

Документ подписан простой электронной подписью Информация о владельце: ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич Должность: Ректор	МИНОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	
Дата подписания: 05.05.2025 11:36:11 Уникальный программный ключ 04c19ed8bfb98f3b6cb77a486b9a8788b8322323	Рабочая программа дисциплины "Процессы получения и обработки материалов" по направлению подготовки (специальности) "Наноинженерия" направленности (профилю) Нанотехнологии в материаловедении ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 1

## Рабочая программа дисциплины (модуля)\*

Процессы получения и обработки материалов

Направление подготовки (специальность)

28.03.02 Наноинженерия

Направленность (профиль)

Нанотехнологии в материаловедении

Присваиваемая квалификация (степень)

бакалавр

Форма обучения

очная

Год(ы) набора 2022

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

Челябинск 2022 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

Рабочая программа дисциплины "Процессы получения и обработки материалов" по направлению подготовки (специальности) "Наноинженерия" направленности (профилю) Нанотехнологии в материаловедении ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 3
--	--------

### 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:

УК-1.1. Выполняет поиск информации, определяет критерии системного анализа поставленных задач

УК-1.2. Использует критический анализ, систематизацию и обобщение информации для решения поставленных задач

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.В.ДВ.03.02
---------------------	---------------

#### 2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Электронная и сканирующая зондовая микроскопия

Кристаллография

Основы конструирования приборов и установок

Физико-химия неорганических материалов

Физическая химия

Прикладная механика

Физика

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

Преддипломная практика

Научно-исследовательская работа

Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

Физика прочности и механические свойства материалов

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

**УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач**

#### **Знать:**

Для достижения УК-1.1: фундаментальные разделы материаловедения, критерии оценки своих способностей по данной дисциплине;

#### **Уметь:**

Для достижения УК-1.2: анализировать уровень своих знаний и компетентности в области физики дисперсных систем; оценивать недостатки;

#### **Владеть:**

Для достижения УК-1.2: навыками анализ информации для дальнейшей научно-исследовательской работы

Рабочая программа дисциплины "Процессы получения и обработки материалов" по направлению подготовки (специальности) "Наноинженерия" направленности (профилю) Нанотехнологии в материаловедении ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 4
<b>ПК-1: Способен организовывать проведение комплексных исследований структуры и свойств наноструктурированных композиционных материалов и внедрять результаты исследований в новые технологии</b>	
<b>Знать:</b>	
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.	
<b>Уметь:</b>	
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.	
<b>Владеть:</b>	
Для достижения ПК-1.3: методами анализа структуры и свойств металлов и сплавов, способами построения диаграммы состояния сплава.	

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
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.
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	анализировать уровень своих знаний и компетентности в области физики дисперсных 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.
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	методами анализа структуры и свойств металлов и сплавов, способами построения диаграммы состояния сплава.

**4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

<b>Общая трудоемкость</b>	<b>7 ЗЕТ</b>
Часов по учебному плану : 252	Виды контроля в семестрах: экзамены 7 зачеты 6
в том числе :	
аудиторные занятия : 108	
самостоятельная работа : 108	
часов на контроль : 36	

**5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература
	<b>Раздел 1. Понятие о технологии производства материалов, заготовок, деталей и их обработки.</b>			
1.1	Технология производства материалов, заготовок, деталей и их обработки. /Лек/	6	4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3
1.2	Материалы, применяемые в машиностроении и приборостроении. /Лек/	6	4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3
1.3	Природные источники материалов (руды, нефть, природный газ, пески, алмазы, глины). /Лек/	6	4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 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 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4
	<b>Раздел 2. Основные этапы получения металлов и сплавов: дробление и сортировка руд, обогащение руд, получение промежуточных продуктов из концентратов.</b>			

Рабочая программа дисциплины "Процессы получения и обработки материалов" по направлению подготовки (специальности) "Наноинженерия" направленности (профилю) Нанотехнологии в материаловедении ФГБОУ ВО «ЧелГУ»				стр. 5
2.1	Основные этапы получения металлов и сплавов. /Лек/	6	4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3
2.2	Производство чугуна. Твердые растворы. Диаграммы состояния. /Лек/	6	4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3
2.3	Построение диаграмм состояний сплавов /Пр/	6	4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3
2.4	Производство чугуна. Производство кокса. Количественный и качественный анализ материалов /Пр/	6	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3
2.5	Производство чугуна. Продукты доменной плавки. Производство стали. Устройство конвертера, мартеновской и электродуговой печи. /Ср/	6	22	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4
<b>Раздел 3. Порошковая металлургия. Технологический процесс изготовления спеченных деталей.</b>				
3.1	Порошковая металлургия. Производство порошков металлов и сплавов. /Лек/	6	4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3
3.2	Композиционные материалы. /Лек/	6	4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3
3.3	Пластические массы, полимеры. Керамика, керамические материалы, их производство и применение. /Лек/	6	4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3
3.4	Порошковая металлургия. Производство порошков металлов и сплавов. Количественный и качественный анализ материалов /Пр/	6	4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 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 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3
3.6	Производство и применение цветных металлов. Сплавы меди, алюминия. Легирование сталей. /Ср/	6	32	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4
<b>Раздел 4. Состав и свойства технических резиновых материалов. Технологические этапы изготовления резиновых изделий.</b>				
4.1	Состав и свойства технических резиновых материалов. /Лек/	6	4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3
<b>Раздел 5. Металлургия металлов и сплавов. Кислородно-конверторная, мартеновская и электроплавка.</b>				
5.1	Производство стали. Методы получения стали и сплавов особо высокого качества. /Лек/	7	4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3
5.2	Металлургия меди. /Лек/	7	4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3
5.3	Металлургия алюминия /Лек/	7	4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3
5.4	Металлургия магния. /Лек/	7	4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3
5.5	Металлургия титана /Лек/	7	4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3
5.6	Металлургия никеля. /Лек/	7	4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3

Рабочая программа дисциплины "Процессы получения и обработки материалов" по направлению подготовки (специальности) "Наноинженерия" направленности (профилю) Нанотехнологии в материаловедении ФГБОУ ВО «ЧелГУ»				стр. 6
5.7	Жаропрочные и жаростойкие стали. /Лек/	7	4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3
5.8	Процессы формообразования деталей: отливка, ковка, штамповка, про-катка. /Лек/	7	4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 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 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3
5.10	Металлургия цветных металлов /Ср/	7	54	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4
<b>Раздел 6. Обработка металлов</b>				
6.1	Основы теории обработки металлов давлением (ОМД). Обработка металлов резанием. Физико-химические основы резания. /Лек/	7	4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3
6.2	Количественный расчет по одному из способов формообразования деталей в машиностроении /Пр/	7	8	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 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. Metallургия 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 про-изводство, 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, хонинго-вание, 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. Metallургия 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 ( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=108460">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=108460</a> )	Москва : Прометей, 2011	ЭБС

Рабочая программа дисциплины "Процессы получения и обработки материалов" по направлению подготовки (специальности) "Наноинженерия" направленности (профилю) Нанотехнологии в материаловедении ФГБОУ ВО «ЧелГУ»				стр. 8
	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Ресурс
Л1.2	Богодухов С., Проскурин А., Шейн Е., Приймак Е.	Материаловедение: учебное пособие ( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=259154">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=259154</a> )	Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2013	ЭБС
<b>7.1.2. Дополнительная литература</b>				
	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Ресурс
Л2.1	Валериус ., Ковригин В.	Металлургия чугуна ( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=220587">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=220587</a> )	Санкт- Петербург : Типография Иосафата Огризко, 1862	ЭБС
Л2.2	Кипарисов С. С., Либенсон Г. А.	Порошковая металлургия: учебник ( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=450039">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=450039</a> )	Москва : Металлургия, 1980	ЭБС
Л2.3	Блейкмор Дж., Андрианов Д. Г., Фистуль В. И.	Физика твердого тела	Москва : Мир, 1988	
Л2.4	Фегисов, Гарифуллин	Материаловедение и технология металлов: учебник	М.: Оникс, 2007	
<b>7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b>				
Э1	Лань [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / издательство Лань. URL: <a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a>			
Э2	Университетская библиотека онлайн [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / ООО Директмедиа Паблишинг. URL: <a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a>			
Э3	Юрайт [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / издательство Юрайт. URL: <a href="https://biblio-online.ru">https://biblio-online.ru</a>			
Э4	eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : электронная библиотека / Науч. электрон. б-ка. URL: <a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp">http://elibrary.ru/defaultx.asp</a>			
<b>7.3 Перечень информационных технологий</b>				
<b>7.3.1 Программное обеспечение</b>				
MS Office365				
Adobe Reader				
WinDjView				
AutoCAD(Лицензия Физический факультет)				
LMS Moodle				
Adobe Connect Acrobat				
<b>7.3.2 Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы</b>				
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: <a href="http://journals.aps.org/about">http://journals.aps.org/about</a> – 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: <a href="http://www.scopus.com/">http://www.scopus.com/</a> – Яз. англ. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей ЧелГУ. – Текст : электронный.				
5. Springer Link : [сайт]. – URL: <a href="http://link.springer.com/">http://link.springer.com/</a> – 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.

Рабочая программа дисциплины "Процессы получения и обработки материалов" по направлению подготовки (специальности) "Наноинженерия" направленности (профилю) Нанотехнологии в материаловедении ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 9
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)**

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

## **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 голо информационных технологий, предоставляемых Ресурсным учебно-методическим центром по обучению инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья ЧелГУ по запросу обучающегося.

1. Мобильные специальные технические средства для лиц с нарушениями зрения: портативный компьютер с вводом/выводом шрифтом Брайля с синтезатором речи «E1Braille-W14J G2»; ноутбуки с программной экранного

доступа NVDA; электронные увеличители для удаленного просмотра; видеоувеличители портативные; тифлоплеер; цифровые диктофоны.

2. Мобильные специальные технические средства для лиц с нарушениями слуха: система свободного звукового поля со встроенной совместимостью с FM-устройствами; радиоклассы «Сонет-PCM» с передатчиком, заушным индуктором и индукционной петлей; система информационная для слабослышащих переносная «Исток» А2 со встроенным плеером – звуковым информатором; документ-камера; программируемые слуховые аппараты индивидуального пользования.

3. Ассистивные информационные технологии: программное обеспечение экранного доступа с синтезом речи NVDA; программы экранного увеличения; программы речевого синтеза для компьютеров и ноутбуков; программы речевого синтеза для мобильных устройств; экранная клавиатура; экранная лупа.

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

В учебные аудитории обеспечивается беспрепятственный доступ для обучающихся инвалидов и обучающихся 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 к электронным источникам, представленным в форме электронного документа в фонде научной библиотеки ЧелГУ или электронно-библиотечных системах, с помощью специальных технических и программных средств (рабочее место для незрячего пользователя с программным обеспечением экранного доступа с синтезом речи NVDA, рабочее место с компьютерным роллером и клавиатурой Clevy с большими кнопками и с разделяющей клавиши накладкой).

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

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме шрифтом Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья освоение дисциплины может быть частично или полностью осуществлено с использованием дистанционных образовательных технологий (Moodle, Adobe Connect Pro и пр.).

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья используется 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 направлены на индивидуализацию обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине обеспечивается выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей, обучающихся:

а) инструкция по порядку проведения процедуры оценивания предоставляется в доступной форме (устно, в письменной форме, в письменной форме шрифтом Брайля, устно с использованием услуг сурдопереводчика);

б) доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, в печатной форме шрифтом Брайля, в форме электронного документа, задания зачитываются ассистентом, задания предоставляются с использованием сурдоперевода);

в) доступная форма предоставления 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 технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями. Эти средства могут быть предоставлены ЧелГУ или могут использоваться собственные технические средства. 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.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

