

Документ подписан простой электронной подписью Информация о владельце: ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич Должность: Ректор Дата подписания: 07.04.2026 12:59:19 Уникальный программный ключ (специальности) 04.04.01 "Химия" 04c19ed8bfb98f3b6cb77a486b9a8788b8322323	МИНОВЕР НАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	Рабочая программа дисциплины "Физические явления в химической технологии" по направлению подготовки (специальности) 04.04.01 "Химия" направленности (профилю) Физико-химические процессы в современных технологиях ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 1
--	---	---	--------

Рабочая программа дисциплины (модуля)*

Физические явления в химической технологии

Направление подготовки (специальность)

04.04.01 Химия

Направленность (профиль)

Физико-химические процессы в современных технологиях

Присваиваемая квалификация (степень)

Магистр

Форма обучения

очная

Год(ы) набора 2026

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

Челябинск 2026 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



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

Рабочая программа дисциплины "Физические явления в химической технологии" по направлению подготовки (специальности) 04.04.01 "Химия" направленности (профилю) Физико-химические процессы в современных технологиях ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 3

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

формирование у магистрантов представлений о физических процессах и явлениях, сопровождающих технологические процессы синтеза химических соединений в промышленных условиях.

Результаты обучения по дисциплине направлены на достижение индикаторов, соответствующих компетенциям: ОПК -1-1. Знает существующие методики синтеза и анализа веществ и материалов

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цикл (раздел) ОПОП: Б1.О.03

2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Для успешного освоения данной дисциплины студент должен знать теоретические основы дисциплины "Основы технологий оксидных материалов"

Основы технологий оксидных материалов

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

Знания, умения и навыки, приобретенные в ходе изучения дисциплины «Физические явления в химической технологии», могут быть использованы при подготовке научно-исследовательской работы.

Научно-исследовательская работа

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

ОПК-1: Способен выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук с использованием современных приборов, программного обеспечения и баз данных профессионального назначения

Знать:

Для достижения индикатора ОПК-1.1 знать: основные понятия и принципы существующих методик синтеза и анализа веществ и материалов на основе оксидов

Уметь:

Для достижения индикатора ОПК-1.1 уметь: проводить расчеты методик синтеза и анализа веществ;

Владеть:

Для достижения индикатора ОПК-1.1 владеть: первоначальными навыками работы на современном оборудовании, расчетными методами для решения профессиональных задач.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1 Знать:

3.1.1 наиболее распространенные методики физической активации химического синтеза веществ и материалов;

3.1.2

3.1.3

3.2 Уметь:

3.2.1 разрабатывать основы методик синтеза веществ и материалов с применением методов физической активации процессов

3.3 Владеть:

3.3.1 работы на современном оборудовании, расчетно-теоретических методов для решения профессиональных задач в области химии.



4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость	2 ЗЕТ
Часов по учебному плану : 72 в том числе : аудиторные занятия : 34 самостоятельная работа : 37,8 : контактная работа: 34,2 ИКР: 0,2	Виды контроля в семестрах: зачеты 1

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература
	Раздел 1. Введение. Современные химические технологии как комплекс физических и химических процессов.			
1.1	Введение. Химическая реакция, как физический процесс. /Лек/	1	2	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4
1.2	Энергетический аспект химических процессов /Лек/	1	2	Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4
1.3	Химическая реакция, как физический процесс. /Пр/	1	2	Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4
1.4	Электронное строение атомов и молекул. Типы химических связей, их физическая природа. /Ср/	1	9	Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4
	Раздел 2. Физические методы воздействия на химические процессы в технологии.			
2.1	Классификация физических методов воздействия на химические процессы в технологии. /Лек/	1	2	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4
2.2	Криохимия, микроволновая химия, гидротермальные реакции /Лек/	1	2	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4
2.3	Энергетический аспект химических процессов /Пр/	1	2	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4
2.4	Гидротермальные методы синтеза /Пр/	1	2	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4
2.5	Механохимическая активация веществ /Лек/	1	2	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4
2.6	Физические основы механохимии, виды активаторов. /Пр/	1	4	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4
2.7	Основы сонохимии /Лек/	1	2	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4
2.8	Основы фотохимии и плазмохимии /Лек/	1	2	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4
2.9	Физические предпосылки ВТСП в оксидных соединениях. /Лек/	1	2	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4



Рабочая программа дисциплины "Физические явления в химической технологии" по направлению подготовки (специальности) 04.04.01 "Химия" направленности (профилю) Физико-химические процессы в современных технологиях ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 5

2.10	Керамические высокотемпературные сверхпроводники /Пр/	1	2	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4
2.11	Управляемый термоядерный синтез –современное состояние и перспективы. /Ср/	1	9	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4
2.12	Нетрадиционные методы физического воздействия на химические реакции: СВЧ – активация, плазмохимия, ударно- волновая активация, криохимия. /Ср/	1	9,8	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4
Раздел 3. Физические воздействия на химические процессы в природе				
3.1	Физические воздействия на химические процессы в природе /Лек/	1	2	Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4
3.2	Фотохимические реакции в атмосфере /Пр/	1	4	Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4
3.3	Влияние физических явлений на химические реакции в природе: самоочистка природных вод и фотолиз, образование радикалов под действием ионизирующего излучения, фотокатализ. Смог и его разновидности, озоновые дыры. /Ср/	1	10	Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4
3.4	Индивидуальные консультации студентов /ИКР/	1	0,2	

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Перечень видов оценочных средств

Контрольные вопросы для практических занятий
Тестовые задания для текущего контроля по темам
Вопросы к зачету

6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации

Примерные контрольные вопросы для практических занятий:

Примерные контрольные вопросы к разделу №1: «Введение. Современные химические технологии как комплекс физических и химических процессов»

1. Физическая природа химической связи.
2. В чем физический смысл химической реакции?
3. Что такое активированный комплекс?
4. Физический смысл термоактивации химической системы.
5. Дать определение химической связи
6. Физическая активация химических процессов.
7. В чем суть физической активации химических процессов

Примерные контрольные вопросы к разделу №2: «Физические методы воздействия на химические процессы в технологии».

1. Физико-химические основы механохимической активации.
2. Что такое гидротермальная активация?
3. Что такое кавитация?
4. Основные законы фотохимии
5. Чем обусловлена высокая селективность криохимических реакций?
6. Важнейшие особенности микроволновой активации химических реакций
7. Основные особенности ВТСП

Примерные контрольные вопросы к разделу №3: «Физические воздействия на химические процессы в природе»

1. С какой высоты начинаются химические реакции в атмосфере, почему?
2. Перечислите виды излучения, инициирующие химические реакции в атмосфере
3. Что такое цикл Чэпмена, и его роль для жизни на Земле?
4. Назовите основные причины окислительных свойств природной воды
5. Фотолиз как один из способов химической самоочистки природной воды.
6. Какое физическое свойство воды заставляет ее подниматься вверх по капиллярам растений, преодолевая силу



земного притяжения?

7. Гидротермальный синтез минералов его роль в природе

Примерные тестовые задания для текущего контроля по темам:

Вариант 1

Тема 1.

1. Химическая реакция это: а) физический процесс перегруппировки атомов и перестройки электронных оболочек; б) физический процесс перегруппировки атомов; в) физический процесс перестройки электронных оболочек.
2. Для реакции типа $A+B \leftrightarrow AB$ промежуточный активированный комплекс обозначается как: а) $(AB)^*$; б) $(A-B)^*$; в) AB .
3. Для образования химически активных частиц, обладающих повышенной реакционной способностью необходимым условием является: а) высокая концентрация реагентов; б) высокий вакуум; в) передача энергии частицам.
4. В основе химической связи лежат: а) силы слабого взаимодействия; б) электромагнитные силы; в) силы гравитационного взаимодействия.
5. Термоядерный синтез – это: а) химический процесс; б) механический процесс; в) физический процесс.

Тема 2.

1. Механическая активация твердых веществ: а) всегда сопровождается измельчением частиц вещества. б) возможна без измельчения; в) сопровождается укрупнением частиц.
2. В основе фотохимической активации лежит: а) поглощение светового излучения веществом; б) преломление светового излучения веществом; в) отражение светового излучения веществом.
3. Химическое воздействие ультразвуковых волн на вещество обусловлено: а) ударной волной; б) снижением вязкости среды; в) кавитацией.
4. Реакционная среда при плазмохимической активации: а) является гетерогенной (газ – жидкость); б) гомогенной (газ); в) гомогенной (жидкость).
5. Криохимическая активация системы обусловлена: а) тем, что в твердой фазе достигается максимально возможное сближение реагентов, что значительно усиливает межмолекулярные взаимодействия; б) резким уменьшением подвижности молекул реагентов; в) квантовыми эффектами.

Тема 3.

1. Химические процессы в атмосфере начинаются с высоты: а) ~ 30 км; б) ~100 км; в) ~250 км.
2. Ионизация воздуха наиболее интенсивно протекает: а) в термосфере; б) стратосфере; в) тропосфере.
3. Укажите количество устойчивых изотопных разновидностей воды в природе: а) 6; б) 9; в) 3.
4. Природная вода, как правило: а) имеет положительную величину ОВП, т. е. является окислителем; б) имеет отрицательную величину ОВП, т. е. является восстановителем; в) нейтральна.
5. Основными продуктами фотолиза воды в природе могут быть: а) ион водорода и гидроксильная группа; б) синглетный кислород и пероксидный радикал; в) нет такой реакции.

Вариант 2

Тема 1.

1. Образование химических связей в веществе это: а) перестройка только электронных оболочек б) процесс перегруппировки атомов; в) процесс перегруппировки атомов и перестройки электронных оболочек.
2. В реакции типа $A+B \leftrightarrow AB$ промежуточный активированный комплекс: а) всегда переходит в продукт реакции AB ; в) распадается на исходные реагенты $A+B$; в) находится в метастабильном состоянии $(AB)^*$.
3. Повышение температуры реакционной среды приводит к: а) к увеличению кинетической энергии движения молекул; б) к повышению концентрации молекул; в) увеличению потенциальной энергии молекул.
4. В основе химической связи лежат: а) силы слабого взаимодействия; б) электромагнитные силы; в) силы гравитационного взаимодействия.
5. Реакция деления ядер – это: а) химический процесс; б) механический процесс; в) физический процесс.

Тема 2.

1. При механической активации вещества: а) может увеличиваться только скорость растворения; б) может увеличиваться не только скорость растворения, но и растворимость; в) может увеличиваться только растворимость.
2. Суть фотохимической активации: а) электронное возбуждение в результате поглощения светового излучения веществом; б) отрыв электронов в результате поглощения светового излучения веществом; в) присоединение электронов в результате поглощения светового излучения веществом.
3. Энергетический выход звукохимической реакции это: а) число молекул продукта, образовавшихся при поглощении 1 эВ энергии; б) число молей продукта, образовавшихся при поглощении 1 МэВ энергии; в) число



молекул продукта, образовавшихся при поглощении 100 эВ энергии.

4. Для большинства крупнотоннажных плазмохимических процессов используют: а) не-изотермическую плазму; б) изотермическую плазму; в) оба вида плазмы.

5. Особенность микроволновой химии является: а) поверхностный нагрев реагентов; б) объемный нагрев; в) поверхностный и объемный нагрев одновременно.

Тема 3.

1. Цикл Чэпмена это: а) процессы образования и разложения озона в атмосфере; б) цикл серы, приводящий к образованию серной кислоты и кислотных дождей в атмосфере; в) цикл перекисного радикала.

2. Фотохимический смог это: а) газообразные продукты сгорания и твердые примеси с туманом; б) продукты взаимодействия фотохимического озона с углеводородами, обра-зующимися в выхлопных газах; в) и то и другое.

3. Комплексообразующая способность вводы зависит от: а) температуры воды; б) от рН воды; в) от давления.

4. Природная вода: а) является окислителем; б) восстановителем; в) нейтральна.

5. Возможно ли протекание фотолиза фотолиза воды в природе?: а) нет, только в искусственных условиях; б) да, за счет УФ – излучения Солнца ; в) нет такой реакции.

6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации

Примерный перечень вопросов к зачету:

1. Физическая природа химической связи.
2. В чем физический смысл химической реакции?
3. Что такое активированный комплекс?
4. Физический смысл термоактивации химической системы.
5. Определение химической связи
6. В чем суть физической активации химических процессов
7. Термическая активация химических процессов
8. Особенности плазмохимической активации химической реакции
9. Ударно-волновое воздействие на химические процессы
10. Виды топлива для управляемого термоядерного синтеза
11. Диспергирование вещества как способ химической активации
12. Физико-химические основы механохимической активации.
13. Гидротермальная активация.
14. Кавитация в сонохимии.
15. Основные законы фотохимии
16. Особенности криохимических реакций.
17. Микроволновая активация химических реакций
18. Свойства и особенности ВТСП
19. Химические реакции в атмосфере.
20. Виды излучения, инициирующие химические реакции в атмосфере
21. Цикл Чэпмена, и его роль для жизни на Земле.
22. Основные причины окислительных свойств природной воды
23. Фотолиз как один из способов химической самоочистки природной воды.
24. Поверхностное натяжение воды и его роль в живой природе.
25. Гидротермальный синтез минералов его роль в природе

6.4. Критерии оценивания

Текущий контроль знаний студента по дисциплине осуществляется с использованием следующих форм контроля:

– ответы на контрольные вопросы для устного опроса на практических занятиях, составленные по всем темам;

- тестовые задания для текущего контроля по темам. Тестовое задание по каждой теме содержит 5 вопросов, на которые даны 3 варианта ответов, один из которых - правильный.

Оценка "отлично" за контрольную работу выставляется, если даны правильные ответы на 12 вопросов из 15.

Оценка "хорошо" выставляется, если даны правильные ответы на 10 вопросов из 15.

Оценка "удовлетворительно" выставляется, если даны правильные ответы на 8 вопросов из 15.

Оценка "неудовлетворительно" выставляется, если даны правильные ответы менее чем 8 вопросов из 15.

По результатам тестовых заданий и ответов на контрольные вопросы выводится итоговая оценка (среднее арифметическое), которая учитывается на зачете как второй вопрос.

Промежуточная аттестация осуществляется в виде зачета.

Зачет проводится в письменной форме. Каждому обучающемуся выдается вопрос из перечня вопросов к зачету.



Рабочая программа дисциплины "Физические явления в химической технологии" по направлению подготовки (специальности) 04.04.01 "Химия" направленности (профилю) Физико-химические процессы в современных технологиях ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 8

Время на подготовку – не более 90 минут.

Оценка "зачтено" соответствует достаточному уровню освоения проверяемых компетенций. Ответ, как правило полный и правильный, материал изложен в определенной логической последовательности, химически грамотным языком. Обучающийся полностью ответил на два вопроса, поставленных в билете в соответствии с программой. Написал правильно все необходимые уравнения реакции, указал условия их проведения. Владеет химической терминологией и номенклатурой, умеет применять важнейшие законы и понятия химии для объяснения конкретных химических явлений, умеет сравнивать, сопоставлять и обобщать факты. Итоговая оценка по результатам тестовых заданий и ответов на контрольные вопросы - не менее 4.0.

Оценка "не зачтено" соответствует недостаточному уровню освоения проверяемых компетенций. Студент не ответил на теоретический вопрос, не владеет химической терминологией и номенклатурой, допускает грубые ошибки в уравнениях химических реакций. Итоговая оценка по результатам тестовых заданий и ответов на контрольные вопросы - менее 3,00.

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

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л1.1	Комаров В. С.	Научные основы синтеза адсорбентов: монография (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=231218)	Минск : Белорусская наука, 2013	ЭБС
Л1.2	Титов Ф. В.	Естественнонаучная картина мира: учебное пособие (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232815)	Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2013	ЭБС
Л1.3	Преображенская Т. Н., Харлампида Х. Э., Сафин Д. Х.	Физические методы интенсификации химических процессов: учебное пособие (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259111)	Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2011	ЭБС
Л1.4	Чаплыгин Ю. А.	Нанотехнологии в электронике: научная литература (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=443325)	Москва : Техносфера, 2013	ЭБС
Л1.5	Талако Т. Л.	Синтез материалов с участием механически активируемых экзотермических реакций: монография (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=715525)	Минск : Беларуская наука, 2024	ЭБС

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л2.1	Касаткин А. Г.	Основные процессы и аппараты химической технологии: учебное пособие (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=220605)	Москва : Государственное научно- техническое издательство химической литературы, 1961	ЭБС
Л2.2	Харлампида Х. Э.	Общая химическая технология. Методология проектирования химико-технологических процессов (https://e.lanbook.com/book/213269)	Санкт- Петербург : Лань, 2022	ЭБС

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"



Рабочая программа дисциплины "Физические явления в химической технологии" по направлению подготовки (специальности) 04.04.01 "Химия" направленности (профилю) Физико-химические процессы в современных технологиях ФГБОУ ВО «ЧелГУ»		стр. 9
Э1	Университетская библиотека онлайн [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / ООО Директмедиа Паблишинг. – Москва, 2001 – . – Доступ к полным текстам с любого компьютера, после регистрации из сети ЧелГУ – URL: http://biblioclub.ru/ http://biblioclub.ru/	
Э2	eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : электронная библиотека / Науч. электрон. б-ка. — Москва, 1999 – . – Режим доступа: http://elibrary.ru/defaultx.asp http://elibrary.ru/defaultx.asp	
Э3	Издательство Лань [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС). – Санкт- Петербург, 2010 – . – Доступ к полным текстам с любого компьютера, после регистрации из сети ЧелГУ. – URL: http://e.lanbook.com/ http://e.lanbook.com/	
Э4	Научная библиотека Челябинского государственного университета [Электронный ресурс] : сайт / Челяб. гос. ун-т. – Челябинск, [2001 –]. – Режим доступа: http://www.lib.csu.ru/ , свободный http://www.lib.csu.ru/	
7.3 Перечень информационных технологий		
7.3.1 Программное обеспечение		
Adobe Reader		
LMS Moodle		
7.3.2 Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы		
1. Лань [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / издательство Лань. – URL: http://e.lanbook.com/ .		
2. Университетская библиотека онлайн [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / ООО Директмедиа Паблишинг. – URL: http://biblioclub.ru/ .		
3. Юрайт [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / издательство Юрайт. – URL: https://biblio-online.ru .		
4. Znanium.com [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / Научно-издательский центр ИНФРА-М. – URL: http://znanium.com/		

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
1. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа: ауд. 212.
Основное оборудование:
Количество посадочных мест – 44, учебная мебель, плазменный телевизор LG 50PV350 50", ноутбук iRUPatriot 707 coreWin8 – переносной, акустическая система.
Учебно-наглядные пособия:
Мультимедийная презентация.
Программное обеспечение:
MSOffice 2010 Pro. (№ лицензии: 48780632. Лицензионное соглашение Open License 68753219ZZE1307. Дата с 11.07.2011.), PSPP (свободное программное обеспечение, лицензия GNU GPL).
2. Помещение для самостоятельной работы: Информационно-библиографический отдел.
Основное оборудование:
Количество посадочных мест – 24, учебная мебель, 7 персональных компьютеров с подключением в сеть «Интернет», неограниченный доступ к ЭБС и БД.
Программное обеспечение:
Microsoft Windows Professional 7 Russian Academic OPEN No Level (CBT(ОАОЦЕНТР) 18.02.10. Номер лицензии 46536280), Microsoft Windows Professional 7 Russian Academic OPEN No Level (Договор № АЭ-61/10), Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level (Договор № АЭ-23/12, номер лицензии 60411804), Консультант Плюс (Соглашение о сотрудничестве № 31 от 20.05.2003 с региональным информационным центром общероссийской сети распространения правовой информации) НЭБ (Договор № 101/НЭБ/2810 от 20.02.2018), ПО «Антивирус Касперского» (Лицензионный договор № 1013/К-2773 от 11.12.2017 г.)
Или иные, удобные для обучающегося, помещения для самостоятельной работы с компьютерной техникой и с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду университета.



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

Основными видами самостоятельной работы являются: работа с бумажными источниками информации (конспектом, книгой, методическими указаниями), работа с источниками сети Интернет.

Изучать курс рекомендуется по темам в соответствии с программой (расположение материала в программе курса не всегда совпадает с расположением его в том или ином учебнике, но соответствует тематике лекционных занятий) постепенно, в течение семестра. Не следует переходить к изучению последующей темы, пока материал предыдущей темы не усвоен.

Изучать материал, относящийся к данной теме, следует по одному или нескольким из рекомендованных учебников. Для поиска необходимых сведений в учебнике можно использовать предметный указатель в конце книги.

При изучении материала по конспектам лекций следует обращать внимание на приводимые в лекциях ссылки сети Интернет.

Студенту следует больше “экспериментировать” с ними, изучать справочную систему, различные возможности и сервисы соответствующих сайтов. Особое внимание необходимо уделять англоязычным ресурсам, поскольку подавляющее большинство научной информации публикуется на английском языке. При знакомстве с подобными ресурсами не следует “бояться” английского языка, при наличии затруднений желателен пользоваться онлайн переводчиками и/или словарями.

Перед осуществлением любого поиска информации следует тщательно продумывать стратегию: внимательно подходить к выбору ключевых слов, заранее продумывать их логические комбинации, знакомиться со справочной системой того или иного инструмента поиска и т.д. В процессе поиска необходимо обращать внимание на релевантность выдаваемых в процессе поиска документов. При поиске информации в реферативных базах данных желателен запоминать/записывать фамилии авторов работающих по интересующей студента тематике и осуществлять поиск других работ данных авторов. После каждого поиска необходимо детально фиксировать информацию о найденных документах (указывать, когда искали, где искали, какие ключевые слова использовали и т.д.).

В случае применения при обучении дисциплины электронного обучения, дистанционных образовательных технологий общение обучающихся и преподавателя осуществляется в режиме как реального (программа Microsoft Teams), так и отложенного времени (система дистанционного обучения Moodle, электронная почта).

Большую часть времени обучающиеся самостоятельно работают с учебно-методическими материалами. Студенты имеют возможность консультироваться с преподавателем по всем вопросам, возникающим в ходе самостоятельной работы посредством электронной почты, сообщений в Moodle.

Доступ обучающегося к учебным ресурсам в режиме отложенного времени, самостоятельной работы осуществляется через сеть Интернет в удобном для него месте, времени и темпе.

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



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

Рабочая программа дисциплины "Физические явления в химической технологии" по направлению подготовки (специальности) 04.04.01 "Химия" направленности (профилю) Физико-химические процессы в современных технологиях ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 11

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.

