминиевых сплавов. Технология плавки алюминиевых сплавов. Получение отливок в разовые и многоразовые формы из алюминиевых сплавов. Финишные операции отливок из алюминиевых сплавов.

Тема 7. Производство отливок из сплавов легких металлов

Состав и свойства магниевых сплавов. Технология плавки магниевых сплавов. Получение отливок в разовые и многоразовые формы из магниевых сплавов. Финишные операции отливок из магниевых сплавов. Состав и свойства титановых сплавов. Технология плавки титановых сплавов. Получение отливок в разовые и многоразовые формы из титановых сплавов.

Тема 8. Производство отливок из сплавов тяжелых металлов

Состав и свойства легкоплавких металлов. Производство отливок из легкоплавких металлов. Производство отливок из сплавов тугоплавких металлов. Состав и свойства никелевых сплавов. Особенности плавки

никелевых сплавов. Производство отливок из никелевых сплавов. Состав и свойства медных сплавов. Особенности плавки медных сплавов. Технология плавки медных сплавов. Производство отливок из медных сплавов.

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Введение. Тенденция развития цветных металлов и сплавов	2	1
2	Классификация цветных металлов и сплавов. Плавление металлов и сплавов.	2	1
3	Термодинамические основы процессов плавки. Кинематические основы процессов плавки.	2	1
4	Форма существования газов в металле. Взаимодействие металлов с газами.	2	1
5	Особенности взаимодействия жидких металлов с водородом и кислородом, сложными газами	2	1
6	Обработка сплавов в жидком состоянии. Рафинирование металлов и сплавов. Фильтрация сплавов. Модифицирование сплавов	4	1
7	Состав и свойства алюминиевых сплавов. Особенности плавки. Рафинирование.	2	1
8	Модифицирование сплавов. Легирование сплавов. Лигатуры и их приготовление	2	1
9	Технологические особенности производства фасонных отливок из алюминиевых сплавов. Специальные способы литья сплавов.	4	
10	Выбивка, обрубка, очистка и термическая обработка отливок. Виды дефектов и методы контроля. Контроль качества отливок и исправление их дефектов	4	
11	Магниевого сплавы. Состав и свойства и особенности плавки магниевых сплавов.	4	
12	Различные способы рафинирования расплавов. Комплексные способы дегазации.	4	
13	Различные методы модифицирования магниевых сплавов.	2	
14	Литье титана. Свойства и особенности металла.	2	
15	Конструкции плавно-заливочных установок для плавки титана	4	
16	Особенности технологии производства отливок из титана	4	
17	Состав и свойства цинковых сплавов	2	
18	Состав и свойства свинцовых сплавов.	2	
19	Особенности технологии плавки оловянных и свинцовых сплавов.	2	
20	Особенности технологии производства фасонных отливок из сплавов легкоплавких металлов	2	
21	Свойства и особенности технологии плавки тугоплавких сплавов	2	
22	Плавка молибдена и его сплавов. Плавка ниобия и его сплавов. Состав и свойства никеля и никелевых сплавов.	4	
23	Состав и свойства меди и медных сплавов. Деформируемые медные сплавы	2	
24	Плавка меди и медных сплавов. Приготовление медных лигатур	2	
25	Плавка латуней. Плавка оловянных бронз и безоловянных бронз. Плавка медно-никелевых сплавов.	4	
Итого:		68	8

4.4. Практические занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Основы технологии плавки. Основные положения разработки технологии плавки. Расчет шихты	2	2
2	Защита расплавов от взаимодействия с атмосферой при плавке	2	2
3	Рафинирование металлических расплавов	2	2
4	Раскисление металлических расплавов	2	1
5	Модифицирование металлических расплавов	3	1
6	Плавильные агрегаты для плавки цветных металлов и сплавов	4	1
7	Химический состав первичных металлов	4	1
8	Методы расчета шихты. Расчет шихты арифметическим методом	4	1
9	Расчет шихты аналитическим методом	4	1
10	Расчет шихты графическим методом. Метод параллельных координат. Метод треугольника. Метод многоугольника	4	1
11	Задачи для расчета шихты. Рассчитать шихту арифметическим методом для выплавки алюминиевых литейных сплавов	4	1
12	Задачи для расчета шихты. Рассчитать шихту арифметическим методом для выплавки алюминиевых деформируемых сплавов	4	1
13	Задачи для расчета шихты. Рассчитать шихту арифметическим методом для выплавки бронзы	4	1
14	Задачи для расчета шихты. Рассчитать шихту арифметическим методом для выплавки латуни	4	1
15	Задачи для расчета шихты. Рассчитать шихту арифметическим методом для выплавки магниевого литейного сплава	4	1
Итого:		51	18

4.5. Лабораторные работы

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Приготовление алюминиевых литейных сплавов	2	1
2	Рафинирование алюминиевых сплавов	4	1
3	Модифицирование первичного зерна алюминиевых сплавов	4	1
4	Приготовление алюминиевых деформируемых сплавов	4	1
5	Модифицирование эвтектики и первичного кремния в силуминах	4	1
6	Рафинирование и упрочнение сплавов системы алюминий-магний и магний-алюминий	4	1
7	Влияние интервала кристаллизации и скорости охлаждения на плотность отливок из медных сплавов	4	1
8	Раскисление меди. Модифицирование медных сплавов	4	1
9	Изучение процесса рециклинга цинка и его сплавов	4	
Итого:		34	8

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
1	Научно-практические теории развития сплавов цветных металлов	Подготовка к практическим занятиям, самостоятельный поиск источников информации, оформление отчетов	4	8
2	Виды, классы, маркировки сплавов цветных металлов и сплавов.		4	8
3	Классификация плавильных агрегатов для плавки цветных металлов и сплавов		4	8
4	Основные процессы плавления цветных металлов и сплавов		4	8
5	Основы термодинамических процессов плавки		4	8
6	Основы кинематических процессов плавки		4	8
7	Основы технологии плавки и ее разработки общие принципы и способы расчет шихты		6	8
8	Способы защиты расплавов от взаимодействия с атмосферой при плавке		4	6
9	Общая классификация отливок и их характеристика.		5	8
10	Природа возникновения газов в металле		4	6
11	Взаимодействие металлов с газами.		4	8
12	Рафинирование металлических расплавов		4	8
13	Процессы взаимодействия расплава с футеровкой печи.		4	8
14	Процессы взаимодействия расплава со шлаками, флюсами.		4	6
15	Способы обработка сплавов в жидком состоянии.		4	8
16	Технологии рафинирования металлов и сплавов.		4	8
17	Понятие фильтрации сплавов, разновидности, особенности.		4	8
18	Модифицирование сплавов. Сущность, разновидности, технологические параметры		4	8
19	Технологии получение отливок в разовые и многоразовые формы из магниевых сплавов	Самостоятельный поиск источников информации, анализ, структурирование, изучение информации, написание реферата по заданной теме	6	8
20	Особенности технология плавки титановых сплавов		4	8
21	Технологии производства фасонных отливок из магниевых сплавов, основные параметры процесса		4	8
22	Процессы взаимодействия расплава с футеровкой печи, взаимодействие расплава со шлаками, флюсами.		4	8
23	Классификация способов рафинирования расплавов. Основные комплексные способы дегазации		6	8
24	Возможные методы модифицирования магниевых сплавов		4	8
25	Технологический процесс литья титана. Свойства и особенности металла и процесса его получения в литом состоянии		6	8
26	Модификации плавно-заливочных установок и их конструкции для плавки титана		6	8

27	Технологические особенности производства отливок из титана		6	8
28	Цинковые сплавы, их состав и свойства		4	8
29	Свинцовые сплавы, их состав и свойства		4	8
30	Технологические особенности плавки оловянных и свинцовых сплавов		6	8
31	Особенности технологии производства фасонных отливок из сплавов легкоплавких металлов		6	8
32	Свойства и особенности технологии плавки тугоплавких сплавов		4	8
33	Плавка молибдена и его сплавов. Плавка ниобия и его сплавов. Состав и свойства никеля и никелевых сплавов.		6	8
34	Состав и свойства меди и медных сплавов. Деформируемые медные сплавы		6	8
35	Особенности плавки меди и медных сплавов. Приготовление медных лигатур		4	8
36	Технологический процесс плавки латуней. Плавка оловянных бронз и безоловянных бронз. Плавка медно-никелевых сплавов.		6	8
37	Способы расчетов шихты для цветных сплавов		4	8
Итого:			171	290

4.7. Курсовые работы/проекты по дисциплине «Производство отливок из сплавов цветных металлов» не предполагаются учебным планом.

5. Образовательные технологии

Для достижения планируемых результатов освоения дисциплины «Производство отливок из сплавов цветных металлов» используются следующие образовательные технологии:

1. Информационно-развивающие технологии.
2. Развивающие проблемно-ориентированные технологии.
3. Личностно ориентированные технологии обучения.

Форма организации обучения Методы	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа студента
Работа в команде		+	
Игра	+	+	
Методы проблемного обучения	+		
Обучение на основе опыта	+	+	
Опережающая самостоятельная работа	+	+	+
Поисковый метод			+

6. Формы контроля освоения дисциплины

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

- вопросы для обсуждения (в виде докладов и сообщений);
- задания к практическим занятиям;
- темы рефератов.

Фонды оценочных средств, включающие типовые задания и методы контроля, позволяющие оценить результаты обучающихся по данной дисциплине, помещаются в УМКД.

Итоговый контроль по результатам освоения дисциплины проходит в форме зачета и включает в себя ответы на теоретические вопросы. 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 национальной шкале, приведенной в таблице.

Характеристика знания предмета и ответов	Зачеты
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.	зачтено
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.	
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.	
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.	не зачтено

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Пикунов, М. В. Плавка металлов, кристаллизация сплавов, затвердевание отливок : учеб. пособие, рекомендовано УМО / М. В. Пикунов. – М. : МИСИС, 2005. – 415 с.

2. Граблев, А. М. Литейные сплавы, применяемые в машиностроении : учеб. пособие, допущено УМО / А. М. Граблев, А. Н. Болдин. – М.: МГИУ, 2007. – 100 с.

3. Граблев, А. Н. Литейные цветные сплавы и их плавка : учеб. пособие, допущено УМО / А. Н. Граблев, Л. Е. Кисиленко, Д. П. Михайлов. – М.: МГИУ, 2007. – 60 с.

4. Волочко, А. Т. Алюминий: технологии и оборудование для получения литых изделий / А. Т. Волочко, М. А. Садоха. – Ставропольский гос. пед. ин-т, 2011. – 387 с.

б) дополнительная литература:

1. Непрерывное литье алюминиевых сплавов: справочник / В. И. Напалков, Г. В. Черепок, С. В. Махов, Ю. М. Черновол. – М. : Интермет Инжи- ниринг, 2005. – 512 с.

2. Бровман, М. Я. Непрерывная разливка металлов / М. Я. Бровман. – М. : Экомет, 2007. – 482 с.

3. Романов, Л. М. Электрические печи литейных цехов для выплавки черных и цветных сплавов : учеб. пособие / Л.М. Романов, А. Н. Болдин, А. Н. Граблев, Д. П. Михайлов. – М. : МГИУ, 2007. – 104 с.

4. Задиранов, А. Н. Теоретические основы кристаллизации металлов и сплавов : учеб. пособие / А. Н. Задиранов, А. М. Кац. – РУДН, 2008. – 196 с.

5. Овчинников, В. В. Макро- и микроструктуры литейных алюминиевых сплавов : учеб. пособие / В.В. Овчинников, М.А. Гуреева, И.Н. Манаков. – М. : МГИУ, 2012. – 245 с.

в) методические указания:

1. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Производство отливок из сплавов цветных металлов» Сост.: Гутько Ю.И., Афошин А.А. Луганск, ЛГУ им. В. Даля, 2020. – 18 с.

2. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Производство отливок из сплавов цветных металлов». Сост.: Гутько Ю.И., Афошин А.А. Луганск, ЛГУ им. В. Даля, 2020. – 38 с.

3. Методические указания по выполнению контрольной работы и самостоятельной работы по дисциплине «Производство отливок из сплавов цветных металлов». Сост.: Гутько Ю.И., Афошин А.А. Луганск, ЛГУ им. В. Даля, 2020. – 12 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/>
 Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.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 «Производство отливок из сплавов цветных металлов» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет (при необходимости добавить специальное оборудование, которым оснащена академическая аудитория).

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)	http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8

	Program)	http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP
Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator
Аудиоплеер	VLC	http://www.videolan.org/vlc/