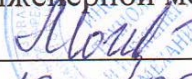


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
ЛУГАНСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ЛУГАНСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»

Институт технологий и инженерной механики
Кафедра промышленного и художественного литья

УТВЕРЖДАЮ

Директор института технологий и
инженерной механики

 Е.П. Могильная
« 16 » 09 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

По дисциплине «Литейное материаловедение»

По направлению подготовки 22.03.02 Metallургия

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

Луганск 2020

Лист согласования рабочей программы учебной дисциплины

Рабочая программа учебной дисциплины «Литейное материаловедение» по направлению подготовки 22.03.02 Metallургия – 14 с.

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

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

СОСТАВИТЕЛИ:

канд. техн. наук., доцент, доцент кафедры промышленного и художественного литья Лагута В.И.,
старший преподаватель кафедры промышленного и художественного литья Хинчагов Г.В.

Рабочая программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры промышленного и художественного литья «8» 09 2020 года, протокол № 1

Заведующий кафедрой Лагута В.И. 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 Ясуник С.Н. С.Н. Ясуник

Структура и содержание дисциплины

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

Целью изучения дисциплины является изучение основ металловедения, теории и технологии получения металлических материалов и изделий с требуемыми свойствами, их термической обработки и поверхностного упрочнения, а также современных технологий получения заготовок и изделий.

Задачи: уметь определять связь между составом, структурой и свойствами металлов и сплавов.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Литейное материаловедение» относится к вариативной части математического и естественно-научного цикла дисциплин и является одной из базовых дисциплин в подготовке специалистов–литейщиков по направлению «Металлургия».

В процессе изучения данного курса используются знания, полученные ранее студентами при изучении таких дисциплин: «Физика», «Химия», «Математика», «Кристаллография и дефекты кристаллической решетки», «Структура, свойства и обработка материалов» и др.

Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Студенты, завершившие изучение дисциплины «Литейное материаловедение», должны

знать:

основные естественнонаучные законы и закономерности, используемые в процессе изготовления продукции и производства изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда; основные понятия и методы решения инженерных задач;

методы критического осмысливания накопленного опыта; как изменить профиль своей профессиональной деятельности;

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

уметь:

использовать физико-математический аппарат для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять методы для решения задач проектирования современной литейной технологии.;

критически осмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости профиль своей профессиональной деятельности;

выбирать методы исследования; планировать и проводить необходимые эксперименты

владеть навыками:

навыками применения современного математического инструментария для решения задач в профессиональной деятельности; математическими методами и программными средствами.;

методами критического осмысливания накопленного опыта; способностью изменять профиль своей профессиональной деятельности;

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):

общепрофессиональных:

готовностью использовать фундаментальные общеинженерные знания (ОПК-1);

готовностью критически осмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости профиль своей профессиональной деятельности (ОПК-2);

профессиональных:

способность выбирать методы исследований, планировать и проводить необходимые эксперименты, интерпретировать и делать выводы (ПК-2).

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 зач. ед)	144 4 зач. ед)
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) в том числе:	68	8
Лекции	34	4
Семинарские занятия	-	-
Практические занятия	17	2
Лабораторные работы	17	2
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)	76	136
Форма аттестации	экзамен	экзамен

4.2. Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Введение. Основы строения и свойств металлов.

Задачи дисциплины. История развития и современное состояние. Кристаллическое строение и свойства металлов. Основные типы кристаллических решеток. Кристаллографические направления и плоскости. Анизотропия в кристаллах. Аллотропия металлов. Дислокационная структура и прочность металлов. Понятие о дислокациях и других дефектах кристаллической решетки. Дислокационный механизм упругопластической деформации. Основные элементы дислокационной структуры. Наклеп металла.

Тема 2. Механические свойства материалов и методы их определения

Общие понятия о нагрузках, напряжениях, деформациях и разрушении материалов. Механические свойства и классификация методов механических испытаний материалов. Механические свойства, определяемые при статическом нагружении. Испытания на растяжение. Испытания на твердость. Испытания на трещиностойкость. Механические свойства, определяемые при динамическом нагружении. Испытания на ударную вязкость. Испытания на хладноломкость и критическую температуру хрупкости. Механические свойства, определяемые при циклическом нагружении. Испытания на усталость. Разрушение при усталости.

Тема 3. Основы теории сплавов

Понятие о металлических сплавах. Виды двойных сплавов. Диаграммы состояния двойных сплавов и характер изменения свойств в зависимости от состава сплавов. Понятие о методах исследования строения и свойств сплавов.

Классификация углеродистых сталей. Влияние постоянных примесей на углеродистые стали. Влияние углерода на свойства углеродистых сталей и их применение. Углеродистые качественные стали. Автоматные стали. Углеродистые инструментальные стали.

Чугуны. Белый чугун. Серый чугун. Высокопрочный чугун. Ковкий чугун.

Тема 4. Основы термической обработки и поверхностного упрочнения сплавов

Термическая обработка стали. Общие положения и определения. Превращения в стали при равновесном нагреве и охлаждении. Диаграмма изотермических превращений аустенита. Мартенситное превращение. Превращения аустенита при непрерывном охлаждении. Основные виды термической обработки стали. Понятие о термомеханической обработке

стали. Понятие о термообработке сплавов с переменной растворимостью компонентов.

Поверхностное упрочнение металлов и сплавов. Химико-термическая обработка. Общие закономерности. Диффузионное насыщение сплавов углеродом и азотом. Диффузионное насыщение сплавов металлами и неметаллами. Поверхностная закалка стали. Лазерная термическая обработка. Лазерная химико-термическая обработка.

Поведение материалов в особых условиях. Жаростойкость и методы ее повышения. Жаропрочность и методы ее повышения. Явление ползучести. Испытания на ползучесть. Пути повышения жаропрочности. Термическая усталость. Влияние температуры испытания. Низкие температуры. Радиационное облучение. Глубокий вакуум.

Тема 5. Легированные стали

Влияние легирующих элементов и примесей на дислокационную структуру и свойства стали. Классификация легированных сталей. Маркировка легированных сталей. Цементуемые (нитроцементуемые) легированные стали. Улучшаемые легированные стали. Высокопрочные стали. Пружинные стали общего назначения. Шарикоподшипниковые стали. Износостойкая высокомарганцевая аустенитная сталь. Коррозионностойкие (нержавеющие) стали и сплавы. Жаростойкие и жаропрочные стали.

Тема 6. Цветные металлы и сплавы

Сплавы на основе легких металлов. Магний и его сплавы. Алюминий и его сплавы. Титан и его сплавы.

Медь и ее сплавы. Латуни. Бронзы.

Жаропрочные и жаростойкие никелевые сплавы. Жаростойкие сплавы (нихромы). Жаропрочные сплавы. Термическая обработка жаропрочных никелевых сплавов. Тугоплавкие металлы и сплавы на их основе.

Тема 7. Обработка металлов давлением

Физико-механические основы обработки металлов давлением. Понятие о механизме пластического деформирования при обработке давлением. Основные параметры, характеризующие пластическую деформацию при обработке металлов давлением. Влияние различных факторов на пластичность металлов и сопротивление пластическому деформированию.

Нагрев металла для обработки давлением и нагревательные устройства. Назначение и режимы термического нагрева. Нагревательные устройства.

Получение машиностроительных профилей. Прокатное производство. Производство распространенных видов проката. Производство бесшовных и сварных труб. Производство специальных видов проката. Волочение. Прессование.

Получение машиностроительных заготовок. Ковка. Горячая объемная штамповка. Разновидности горячей объемной штамповки.

Специализированные методы получения поковок. Исходные материалы и резка заготовок для машиностроительных поковок. Отделочные операции после ГОШ. Основные этапы технологического процесса горячей объемной штамповки. Технологические особенностиковки и штамповки цветных высоколегированных и труднодеформируемых металлов и сплавов. Холодная объемная штамповка.

Листовая штамповка. Разделительные операции листовой штамповки. Формообразующие операции листовой штамповки. Оборудование и инструмент для листовой штамповки. Другие способы листовой штамповки.

Тема 8. Сварка и пайка металлов

Физико-химические основы образования сварного соединения. Образование сварного соединения. Определение сварки. Особенности применения сварки плавлением и давлением.

Термические виды сварки. Сварочные источники теплоты. Ручная дуговая сварка. Автоматическая дуговая сварка под флюсом. Электрошлаковая сварка. Дуговая сварка в защитных газах. Плазменная сварка. Электронно-лучевая сварка. Лазерная сварка. Газовая сварка.

Термомеханические методы сварки. Контактная сварка. Конденсаторная сварка. Диффузионная сварка. Индукционно-прессовая (высокочастотная) сварка.

Механические методы сварки. Холодная сварка. Сварка взрывом. Ультразвуковая сварка. Сварка трением. Магнитоимпульсная сварка.

Сопутствующие процессы при сварке. Особенности сварки конструкционных материалов. Свариваемость. Характеристика свариваемости металлов и сплавов.

Специальные термические процессы в сварочном производстве. Резка. Наплавка. Напыление.

Пайка металлов. Основные понятия и определения. Способы пайки. Технологический процесс пайки. Особенности пайки материалов. Конструирование паяных соединений.

Контроль качества сварных и паяных соединений. Дефекты сварных и паяных соединений. Методы контроля качества сварных и паяных соединений.

Тема 9. Основы размерной обработки заготовок деталей машин

Основы механической обработки резанием. Сущность и схемы способов обработки. Параметры технологического процесса резания. Физико-химические и механические основы процесса резания. Тепловые процессы в зоне резания и смазочно-охлаждающие среды.

Инструментальные материалы. Износ режущего инструмента. Параметры износа. Определение параметров оптимального режима резания.

Металлорежущие станки. Технологические возможности и область применения способов резания. Обрабатываемость конструкционных материалов резанием.

Основы физико-химических методов размерной обработки. Электроэрозионная размерная обработка. Электрохимическая размерная обработка. Ультразвуковая абразивная размерная обработка. Лучевые методы размерной обработки. Комбинированные методы размерной обработки.

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Введение. Основы строения и свойств металлов	4	
2	Теория сплавов, их строение, кристаллизация и свойства. Диаграммы состояния		2
3	Свойства материалов. Особенности деформации поликристаллических тел	4	
4	Железоуглеродистые сплавы. диаграмма состояния железо-углерод	4	
5-6	Термическая и химико-термическая обработка стали. Основы теории термической обработки стали.	2	2
7	Химико-термическая обработка стали. Методы упрочнения металла	4	
8	Конструкционные материалы. Легированные стали.	2	
9	Цветные металлы и сплавы на их основе	2	
10,11	Обработка металлов давлением сущность пластической деформации. факторы, влияющие на пластичность металла	4	
12	Основы сварки	2	
13	Обработки металлов резанием	2	
Итого:		34	4

4.4. Практические занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Термическая обработка углеродистой стали.	2	
2	Макроструктурный анализ металлов и сплавов.	3	2
3	Выбор технологии изготовления деталей и замена материала.	2	
4	Химико-термическая обработка стали.	2	
5	Определение прокаливаемости стали.	2	
6	Структуры сталей в неравновесном состоянии.	2	

7	Изучение структур цветных металлов и сплавов.	2	
8	Выбор материала и режима термообработки стальных деталей.	2	
Итого:		17	2

4.5. Лабораторные работы

№ занятия	Наименование лабораторных занятий	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Определение твердости и пластичности сплавов	2	
2	Определение твердости металлов и сплавов.	2	
3	Макроанализ металлов и сплавов.	4	
4	Микроскопический анализ металлов.	2	2
5	Построение диаграммы состояния двойных сплавов	4	
6	Микроструктуры стали в равновесном состоянии.	2	
7	Структуры чугунов	1	
Итого:		17	2

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
1	Практические работы №1-8 Лабораторные работы №1-7	Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам самостоятельный поиск источников информации, оформление отчетов	20	30
2	Введение. Основы строения и свойств металлов	Самостоятельный поиск источников информации, анализ, структурирование, изучение информации, написание реферата по заданной теме	5	10
3	Теория сплавов, их строение, кристаллизация и свойства. Диаграммы состояния		5	10
4	Свойства материалов. Особенности деформации поликристаллических тел		5	10
5	Железоуглеродистые сплавы. диаграмма состояния железо-углерод		5	10
6	Термическая и химико-термическая обработка стали. Основы теории термической обработки		5	10

	стали.			
7	Химико-термическая обработка стали. Методы упрочнения металла		5	10
8	Конструкционные материалы. Легированные стали.		5	10
9	Цветные металлы и сплавы на их основе		5	10
10	Обработка металлов давлением сущность пластической деформации. факторы, влияющие на пластичность металла		5	10
11	Основы сварки		5	10
12	Обработки металлов резанием		6	6
Итого:			76	136

4.7. Курсовые работы/проекты по дисциплине «Литейное материаловедение» не предполагаются учебным планом.

5. Образовательные технологии

В процессе обучения для достижения планируемых результатов освоения дисциплины используются следующие образовательные технологии:

- информационно-коммуникационная технология, в том числе визуализация, создание электронных учебных материалов;
- использование электронных образовательных ресурсов при подготовке к лекциям, практическим и лабораторным занятиям;
- технология коллективного взаимодействия, в том числе совместное решение проблемных задач;
- 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;
- технология адаптивного обучения, в том числе проведение консультаций преподавателя.

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 практических 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:

- вопросы для обсуждения (в виде докладов и сообщений);
- рефераты;
- практические задания;
- контрольные работы.

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».

Промежуточный контроль по результатам освоения дисциплины проходит в форме устного/письменного 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 оценки «зачтено».

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. Слесарчук В.А., Материаловедение и технология материалов : учеб. пособие / В.А. Слесарчук - Минск : РИПО, 2015. - 391 с. - ISBN 978-985-503-499-6 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789855034996.htm>
2. Марочник сталей и сплавов [Электронный ресурс] / Ю.Г. Драгунов, А.С. Зубченко, Ю.В. Каширский и др. Под общей ред. Ю.Г. Драгунова и А.С. Зубченко - М.: Машиностроение, 2016. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785990730816.html>

3. Никулин С.А., Материаловедение и термическая обработка : учеб. пособие / С.А. Никулин, В.Ю. Турилина - М. : МИСиС, 2013. - 171 с. - ISBN 978-5-87623-688-3 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785876236883.html>

б) дополнительная литература:

1. Таволжанский С.А., Производство слитков из цветных металлов и сплавов: наполнительное литье слитков из цветных металлов и сплавов / С.А. Таволжанский - М. : МИСиС, 2013. - 58 с. - ISBN 978-5-87623-540-4 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785876235404.html>
2. Производство отливок из сплавов цветных металлов: учебник [Электронный ресурс] / А.В. Курдюмов, В.Д. Белов, М.В. Пикунов, В.М. Чурсин, С.П. Герасимов, В.С. Моисеев. - М. : МИСиС, 2011. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785876235732.html>
3. Железоуглеродистые сплавы: структуро-образование и свойства [Электронный ресурс] / А.И. Гарост - Минск : Белорус. наука, 2010. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789850811523.html>
4. Литейные сплавы и технологии [Электронный ресурс] / Е.И. Марукович, М.И. Карпенко - Минск : Белорус. наука, 2012. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789850814999.html>

в) методические указания:

1. Методические указания для выполнения контрольной работы по курсу "Литейное материаловедение" (для студентов дневной и заочной форм

обучения по направлению 22.03.02 «Металлургия») / сост. Г.В.Хинчагов. . - Луганск: ЛНУ им В. Даля, 2018. - 19 с.

2. Методические указания к лабораторным работам по курсу "Литейное материаловедение" (для студентов дневной и заочной форм обучения по направлению 22.03.02 «Металлургия») / сост. Г.В. Хинчагов. - Луганск: ЛНУ им В. Даля, 2018. - 38 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

На лекционных занятиях используются раздаточный материал, наглядные пособия, мультимедийный проектор для показа фильмов, набор заимствованных кинофильмов по литью, обработке металлов резанием, давлением, сварке, и др. имеется экран, компьютер.

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

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/