

<p>Документ подписан простой электронной подписью Информация о владельце: ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич Должность: Ректор Дата подписания: 17.06.2025 15:30:48 Уникальный программный ключ 04c19ed88bfb98f3b6cb77a486b9a8788b87272727</p>	<p>МИНОВЕР НАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)</p> <p>Рабочая программа дисциплины "Процессы получения и обработки материалов" по направлению подготовки (специальности) 22.03.01 "Материаловедение и технологии материалов" направленности (профилю) Физико-химия процессов и материалов ФГБОУ ВО «ЧелГУ»</p>	<p>стр. 1</p>
--	---	---------------

Рабочая программа дисциплины (модуля)*

Процессы получения и обработки материалов

Направление подготовки (специальность)

22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

Направленность (профиль)

Физико-химия процессов и материалов

Присваиваемая квалификация (степень)

бакалавр

Форма обучения

очная

Год(ы) набора 2025

*Рабочая программа дисциплины (модуля) адаптирована для инклюзивного обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Челябинск 2025 г.



Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре ОПОП
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)
4. Объем дисциплины (модуля)
5. Структура и содержание дисциплины (модуля)
6. Фонд оценочных средств
 - 6.1. Перечень видов оценочных средств
 - 6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации
 - 6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации
 - 6.4. Критерии оценивания
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)
 - 7.1. Рекомендуемая литература
 - 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"
 - 7.3. Перечень информационных технологий
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Специальные условия освоения дисциплины обучающимися с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья



1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины «Процессы получения и обработки материалов» состоит в обеспечении подготовки в области основных технологий производства металлов и соединений, в обеспечении качества металлопродукции, а также в приобретении знаний порошковой металлургии и производству композитов, литейному производству и основам обработки материалов давлением и резанием.

Основная задача дисциплины - изучение студентами физико-химических основ и технологических особенностей процессов получения и обработки материалов, принципов устройства типового оборудования, инструментов и приспособлений, технико-экономических и экологических характеристик технологических процессов и оборудования, а также областей их применения.

Результаты обучения по дисциплине направлены на достижение индикаторов:

ОПК-1.1. Использует математический аппарат для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования физических и химических систем, явлений и процессов

ОПК-1.2. использует физические законы и принципы в своей профессиональной деятельности

ОПК-1.3. использует основные экспериментальные методы определения физико-химических свойств материалов и изделий из них

ПК-1.1: Знает основные требования к достижению технического уровня изделий из наноструктурированных композиционных материалов с учетом опыта ведущих организаций

ПК-1.2: Умеет: анализировать имеющиеся литературные данные по взаимосвязи дисперсного состава и свойств наноструктурированных материалов; обеспечивать соблюдение требований стандартов, технических условий и нормативной документации на всех стадиях проектирования изделий из наноструктурированных композиционных материалов

ПК-1.3: Владеет навыками формирования технических заданий на приобретение сырья и вспомогательных материалов для производства наноструктурированных композиционных материалов

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цикл (раздел) ОПОП: Б1.О.12

2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Электронная и сканирующая зондовая микроскопия

Теория гомогенных и гетерогенных процессов

Кристаллография

Основы конструирования приборов и установок

Физико-химия неорганических материалов

Физическая химия

Соппротивление материалов

2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Производственная практика (преддипломная практика)

Производственная практика (научно-исследовательская работа)

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания

Знать:

Для достижения ОПК-1.1: основные методы исследований свойств и структуры материалов; методы обработки материалов

Уметь:

Для достижения ОПК-1.2: применять полученные знания при решении конкретных профессиональных задач



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Рабочая программа дисциплины "Процессы получения и обработки материалов" по направлению подготовки (специальности) 22.03.01 "Материаловедение и технологии материалов" направленности (профилю) Физико-химия процессов и материалов ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 4

Владеть:

Для достижения ОПК-1.3: навыками проведения исследовательских работ

ПК-1: Способен анализировать опыт ведущих организаций, организовывать проведение НИР по проектированию и разработке наноструктурированных композиционных материалов и внедрять результаты исследований в новые технологии

Знать:

Для достижения ПК-1.1: сущность методов получения основных металлических и неметаллических материалов, а также технологические особенности методов формообразования и обработки заготовок для изготовления деталей заданной формы и качества.

Уметь:

Для достижения ПК-1.2: выбирать рациональный материал и способ получения и обработки заготовок, исходя из заданных эксплуатационных требований к детали разрабатывать с учетом заданной формы детали, материала и выбранного технологического процесса оптимальную технологическую форму заготовок.

Владеть:

Для достижения ПК-1.3: методами анализа структуры и свойств металлов и сплавов, способами построения диаграммы состояния сплава.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	фундаментальные разделы материаловедения, критерии оценки своих способностей по данной дисциплине; средства развития своих достоинств; сущность методов получения основных металлических и неметаллических материалов, а также технологические особенности методов формообразования и обработки заготовок для изготовления деталей заданной формы и качества.
3.2	Уметь:
3.2.1	анализировать уровень своих знаний и компетентности в области физики дис-персных систем; оценивать недостатки; выбирать рациональный материал и способ получения и обработки заготовок, исходя из заданных эксплуатационных требований к детали разрабатывать с учетом заданной формы детали, материала и выбранного технологического процесса оптимальную технологическую форму заготовок.
3.3	Владеть:
3.3.1	методами анализа структуры и свойств металлов и сплавов, способами построения диаграммы состояния сплава.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость	6 ЗЕТ
Часов по учебному плану : 216	Виды контроля в семестрах: экзамены 7 зачеты 6
в том числе :	
аудиторные занятия : 104	
самостоятельная работа : 79,3	
часов на контроль : 18	
контактная работа: 118,7	
ИКР: 14,7	

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература
	Раздел 1. Понятие о технологии производства материалов, заготовок, деталей и их обработки.			



1.1	Технология производства материалов, заготовок, деталей и их обработки. /Лек/	6	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.2 Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3
1.2	Материалы, применяемые в машиностроении и приборостроении. /Лек/	6	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.2 Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3
1.3	Природные источники материалов (руды, нефть, природный газ, пески, алмазы, глины). /Лек/	6	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.2 Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3
1.4	Понятие о технологии производства материалов, заготовок, деталей и их обработки. Количественный и качественный анализ материалов /Пр/	6	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.2 Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4
	Раздел 2. Основные этапы получения металлов и сплавов: дробление и сортировка руд, обогащение руд, получение промежуточных продуктов из концентратов.			
2.1	Основные этапы получения металлов и сплавов. /Лек/	6	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.2 Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3
2.2	Производство чугуна. Твердые растворы. Диаграммы состояния. /Лек/	6	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.2 Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3
2.3	Построение диаграмм состояний сплавов /Пр/	6	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.2 Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3
2.4	Производство чугуна. Производство кокса. Количественный и качественный анализ материалов /Пр/	6	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.2 Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3
2.5	Производство чугуна. Продукты доменной плавки. Производство стали. Устройство конвертера, мартеновской и электродуговой печи. /Ср/	6	36,7	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.2 Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4



	Раздел 3. Порошковая металлургия. Технологический процесс изготовления спеченных деталей.			
3.1	Порошковая металлургия. Производство порошков металлов и сплавов. /Лек/	6	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.2 Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3
3.2	Композиционные материалы. /Лек/	6	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.2 Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3
3.3	Пластические массы, полимеры. Керамика, керамические материалы, их производство и применение. /Лек/	6	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.2 Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3
3.4	Порошковая металлургия. Производство порошков металлов и сплавов. Количественный и качественный ана-лиз материалов /Пр/	6	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.2 Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3
3.5	Изготовление деталей из композиционных материалов. Методы получения металлических, органических, борных, углеродных, керамических и других волокон. /Пр/	6	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.2 Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3
3.6	Производство и применение цветных металлов. Сплавы меди, алюминия. Легирование сталей. /Ср/	6	14	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.2 Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4
	Раздел 4. Состав и свойства технических резиновых материалов. Технологические этапы изготовления резиновых изделий.			
4.1	Состав и свойства технических резиновых материалов. /Лек/	6	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.2 Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3
	Раздел 5. Металлургия металлов и сплавов. Кислородно-конверторная, мартеновская и электроплавка.			
5.1	Производство стали. Методы получения стали и сплавов особо высокого качества. /Лек/	7	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.2 Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3



Рабочая программа дисциплины "Процессы получения и обработки материалов" по направлению подготовки (специальности) 22.03.01 "Материаловедение и технологии материалов" направленности (профилю) Физико-химия процессов и материалов ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 7

5.2	Металлургия меди. /Лек/	7	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.2 Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3
5.3	Металлургия алюминия /Лек/	7	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.2 Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3
5.4	Металлургия магния. /Лек/	7	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.2 Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3
5.5	Металлургия титана /Лек/	7	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.2 Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3
5.6	Металлургия никеля. /Лек/	7	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.2 Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3
5.7	Жаропрочные и жаростойкие стали. /Лек/	7	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.2 Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3
5.8	Процессы формообразования деталей: отливка, ковка, штамповка, про-катка. /Лек/	7	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.2 Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3
5.9	Производство цветных металлов (меди, алюминия, магния и др.). Особенности технологических процессов производства меди, алюминия, никеля, хрома. Количественный и качественный ана-лиз материалов /Пр/	7	10	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.2 Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3
5.10	Металлургия цветных металлов /Ср/	7	28,6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.2 Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4
Раздел 6. Обработка металлов				



Рабочая программа дисциплины "Процессы получения и обработки материалов" по направлению подготовки (специальности) 22.03.01 "Материаловедение и технологии материалов" направленности (профилю) Физико-химия процессов и материалов ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 8

6.1	Основы теории обработки металлов давлением (ОМД). Обработка металлов резанием. Физико-химические основы резания. /Лек/	7	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.2 Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3
6.2	Количественный расчет по одному из способов формообразования деталей в машиностроении /Пр/	7	8	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.2 Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4
Раздел 7. Иная контактная работа				
7.1	Индивидуальные консультации, текущий контроль /ИКР/	6	5,3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.2 Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4
7.2	Индивидуальные консультации, текущий контроль /ИКР/	7	9,4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.2 Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Перечень видов оценочных средств

Реферат, вопросы к зачету и экзамену

6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации

Типовые контрольные задания и вопросы представлены в фондах оценочных средств по дисциплине "Процессы получения и обработки материалов"

6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации

Вопросы к зачету (6-й семестр)

1. Содержание и задачи курса. Материалы, применяемые в технике, строительстве, медицине, в быту, в сельском хозяйстве. Тенденции изменения свойств используемых материалов.
2. Металлургия как наука о способах получения металлов и их сплавов. Обзор металлических сплавов. Особые сплавы.
3. Керамика, композиты, полимеры. Применение керамики. Классификация композитов по их геометрической структуре, по типу матрицы и наполнителя.
4. Порошковая металлургия, история развития, область применения. Технология производства порошков металлов и неметаллов.
5. Наноструктурные материалы. Основные определения, история развития. Получение нанопленок и объемных наноструктурных материалов. ИПД-технологии. Применение наноструктурированных материалов.
6. Металлы и их сплавы. Основные положения теории сплавов. Правило фаз Гиббса. Межатомные связи в кристаллических телах. Диаграммы состояния сплавов с неограниченной растворимостью компонентов, с взаимно нерастворимыми компонентами. Эвтектика. Правила отрезков.
7. Диаграмма состояния "железо-углерод". Основные фазы системы железо-цементит (феррит, аустенит, цементит, жидкая фаза). Основы термообработки. Стали и чугуны.
8. Производство чугуна и стали. Доменная печь. Передел. Сталелитейное производство, мартеновское, кислородно-конвертерный процесс). Производство стали в электродуговых печах (электрометаллургия). Получение стали особо высокого качества (ЭШП, ВДП, ЭЛП, ПДП).
9. Основы литейного производства. Специальные способы литья. Обработка металлов давлением. Прокатка. Штамповка. Прессование.
10. Механическая обработка деталей резанием. Способы обработки (точение, сверление, фрезерование, строгание, протягивание, шлифование, хонингование, суперфиниширование). Инструментальные материалы.



Режущая керамика, сверхтвердые материалы.

11. Производство цветных металлов – медь, никель, алюминий, магний, титан, ванадий. Бронзы, латуни. Алюминиевые сплавы. Ферросплавы.

Вопросы к экзамену (7-й семестр)

1. Металлургия как наука о способах получения металлов и их сплавов.
2. Материалы, применяемые в технике, строительстве.
3. Тенденции изменения свойств используемых материалов.
4. Обзор металлических сплавов.
5. Свойства металлических сплавов.
6. Особые сплавы.
7. Керамика. Область применения, преимущества и недостатки. Применение керамики.
8. Производство керамических изделий.
9. Применение керамики в теплонагруженных конструкциях.
10. Композиционные материалы.
11. Классификация композитов по их геометрической структуре, по типу матрицы и наполнителя.
12. Область применения композиционных материалов.
13. Порошковая металлургия, основные понятия и определения.
14. Область применения порошковой металлургии
15. Производство порошкового металла (основные способы).
16. Наноструктурные материалы. Основные определения, история развития.
17. Производство нанопленок и объемных наноструктурных материалов.
18. Способы интенсивной пластической деформации в производстве наноструктурированных материалов.
19. Металлы и их сплавы. Основные положения теории сплавов.
20. Правило фаз Гиббса.
21. Межатомные связи в кристаллических телах.
22. Диаграммы состояния сплавов.
23. Твердые растворы.
24. Диаграмма состояния сплава с неограниченной растворимостью компонентов.
25. Диаграмма состояния сплава с взаимно нерастворимыми компонентами. Эвтектика. Правила отрезков.
26. Эвтектика.
27. Первое и второе правила отрезков.
28. Диаграмма состояния “железо-углерод”. Основные фазы системы железо-цементит (феррит, аустенит, цементит, жидкая фаза).
29. Основы термообработки.
30. Стали и чугуны.
31. Производство чугуна и стали.
32. Доменная печь.
33. Передел.
34. Сталелитейное производство (мартеновское, кислородно-конвертерный процесс).
35. Производство стали в электродуговых печах (электрометаллургия).
36. Получение стали особо высокого качества (ЭШП, ВДП, ЭЛП, ПДП).
37. Основы литейного производства.
38. Специальные способы литья.
39. Отливки из цветных металлов.
40. Обработка металлов давлением.
41. Прокатка. Штамповка. Прессование.
42. Другие способы ОМД.
43. Механическая обработка деталей резанием.
44. Способы обработки (точение, сверление, фрезерование, строгание, протягивание, шлифование, хонингование, суперфиниширование).
45. Инструментальные материалы. Режущая керамика, сверхтвердые материалы.
46. Производство цветных металлов – медь, никель, алюминий, магний, титан, ванадий.
47. Бронзы, латуни. Алюминиевые сплавы.
48. Ферросплавы.

6.4. Критерии оценивания

Экзаменационная оценка ставится на основании письменного и устного ответов по экзаменационному билету. Студент получает зачет по дисциплине «Процессы получения и обработки материалов» в конце 6 семестра при предоставлении реферата по одной из тем дисциплины. Студент допускается до экзамена в конце 7 семестра при



условии успешной защиты реферата по процессу производства одного из материалов, применяемых в промышленности (в соответствии с вариантом).

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Ресурс
ЛП.1	Разумовская И. В.	Физика твердого тела: учебное пособие (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=108460)	Москва : Прометей, 2011	ЭБС
ЛП.2	Марукович Е. И., Карпенко М. И., Малахова Г. В.	Литейные сплавы и технологии: монография (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=142316)	Минск : Белорусская наука, 2012	ЭБС
ЛП.3	Витязь П. А.	Порошковая металлургия: инженерия поверхности, новые порошковые композиционные материалы. Сварка: материалы конференций (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=230981)	Минск : Белорусская наука, 2013	ЭБС
ЛП.4	Богодухов С., Проскурин А., Шейн Е., Приймак Е.	Материаловедение: учебное пособие (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259154)	Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2013	ЭБС
ЛП.5	Мысик В. Ф., Жданов А. В., Павлов В. А.	Металлургия ферросплавов: технологические расчеты: учебное пособие (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=696004)	Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2018	ЭБС
ЛП.6	Фетисов Г. П., Матюнин В. М., Соколов В. С., Гольцов В. А., Тибрин Г. С.	Материаловедение и технология материалов: учебник для спо (https://urait.ru/bcode/568813)	Москва : Юрайт, 2025	ЭБС
ЛП.7	Литвинов В. С., Гриб С. В., Попов А. А.	Материаловедение. Рекристаллизация металлов и сплавов: учебное пособие для вузов (https://urait.ru/bcode/559142)	Москва : Юрайт, 2025	ЭБС
ЛП.8	Седов Ю. Е., Онегина А. К.	Материаловедение сталей и сплавов: учебник для вузов (https://urait.ru/bcode/557514)	Москва : Юрайт, 2024	ЭБС

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Ресурс
ЛП.1	Татарченко Д. М.	Металлургия чугуна, железа и стали в общедоступном изложении: научная литература (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=222616)	Москва, Ленинград : Объединенное научно- техническое издательство (Москва), 1932	ЭБС
ЛП.2	Валериус ., Ковригин В.	Металлургия чугуна: научная литература (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=220587)	Санкт- Петербург : Типография Иосафата Огризко, 1862	ЭБС
ЛП.3	Кипарисов С. С., Либенсон Г. А.	Порошковая металлургия: учебник (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=450039)	Москва : Металлургия, 1980	ЭБС
ЛП.4	Блейкмор Дж., Андрианов Д. Г., Фистуль В. И.	Физика твердого тела	Москва : Мир, 1988	



	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Ресурс
Л2.5	Фегисов, Гарифуллин	Материаловедение и технология металлов: учебник	Москва : Оникс, 2007	

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Лань [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / издательство Лань. URL: http://e.lanbook.com/
Э2	Университетская библиотека онлайн [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / ООО Директмедиа Паблишинг. URL: http://biblioclub.ru/
Э3	Юрайт [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / издательство Юрайт. URL: https://urait.ru
Э4	eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : электронная библиотека / Науч. электрон. б-ка. URL: http://elibrary.ru/defaultx.asp

7.3 Перечень информационных технологий

7.3.1 Программное обеспечение

Adobe Reader
WinDjView
AutoCAD(Лицензия Физический факультет)
LMS Moodle
Adobe Connect Acrobat
Ubuntu Linux
LibreOffice
OpenOffice
ПО Kaspersky

7.3.2 Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

1. Электронный каталог научной библиотеки ЧелГУ [Электронный ресурс] : база данных / Челяб. гос. ун-т. – Челябинск, 1992.
2. APS JOURNALS. Physical Review Letters, Physical Review X, Physical Review, and Reviews of Modern Physics : журналы American Physical Society : сайт. – URL: http://journals.aps.org/about – Яз. англ. – Режим доступа: только из сети университета. – Текст : электронный.
3. Web of Science : мультидисциплинарная реферативная база данных / компания Thomson Reuters. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей ЧелГУ. – Текст : электронный.
4. Scopus : реферативная база данных / Elsevier BV. – URL: http://www.scopus.com/ – Яз. англ. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей ЧелГУ. – Текст : электронный.
5. Springer Link : [сайт]. – URL: http://link.springer.com/ – Яз. англ. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей ЧелГУ. – Текст : электронный.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Освоение дисциплины осуществляется в учебной аудитории первого корпуса, рассчитанной на 25 студентов. Если занятия ведутся для потока студентов, то дисциплина ведется в лекционной аудитории первого корпуса, рассчитанной на 100 студентов.
Для успешного освоения дисциплины аудитория должна быть оборудована мультимедийным комплексом и экраном для демонстрации слайдовых презентаций.
Используются электронный читальный зал научной библиотеки ЧелГУ (аудитория 206) и учебная лаборатория вычислительной физики кафедры теоретической физики (аудитория 222) для самостоятельной работы студента, оснащенные персональными компьютерами, мультимедийной аппаратурой. В аудиториях обеспечен доступ к различной справочной литературе, энциклопедиям, библиографическим и полнотекстовым базам данных, информационным ресурсам «Интернет».
Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с применением следующего специального оборудования:
а) для лиц с нарушением слуха (акустический усилитель и колонки, мультимедийный проектор);
б) для лиц с нарушением зрения (мультимедийный проектор (использование презентаций с укрупненным текстом);



в) для лиц с нарушением опорно-двигательного аппарата (персональные мобильные компьютеры – нетбуки).

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

При изучении данной дисциплины используются лекционные, практические занятия и самостоятельная работа студента. На лекционных занятиях преподаватель излагает основное содержание тем программы. Проработку лекционного материала желательно проводить как после каждого занятия, так и по за-вершению темы. Это позволит связать воедино полученные сведения и составить цельную картину.

Практические занятия способствуют приобретению навыков и закреплению теоретического материала. Особое внимание необходимо уделить заданиям, где требуется провести качественный и количественный анализы. Важным моментом при изучении любой дисциплины является организация самостоятельной работы. При освоении материала не следует стремиться к механическому запоминанию приведенных определений, формулировок и положений, если требования к Вам прямо не указывают на это. Вполне эффективной может оказаться попытка понять суть явления, выработать свое отношение к нему, опираясь на материал, содержащийся в рекомендованной литературе. Сказанное особенно эффективно, когда речь идет о таких требованиях, как «понимает» или «имеет представление». Напротив, если Вы имеете дело с требованием к деятельности «должен уметь», то рекомендуется поупражняться в соответствующем виде деятельности. Все это имеет непосредственное отношение к подготовке к практическим занятиям.

В освоении дисциплины (модуля) инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету является важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

В случае применения при обучении дисциплины электронного обучения, дистанционных образовательных технологий общение обучающихся и преподавателя осуществляется в режиме реального времени (онлайн-лекции (вебинары), чаты, видео-конференции и др.) или отложенного времени (система дистанционного обучения Moodle, MS Office365, форумы, электронная почта и др.).

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья электронное обучение, дистанционные образовательные технологии предусматривают возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

Реализация дисциплины с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (далее – ЭО, ДОТ) осуществляется на основании «Положения о реализации основных и дополнительных образовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Челябинский государственный университет», «Положения о порядке зачета обучающимися по основным профессиональным образовательным программам высшего образования в ФГБОУ ВО «ЧелГУ» результатов освоения в организациях, осуществляющих образовательную деятельность, учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практик, дополнительных образовательных программ» посредством электронной информационно-образовательной среды ФГБОУ ВО «ЧелГУ». В исключительных случаях (форс-мажор и т.п.) при реализации образовательной деятельности с применением ЭО, ДОТ могут применять компоненты, не входящие в перечень электронной информационно-образовательной среды.

10. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ОБУЧАЮЩИМИСЯ С ИНВАЛИДНОСТЬЮ И ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием специальных технических средств и информационных технологий, предоставляемых Ресурсным учебно-методическим центром по обучению инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья ЧелГУ по запросу обучающегося (мобильные специальные технические средства для лиц с нарушениями зрения и с нарушением слуха, ассистивные информационные технологии).

При необходимости для обучающихся с нарушениями зрения на рабочих местах для проведения практических или лабораторных занятий устанавливается специальное программное обеспечение (программа речевой навигации, речевые синтезаторы, экранные лупы).

В учебные аудитории обеспечивается беспрепятственный доступ для обучающихся с инвалидностью и с ограниченными возможностями здоровья. В каждой аудитории, где обучаются инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, предусматривается соответствующее количество мест для обучающихся с учетом нарушений их здоровья.



Для освоения дисциплины инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется доступ к печатным источникам, имеющимся в научной библиотеке ЧелГУ, с помощью специальных технических средств; доступ с помощью специальных технических и программных средств к электронным источникам, представленным в форме электронного документа в фонде научной библиотеки ЧелГУ или электронно-библиотечных системах.

Учебно-методические материалы для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и особенностям восприятия информации.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья освоение дисциплины может быть частично или полностью осуществлено с использованием дистанционных образовательных технологий.

При проведении промежуточной аттестации по дисциплине обучающимся с инвалидностью и с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается по их заявлению предоставление в доступной форме в зависимости от их индивидуальных особенностей инструкции о порядке проведения промежуточной аттестации, оценочных средств и возможности ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, письменно шрифтом Брайля, с использованием услуг ассистента, устно).

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование предоставленных ЧелГУ или собственных технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями. При необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на задания, процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

