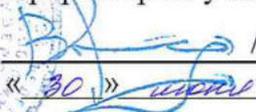


Документ подписан простой электронной подписью Информация о владельце: ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич Должность: Ректор	МИНОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	
Дата подписания: 07.04.2025 16:20:34 Уникальный программный ключ: 04c19ed8bfb98f3b6cb77a486b9a8788b8328723	Рабочая программа дисциплины "Теоретические основы кристаллохимии (научный семинар)" по направлению подготовки (специальности) "Фундаментальная и прикладная химия" направленности (профилю) Органическая и биоорганическая химия ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 1



УТВЕРЖДАЮ
 Проректор по учебной работе
 / В.Е. Федоров
 « 30 » _____ 2021 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)*
Теоретические основы кристаллохимии (научный семинар)

Направление подготовки (специальность)

04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия

Направленность (профиль)

Органическая и биоорганическая химия

Присваиваемая квалификация (степень)

Химик. Преподаватель химии.

Форма обучения

очная

Год(ы) набора 2021

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

Челябинск 2021 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля) принята:

Ученым советом химического факультета:

Протокол заседания № 1 от «25» 06 2021 г.

Председатель Ученого совета
химического факультета



В.А. Бурмистров

Секретарь Ученого совета
химического факультета



С.Е. Працкова

Рабочая программа дисциплины (модуля) одобрена и рекомендована кафедрой

Химии твердого тела и нанопроцессов

Протокол заседания № 13 от «25» 06 2021 г.

Заведующий кафедрой



Белая Е.А.

Автор (составитель)



Ковалев И.Н., канд. физ.-мат. наук, доцент

**Структура рабочей программы соответствует приказу ректора
ФГБОУ ВО «ЧелГУ» от «05» декабря 2018 г. № 678-1**

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 "Теоретические основы кристаллохимии (научный семинар)" по направлению подготовки (специальности) "Фундаментальная и прикладная химия" направленности (профилю) Органическая и биоорганическая химия ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 4
--	--------

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Формирование представлений о строении и свойствах кристаллов, разнообразии типов кристаллических структур, типах химической связи в кристаллах, основах кристаллохимической систематики кристаллического вещества и навыков использования современных кристаллохимических знаний в профессиональной деятельности.
Результаты обучения по дисциплине направлены на достижение индикаторов компетенции:
УК-1.2. Использует критический анализ, систематизацию и обобщение информации для решения проблемной ситуации и построения обобщенной модели;
ОПК-1-2. Умеет использовать знания в области химических наук применительно к конкретной области химии.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цикл (раздел) ОПОП:	К.М.01.06
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
Математика	
Физика	
Кристаллохимия	
Общая и неорганическая химия	
2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
Кристаллохимия	
Основы химии твердого тела	
Строение вещества	
Особенности строения вещества (научный семинар)	

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

УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий

Знать:	
основные физические закономерности зависимости свойств вещества от структурных особенностей и особенностей строения и их проявление при внешнем воздействии	
Уметь:	
анализировать информацию и выявлять корреляцию между свойствами и строением кристаллических веществ	
Владеть:	
навыками анализа и интерпретации полученных результатов на основе законов влияния структуры кристалла на его свойства	
ОПК-1: Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности	
Знать:	
теоретические основы кристаллохимии	
Уметь:	
анализировать и интерпретировать данные на основе известных закономерностей влияния структуры кристаллов на их свойства.	
Владеть:	
навыками решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний в области кристаллохимии.	

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1 Знать:
3.1.1 теоретические основы кристаллохимии;
3.2 Уметь:
3.2.1 выполнять стандартные действия (классификация кристаллических структур.) с учетом основных понятий и общих закономерностей, решать типовые учебные задачи по кристаллохимии;

Рабочая программа дисциплины "Теоретические основы кристаллохимии (научный семинар)" по направлению подготовки (специальности) "Фундаментальная и прикладная химия" направленности (профилю) Органическая и биоорганическая химия ФГБОУ ВО «ЧелГУ»		стр. 5
3.3	Владеть:	
3.3.1	методикой описания кристаллических структур;	

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
Общая трудоемкость	2 ЗЕТ
Часов по учебному плану : 72 в том числе : аудиторные занятия : 45 самостоятельная работа : 22,4 :	Виды контроля в семестрах: зачеты 6

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)				
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература
Раздел 1. Кристаллическое состояние вещества				
1.1	Макроскопические характеристики кристаллов /Пр/	6	6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
1.2	Структура кристаллических твердых тел /Пр/	6	8	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
1.3	Описание кристаллического многогранника /Ср/	6	6	Л1.4 Л1.7 Л1.9 Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
1.4	Симметрия и физические свойства кристаллов /Ср/	6	4	Л1.5 Л1.6Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
1.5	Кристаллическое состояние вещества /КонтАт/	6	1,5	
Раздел 2. Основы теории симметрии				
2.1	Основы теории групп /Пр/	6	8	Л1.4 Л1.5 Л1.9Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
2.2	Пространственные и точечные группы симметрии /Пр/	6	8	Л1.3 Л1.4 Л1.7Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
2.3	международные таблицы пространственных групп и их использование для описания кристаллических структур. /Ср/	6	4	Л1.4 Л1.7Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
2.4	Основы теории симметрии /КонтАт/	6	1,6	
Раздел 3. Кристаллические структуры твердых веществ				
3.1	Кристаллические структуры металлов /Пр/	6	5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л1.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
3.2	Кристаллические структуры бинарных и тернарных соединений /Пр/	6	5	Л1.1 Л1.3 Л2.1 Л1.4 Л1.6 Л1.8 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
3.3	Кристаллические структуры неметаллов /Пр/	6	5	Л1.3 Л1.8 Л1.9Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
3.4	Основные модели описания кристаллических структур /Ср/	6	2,4	Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
3.5	Связь кристаллической структуры и свойств твердофазных веществ /Ср/	6	6	Л1.3 Л1.8 Л1.9Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
3.6	Кристаллические структуры твердых веществ /КонтАт/	6	1,5	

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ	
6.1. Перечень видов оценочных средств	

<p>Рабочая программа дисциплины "Теоретические основы кристаллохимии (научный семинар)" по направлению подготовки (специальности) "Фундаментальная и прикладная химия" направленности (профилю) Органическая и биоорганическая химия ФГБОУ ВО «ЧелГУ»</p>	<p>стр. 6</p>
<p>Примерные темы докладов. Вопросы к зачету.</p>	
<p align="center">6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации</p>	
<p>Темы докладов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Зависимость физических свойств кристаллов от их симметрии. Свойства, описываемые, тензорами второго ранга (электропроводность, диэлектрическая проницаемость, тепловое расширение и др.). Пиро- и пьезоэлектрические свойства. 2. Системы эквивалентных позиций в пространственных группах. Обозначения Вайкоффа. 3. Международные таблицы по кристаллографии. 4. Строение нормальных и обращенных шпинелей 5. Характерные координационные полиэдры (к.ч. 4, 5, 6, 8, 9, 10, 12) и структурные мотивы (островной, цепочечный, ленточный, слоистый, каркасный) в бинарных соединениях. 6. Бинарные фазы с полианионами: CaC₂, FeS₂, MgB₂. 7. Строение орто-силикатов и орто-алюминатов: циркон ZrSiO₄, гранаты Al₃В₃Si₂(SiO₄)₃, Y₃Al₅O₁₂ (YAG). 8. Преобладающие пространственные группы и структурные классы молекулярных кристаллов, пространственные группы оптически активных соединений. 9. Мотивы расположения молекул в кристаллических структурах метана, алмазана, n-алканов, бензола, нафталина, ферроцена. 10. Атом-атомные потенциалы и принцип плотной упаковки молекул органических веществ, коэффициент упаковки, молекулярное координационное число. 11. Влияние водородных связей на структуру и свойства кристаллов. 12. Принципы строения цеолитов. 13. Мотивы из кислородных октаэдров с общими ребрами в изополи- и гетерополианионах, структура Кеггина. 14. Полиморфизм фосфора и серы. 15. Дифракция рентгеновского излучения на кристалле. 	
<p align="center">6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации</p>	
<p>Вопросы к зачету</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Трансляционная симметрия и кристаллическая решетка, параметры элементарной ячейки. Кристаллографические и некристаллографические закрытые элементы симметрии. Сингонии, голоэдрические группы, кристаллографические классы. 2. Примитивные и центрированные решетки, классы (решетки) Браве. Индексы направлений и плоскостей в решетке. Открытые кристаллографические элементы симметрии, их обозначение по Герману-Могену. 3. Взаимодействие открытых элементов с закрытыми и между собой. Пространственные группы, их символы по Герману-Могену, связь с кристаллографическим классом. Симморфные и несимморфные группы. 4. Системы эквивалентных позиций (орбиты) пространственных групп, кратность общей позиции. 5. Графики простейших групп низших и средних сингоний: Интернациональные таблицы и содержащаяся в них информация о пространственных группах. 6. Межатомные взаимодействия в кристаллических металлах. Структуры металлов: плотные и плотнейшие шаровые упаковки на плоскости и в пространстве (ПК, ПГ, ОЦК, ГПУ, ГЦК) с примерами металлов; виды и размеры пустот в этих упаковках. 7. Полиморфные модификации (Fe), многослойные шаровые упаковки (La, Sm). Искажения плотнейших упаковок в структурах Zn, Cd, In и Hg. 8. Зависимость физических свойств металлов от их строения и межатомного связывания. 9. Принципы строения простых веществ - неметаллов: ковалентные и ван-дер-ваальсовы взаимодействия, мотивы расположения атомов в кристалле (островной, цепочечный, трубчатый, слоистый, каркасный). 10. Аллотропия, полиморфизм и изоморфизм, поли типы в неметаллах. 11. Структуры алмаза, лонсдейлита, графита, фуллеренов, нанотрубок; 12. Структуры Si, Ge, α- и beta-Sn, кристаллических инертных газов. 13. Бинарные соединения, построенные по принципу плотной упаковки анионов с катионами в пустотах. 14. Структурные типы AX: CsCl, NaCl, ZnS (сфалерит, вюрцит), NiAs, 15. Структурные типы AX₂: флюорит и антифлюорит, рутил. 16. Принципы построения тройных соединений: сверхструктура в "бинарных" структурных типах ZnS (сфалерит) → CuFeS₂ (халькопирит), заполнение разных пустот разными катионами (шпинели АВ₂O₄), заполнение пустот в смешанной катион-анионной плотной упаковке (перовскиты АВО₃). 17. Строение CaTiO₃, BaTiO₃, ReO₃; 18. Строение нормальных и обращенных шпинелей АВ₂O₄; Fe₃O₄. 19. Строение BeCl₂, PdCl₂, CuCl₂, HgS. 20. Строение клатратов и кристаллогидратов. Гидратные клетки в HPF₆·6H₂O и клатрате A₂A'₆·(H₂O)₄₆. 21. Описание структур KClO₄, K₂PtCl₆, CaCO₃ (кальцит), MIMIII(SO₄)₂·12H₂O (квасцы) 	
<p align="center">6.4. Критерии оценивания</p>	
<p>Критерии оценивания доклада</p> <p>Оценка 5 – полный, содержательный доклад, в котором прослеживается логика построения, системность, понимание</p>	

<p>Рабочая программа дисциплины "Теоретические основы кристаллохимии (научный семинар)" по направлению подготовки (специальности) "Фундаментальная и прикладная химия" направленности (профилю) Органическая и биоорганическая химия ФГБОУ ВО «ЧелГУ»</p>	<p>стр. 7</p>
<p>сущности вопроса, аргументированность и убедительность. Презентационный материал используется в докладе, автор прекрасно ориентируется в нем. Студент обладает высокой культурой речи, уверен в себе, доклад рассказывает, опираясь изредка на план. На дополнительные вопросы отвечает правильно, четко, кратко, по существу, используя ясность формулировок.</p> <p>Оценка 4 – доклад полный, содержательный, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; местами отсутствует логическая последовательность в суждениях; на дополнительные вопросы даны неполные ответы.</p> <p>Оценка 3 – тема освещена лишь частично, обнаруживается существенное непонимание проблемы. Студент читает с листа, путается в формулировках, не уверен в себе. Допущены фактические ошибки в содержании доклада или при ответе на дополнительные вопросы. Представленный презентационный материал местами не используется в докладе.</p> <p>Оценка 2 – доклад студентом не представлен.</p> <p>Критерии оценивания презентации</p> <p>Оценка 5 – презентация гармонично построена, прослеживается логика, системность. Слайды не перегружены информацией; текст, таблицы, рисунки, формулы читаемы, понятны. Оформление не отвлекает от содержания. Отсутствуют грамматические ошибки. Студент отлично ориентируется в собственных слайдах презентации.</p> <p>Оценка 4 – презентация содержательна, прослеживается системность слайдов. Слайды в целом не перегружены информацией. Однако присутствует незначительные ошибки: грамматические, в формулах, формулировках и т.д.</p> <p>Оценка 3 – презентация представлена, но построена нелогично, содержит не только грамматические ошибки, но и существенные ошибки в содержании (неверные формулы, формулировки законов и т.д). Представленный презентационный материал местами не используется в докладе. Студент путает слайды.</p> <p>Оценка 2 – презентация студентом не представлена.</p> <p>Выставление оценок на зачете осуществляется на основе принципов объективности, справедливости, всестороннего анализа уровня знаний студента. При оценке ответа учитываются: правильность ответа на вопросы билета; логика изложения материала вопроса; умение увязывать теоретические и практические аспекты вопроса; правильность, содержание и полнота ответа на дополнительные вопросы; культура устной речи.</p> <p>Оценка «зачтено» – Ответы на поставленные вопросы в билете излагаются систематизировано и последовательно. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы могут носить аргументированный и доказательный характер, в изложении допущены небольшие неточности, неискажающие содержание ответа. Материал излагается уверенно, в основном правильно даны все определения и понятия. При ответе на дополнительные вопросы преподавателя полные ответы даны как самостоятельно, так и при помощи наводящих вопросов.</p> <p>Оценка «незачтено» – Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине, не раскрыто его основное содержание. Допущены грубые ошибки в определениях и понятиях, при использовании терминологии, которые не исправлены после наводящих вопросов. Демонстрирует незнание и непонимание существа экзаменационных вопросов. Не даны ответы на дополнительные или наводящие вопросы преподавателя.</p>	

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	Косенко Н. Ф.	Кристаллография и кристаллохимия: учебное пособие (https://e.lanbook.com/book/107401)	Иваново : ИГХТУ, 2017	ЭБС
Л1.2	Аникина В. И., Сапарова А. С.	Основы кристаллографии и дефекты кристаллического строения: практикум (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229366)	Красноярск : Сибирский федеральный университет (СФУ), 2011	ЭБС
Л1.3	Болдырев А. К.	Кристаллография (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=230330)	Ленинград, Москва, Грозный, Новосибирск : ОНТИ НКТП СССР, 1934	ЭБС
Л1.4	Глинка С. Ф.	Общий курс кристаллографии (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=236070)	Санкт-Петербург : б.и., 1909	ЭБС

Рабочая программа дисциплины "Теоретические основы кристаллохимии (научный семинар)" по направлению подготовки (специальности) "Фундаментальная и прикладная химия" направленности (профилю) Органическая и биоорганическая химия ФГБОУ ВО «ЧелГУ»				стр. 8
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л1.5	Най Д.	Физические свойства кристаллов и их описание при помощи тензоров и матриц: монография (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=255698)	Москва : Мир, 1967	ЭБС
Л1.6	Басалаев Ю. М.	Кристаллофизика и кристаллохимия: учебное пособие (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=278304)	Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2014	ЭБС
Л1.7	Новоселов К. Л.	Основы геометрической кристаллографии: учебное пособие (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=442772)	Томск : Издательство Томского политехнического университета, 2015	ЭБС
Л1.8	Федоров Е. С.	Кристаллохимический анализ: монография (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=467261)	Санкт-Петербург : Образование, 1914	ЭБС
Л1.9	Федоров Е. С.	Курс кристаллографии: монография (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=467293)	Санкт-Петербург : Издательство К. Л. Риккера, 1901	ЭБС
7.1.2. Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л2.1	Бонштедт Э. М.	Руководство по измерению и вычислению кристаллов по методу Гольдшмидта: практическое пособие (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=230635)	Ленинград : Изд-во Акад. наук СССР, 1934	ЭБС
Л2.2	Кокшаров Н. И.	Результаты точных измерений кристаллов некоторых минералов: монография (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=474789)	Санкт-Петербург : б.и., 1866	ЭБС
7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"				
Э1	Лань [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / издательство Лань. – URL: http://e.lanbook.com/ .			
Э2	Юрайт [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / издательство Юрайт. – URL: https://biblio-online.ru .			
Э3	Znanium.com [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / Научно-издательский центр ИНФРА-М. – URL: http://znanium.com/ .			
Э4	eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : электронная библиотека / Науч. электрон. б-ка. – URL: http://elibrary.ru/defaultx.asp .			
Э5	Национальная электронная библиотека (НЭБ) [Электронный ресурс] : объединенный электронный каталог фондов российских библиотек : сайт. – URL: http://нэб.рф .			
7.3 Перечень информационных технологий				
7.3.1 Программное обеспечение				
MS Office365				
Adobe Reader				
LMS Moodle				
7.3.2 Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы				
1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (https://elibrary.ru/defaultx.asp?) eLIBRARY.RU : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000 – . – URL: https://elibrary.ru . – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.				
2. Национальная электронная библиотека (НЭБ) (https://rusneb.ru/) Национальная электронная библиотека (НЭБ) : объединенный электронный каталог фондов российских библиотек : сайт. – URL: http://нэб.рф . – Режим доступа: из читальных залов библиотеки ЧелГУ. – Текст : электронный.				
3. Президентская библиотека (https://www.prlib.ru/) Президентская библиотека : электронная национальная библиотека : сайт / ФГБУ Президентская библиотека имени Б. Н. Ельцина. – СанктПетербург, 2009 – . – URL: https://www.prlib.ru/ . – Текст : электронный.				

Рабочая программа дисциплины "Теоретические основы кристаллохимии (научный семинар)" по направлению подготовки (специальности) "Фундаментальная и прикладная химия" направленности (профилю) Органическая и биоорганическая химия ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 9
4. Web of Science (https://apps.webofknowledge.com) Web of Science : мультidisциплинарная реферативная база данных / компания Thomson Reuters. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей ЧелГУ. – Текст : электронный.	
5. Scopus (https://www.scopus.com) Scopus : реферативная база данных / Elsevier BV. – URL: http://www.scopus.com/ . – Яз. англ. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей ЧелГУ. – Текст : электронный.	
6. Электронный каталог научной библиотеки ЧелГУ [Электронный ресурс] : база данных / Челяб. гос. ун-т. – Челябинск, 1992.	

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для реализации дисциплины используются учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.
Учебные аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения.
Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с подключением к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.
1. учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа.
Оснащенность: учебная мебель, доска ученическая обычная, настенная, учебно-наглядные пособия (периодическая система химических элементов Д.И.Менделеева), мультимедийное интерактивное оборудование: мультимедийный проектор, экран с электроприводом, акустическая система.
2. Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа.
Учебная мебель, доска ученическая обычная, настенная, мультимедийный комплекс.
Оснащенность: Специализированная эргономичная мебель для работы за компьютером. Автоматизированные рабочие места на 11 обучающихся, 1 преподавателя. 12 ПК с лицензионным программным обеспечением. Магнитно- маркерная доска. Интерактивная доска SMARTBoard 660 диагональ 64"/162/6см. Проектор INFOCUS IN 36. Акустическая система 2.0 Sven SPS-678.
3. учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций.
Оснащенность: Специализированная эргономичная мебель для работы за компьютером. Автоматизированные рабочие места на 11 обучающихся, 1 преподавателя. 12 ПК с лицензионным программным обеспечением. Магнитно- маркерная доска. Интерактивная доска SMARTBoard 660 диагональ 64"/162/6см. Проектор INFOCUS IN 36. Акустическая система 2.0 Sven SPS-678.
5.помещение для самостоятельной работы:
5.1. читальный зал № 1
Оснащенность: Количество посадочных мест – 50. 5 персональных компьютеров с подключением в сеть «Интернет», неограниченный доступ к ЭБС и БД.
Учебная мебель, кондиционер.
5.2. информационно-библиографический отдел
Оснащенность: Количество посадочных мест – 24. Учебная мебель, 7 персональных компьютеров с подключением в сеть «Интернет», неограниченный доступ к ЭБС и БД.
5.3. аудитория для самостоятельной работы.
Оснащенность: Специализированная эргономичная мебель для работы за компьютером. Автоматизированные рабочие места на 11 обучающихся, 1 преподавателя. 12 ПК с лицензионным программным обеспечением. Магнитно- маркерная доска. Интерактивная доска SMARTBoard 660 диагональ 64"/162/6см. Проектор INFOCUS IN 36. Акустическая система 2.0 Sven SPS-678.

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

Особое значение имеет наличие навыков и умений самостоятельно получать знания из различных источников информации, систематизировать и анализировать полученную информацию. Формирование такого умения происходит в течение всего периода обучения через подготовку к лабораторным, семинарским, практическим занятиям. При этом самостоятельная работа студента играет важную роль в ходе всего учебного процесса. При изучении дисциплины основную долю отводимого на самостоятельную работу времени занимает работа с конспектом лекций, учебниками, учебными пособиями и методическими указаниями. А потому, студентам необходимо оптимально использовать время, отведенное на самостоятельную работу. Целесообразно посвящать до получаса в день изучению конспекта лекции в тот же день после лекции и за день перед лекцией. Теоретический материал изучать в течение недели до 2 часов, а готовиться к практическому занятию по дисциплине до 1.5 часов. Для лучшего и полного усвоения материала учебной дисциплины рекомендуется использовать методические указания и материалы по учебной дисциплине, тексты лекций, а также электронные ресурсы, имеющиеся в системе

<p>Рабочая программа дисциплины "Теоретические основы кристаллохимии (научный семинар)" по направлению подготовки (специальности) "Фундаментальная и прикладная химия" направленности (профилю) Органическая и биоорганическая химия ФГБОУ ВО «ЧелГУ»</p>	<p>стр. 10</p>
<p>ЭБС, доступ к которым обеспечен в читальных залах университета. Теоретический материал курса становится более понятным, если дополнительно студентом изучаются книги, учебники по данной учебной дисциплине. Полезно использовать несколько учебников, рекомендованных преподавателем.</p> <p>При изучении дисциплины настоятельно рекомендуется «не заучивать» материал, а добиться максимального понимания изучаемой темы дисциплины. При изучении теоретического материала необходимо многократно писать на черновике формулы, реакции и графики до полного их запоминания.</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.). 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, социальных сетей и т.п.</p> <p>Доступ обучающегося к учебным ресурсам в режиме отложенного времени, самостоятельной работы осуществляется через сеть Интернет в удобном для него месте, времени и темпе».</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 «EIBraile-W14J G2»; ноутбуки с программной экранного доступа NVDA; электронные увеличители для удаленного просмотра; видеувеличители 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.