

| | | |
|--|---|--------|
| Документ подписан простой электронной подписью Информация о владельце: ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич Должность: Ректор | МИНОВЕРХНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») | |
| Дата подписания: 17.06.2025 15:30:49 Уникальный программный ключ: 04c19ed8bfb98f3b6cb77a486b9a9788b8732723 | Рабочая программа дисциплины "Теория гомогенных и гетерогенных процессов" по направлению подготовки (специальности) 22.03.01 "Материаловедение и технологии материалов" направленности (профиль) Физико-химия процессов и материалов ФГБОУ ВО «ЧелГУ» | стр. 1 |

Рабочая программа дисциплины (модуля)*

Теория гомогенных и гетерогенных процессов

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 «Теория гомогенных и гетерогенных процессов» - научить анализу термодинамических и кинетических закономерностей межфазных взаимодействий в простых и сложных системах; анализу структуры и свойств гомогенных и гетерогенных систем; оценке эффективности анализируемых процессов.

Задачами изучения дисциплины являются:

1. Изучение теоретических основ протекания различных металлургических процессов.
2. Анализ условий равновесия различных химических процессов.
3. Выполнение практических расчетов процессов производства металлов.

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

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цикл (раздел) ОПОП: К.М.02.06

2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Безопасность жизнедеятельности

Физика

Неорганическая и органическая химия

Физическая химия

Физико-химия неорганических материалов

Кристаллография

Введение в физику твердого тела

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

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Коррозия и защита металлов

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 законы термодинамики и химической кинетики; теоретические методы и модели описания шлаковых расплавов; методы моделирования и оптимизации технологических процессов получения материалов

Уметь:

Для достижения ОПК-1.2: решать практические задачи различных металлургических процессов; использовать на практике современные представления наук о материалах, о влиянии микро- и нано- масштаба на свойства материалов, взаимодействия материалов с окружающей средой, электромагнитным излучением и потоками частиц

Владеть:

Для достижения ОПК-1.3: представлением о различных элементах в металлургических расплавах; навыками исследования структуры и свойств материалов

В результате освоения дисциплины обучающийся должен



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

стр. 4

3.1 Знать:

3.1.1 основные законы термодинамики и химической кинетики; теоретические методы и модели описания шлаковых расплавов;

3.2 Уметь:

3.2.1 решать практические задачи различных металлургических процессов; использовать на практике современные представления наук о материалах, о влиянии микро- и нано- масштаба на свойства материалов, взаимодействия материалов с окружающей средой, электромагнитным излучением и потоками частиц

3.3 Владеть:

3.3.1 представлением о различных элементах в металлургических расплавах.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| | |
|-------------------------------|--|
| Общая трудоемкость | 5 ЗЕТ |
| Часов по учебному плану : 180 | Виды контроля в семестрах: экзамены 8 зачеты 7 |
| в том числе : | |
| аудиторные занятия : 60 | |
| самостоятельная работа : 99,7 | |
| часов на контроль : 10 | |
| контактная работа: 70,3 | |
| ИКР: 10,3 | |

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Литература |
|-------------|--|----------------|-------|---|
| | Раздел 1. Введение | | | |
| 1.1 | Основные понятия /Лек/ | 7 | 2 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 |
| 1.2 | Введение. Предмет Теория гомогенных и гетерогенных процессов. Методы исследования материалов. /Ср/ | 7 | 10 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 |
| | Раздел 2. Состав и свойства высокотемпературной газовой атмосферы | | | |
| 2.1 | Термодинамика и кинетика превращений в гомогенных системах /Лек/ | 7 | 2 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 |
| 2.2 | Термодинамика и кинетика превращений в гетерогенных системах /Лек/ | 7 | 2 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 |
| 2.3 | Состав и свойства высокотемпературной газовой фазы. Термодинамика газовых атмосфер. Равновесный состав газовой фазы. Тепловые эффекты реакций. Окислительно-восстановительные свойства газовой фазы. Гомогенные газовые процессы. Теория цепных реакций. Воспламенение. /Ср/ | 7 | 10,5 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 |
| | Раздел 3. Анализ процессов горения твердого углерода | | | |
| 3.1 | Полное сгорание углерода /Лек/ | 7 | 2 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 |



| | | | | |
|---|---|---|----|--|
| 3.2 | Неполное сгорание углерода /Лек/ | 7 | 2 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 |
| 3.3 | Взаимодействие углерода с кислородсодержащей фазой. /Пр/ | 7 | 6 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 |
| 3.4 | Анализ процессов твердого горения углерода. Полное сгорание углерода. Неполное сгорание углерода. Реакции газификации. Принцип Ле-Шателье. Режимы окисления. /Ср/ | 7 | 10 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 |
| Раздел 4. Оценка прочности химических соединений | | | | |
| 4.1 | Диссоциация карбонатов. Диссоциация оксидов железа /Лек/ | 7 | 2 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 |
| 4.2 | Механизм и кинетика процессов диссоциации. Окисление твердых материалов /Лек/ | 7 | 2 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 |
| 4.3 | Оценка прочности химических соединений. Упру-гость диссоциации. Правило фаз Гиббса. Диссоциация карбонатов. Диссоциация оксидов железа. Механизм и кинетика процессов диссоциации. Окисление твердых металлов. Высокотемпературная коррозия. /Ср/ | 7 | 20 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 |
| Раздел 5. Процессы восстановления металлов | | | | |
| 5.1 | Процессы на межфазных границах. Термодинамическая характеристика процессов восстановления /Лек/ | 7 | 2 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 |
| 5.2 | Восстановление оксидов железа твердыми и газообразными восстановителями. Механизм и кинетика процессов восстановления /Лек/ | 7 | 2 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 |
| 5.3 | Восстановления оксидов железа оксидом углерода и водорода. /Пр/ | 7 | 10 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 |
| 5.4 | Процессы восстановления металлов. Термодинамическая характеристика процессов восстановления. Восстановление оксидов железа твердыми и газообразными восстановителями. Механизмы процессов восстановления. Кинетика процессов восстановления. /Ср/ | 7 | 20 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 |
| Раздел 6. Металлургические расплавы | | | | |
| 6.1 | Строение металлических расплавов. Строение ионных расплавов. Физико-химические свойства металлических расплавов. /Лек/ | 8 | 6 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 |
| 6.2 | Определение активности компонентов расплава. /Пр/ | 8 | 2 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 |



| | | | | |
|--|--|---|-----|--|
| 6.3 | Металлургические расплавы. Классификация жидких фаз. Металлические расплавы. Термодинамические модели растворов. Параметры взаимодействия. Шлаковые расплавы. Состав и структура шлаковых расплавов. Молекулярная теория строения жидких шлаков. Теория совершенных ионных растворов. Теория регулярных ионных растворов. /Ср/ | 8 | 10 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 |
| Раздел 7. Газы в сталях | | | | |
| 7.1 | Азот. Процессы нитридообразования. Водород в сталях. /Лек/ | 8 | 4 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 |
| 7.2 | Растворимость газов в металлических расплавах. /Пр/ | 8 | 4 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 |
| 7.3 | Взаимодействие азота с металлическими расплавами. /Пр/ | 8 | 2 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 |
| 7.4 | Газы в сталях. Растворимость газов. Процессы нитридообразования. Диаграммы состояний Me-R-N. /Ср/ | 8 | 9,2 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 |
| Раздел 8. Раскисление металлических расплавов | | | | |
| 8.1 | Кислород в металлических расплавах. Раскислительная способность элементов. Неравновесные процессы и диссипативные структуры. /Лек/ | 8 | 4 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 |
| 8.2 | Раскисление металлических расплавов. Растворимость кислорода. Способы раскисления. Раскислительные способности элементов. Включения в сталях. /Ср/ | 8 | 4 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 |
| Раздел 9. Распределение элементов между металлом и шлаком | | | | |
| 9.1 | Зародышеобразование. Десульфурация стали. Дефосфорация стали. /Лек/ | 8 | 4 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 |
| 9.2 | Распределение элементов между металлом и шлаком. Влияние химического состава. Межфазное распределение кремния. Дефосфорация стали. /Ср/ | 8 | 6 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 |
| Раздел 10. Иная контактная работа | | | | |
| 10.1 | Индивидуальные консультации, текущий контроль /ИКР/ | 7 | 3,5 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 |
| 10.2 | Индивидуальные консультации, текущий контроль /ИКР/ | 8 | 6,8 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 |

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Перечень видов оценочных средств

Контрольная работа, вопросы к зачету и экзамену

6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации



Типовые контрольные задания для текущей аттестации представлены в фондах оценочных средств по дисциплине "Теория гомогенных и гетерогенных процессов"

6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации

Вопросы к зачету (7 семестр)

1. Термодинамика реакций горения газов.
2. Термодинамика реакций горения твердого топлива.
3. Диссоциация карбонатов.
4. Диссоциация сульфидов.
5. Константы равновесия реакций диссоциации.
6. Свойства различных окислов диаграммы состояния Fe-O.
7. Закономерности реакций между твердыми фазами.
8. Газодинамика процесса агломерации.
9. Факторы, влияющие на газопроницаемость слоя аглошихты.
10. Механизм реакции между твердыми фазами при спекании.
11. Теории строения жидкого металлического расплава.
12. Свойства металлических расплавов.
13. Диффузионные процессы в жидких металлах и сплавах.
14. Активность компонентов в металлическом расплаве.
15. Окисление и восстановление различных элементов.
16. Вязкость шлаков и методы определения.

Вопросы к экзамену (8 семестр)

1. Термодинамика газовых атмосфер.
2. Упругость диссоциации оксидов.
3. Гомогенные газовые процессы.
4. Термическая диссоциация карбонатов.
5. Анализ процессов горения твердого углерода.
6. Зонное легирование и рафинирование.
7. Диссоциация карбонатов.
8. Распределение элементов между металлом и шлаком.
9. Диссоциация оксидов железа.
10. Активность компонентов в металлическом расплаве.
11. Механизм и кинетика процессов диссоциации.
12. Вязкость шлаков.
13. Механизм и кинетика процессов восстановления.
14. Диффузионные процессы в жидких металлах и сплавах.
15. Окисление твердых металлов.
16. Теории строения жидкого металлического расплава.
17. Восстановление оксидов железа твердыми и газообразными восстановителями.
18. Механизм реакции между твердыми фазами при спекании.
19. Термодинамические свойства металлических расплавов. Параметры взаимодействия.
20. Газодинамика процесса агломерации.
21. Шлаковые расплавы. Состав, строение, термодинамические свойства.
22. Свойства различных окислов диаграммы состояния Fe-O.
23. Газы в сталях.
24. Диссоциация карбонатов, оксидов, сульфидов.
25. Раскисление металлических расплавов.
26. Термодинамика реакций горения твердого топлива.
27. Распределение элементов между металлом и шлаком.
28. Термодинамика реакций горения газов.

6.4. Критерии оценивания

Зачёт:

Письменное выполнение контрольных заданий

"Зачтено": Ответы без грубых ошибок, решение задачи при указании метода решения

"Не зачтено": Грубые ошибки, неспособность решить задачу даже при указании метода

Экзамен:

Письменный или устный опрос студентов.



"Отлично": Безошибочные ответы, верный выбор метода решения задачи и его реализация.
"Хорошо": Ответы с небольшими ошибками или пропусками, незначительные ошибки при решении задачи.
"Удовлетворительно": Ответы, содержащие значительные погрешности, затруднения при самостоятельном выборе метода решения задачи.
"Неудовлетворительно": Грубые ошибки в ответах, неспособность решить задачу даже при указании метода.

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

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

| | Авторы, | Заглавие | Издательство, | Ресурс |
|------|---|--|---------------------------------------|--------|
| Л1.1 | Лефедова О. В., Романенко Ю. Е. | Химическая термодинамика: учебно-методическое пособие для аспирантов (https://e.lanbook.com/book/96106) | Иваново : ИГХТУ, 2016 | ЭБС |
| Л1.2 | 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 |
| Л1.3 | Гарост А. И., Волченко А. В. | Железоуглеродистые сплавы: структурообразование и свойства: монография (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=142435) | Минск : Белорусская наука, 2010 | ЭБС |
| Л1.4 | 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 |
| Л1.5 | Витязь П. А. | Порошковая металлургия: инженерия поверхности, новые порошковые композиционные материалы. Сварка: материалы конференций (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=230982) | Минск : Белорусская наука, 2013 | ЭБС |

7.1.2. Дополнительная литература

| | Авторы, | Заглавие | Издательство, | Ресурс |
|------|-----------------------------------|---|-----------------------------------|--------|
| Л2.1 | Базаров И. П. | Термодинамика: учебник для студентов вуза | Москва: Высшая школа, 1983 | |
| Л2.2 | Базаров И. П. | Термодинамика: учебное пособие для студентов университетов | Москва : Высшая школа, 1976 | |
| Л2.3 | Карапетьянц М. Х. | Химическая термодинамика: учебное пособие для студентов химических специальностей вузов | Москва : Химия, 1975 | |
| Л2.4 | Арсентьев П. П., Коледов Л. А. | Металлические расплавы и их свойства | Москва : Металлургия, 1976 | |

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



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.

6. Падерин, С. Н. Теория гомогенных и гетерогенных процессов: Теория и расчеты высокотемпературных систем и процессов : учебное пособие / С. Н. Падерин, Г. В. Серов, Д. И. Рыжонков. — Москва : МИСИС, 2003. — 164 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/117021> (дата обращения: 13.02.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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 студентов. На лекционных занятиях преподаватель излагает основное содержание тем программы. Проработку лекционного материала желательнее проводить как после каждого занятия, так и по завершению темы. Это позволит связать воедино полученные сведения и составить цельную картину.

На практических занятиях рассматриваются основные методы и приемы решения задач. Рекомендуется перед каждым практическим занятием выполнить домашнее задание, что позволит лучше усвоить предыдущий материал и изучить лекционный материал по предстоящей теме.

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,



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

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

стр. 11

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.

