

Документ подписан простой электронной подписью Информация о владельце: ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич Должность: Ректор	МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	
Дата подписания: 07.04.2026 13:06:53 Уникальный программный ключ: 04c19ed8bfb98f3b6cb77a486b9a8788b8522525	Рабочая программа дисциплины "Семинар по химии твердого тела" по направлению подготовки (специальности) 04.03.01 "Химия" направленности (профилю) Химия ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 1

## **Рабочая программа дисциплины (модуля)\***

**Семинар по химии твердого тела**

**Направление подготовки (специальность)**

**04.03.01 Химия**

**Направленность (профиль)**

**Химия**

**Присваиваемая квалификация (степень)**

**Бакалавр**

**Форма обучения**

**очная**

**Год(ы) набора**

**\*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



### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель изучения дисциплины - научить студента анализировать представления о строении и физико-химических свойствах веществ, излагать основные результаты экспериментальных исследований и способы получения и практического использования материалов.

Результаты обучения по дисциплине направлены на достижение индикаторов:

УК-4.1. Имеет представление о правилах и принципах деловой устной и письменной коммуникации на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах);

ПК-2.1. Проводит первичный поиск информации по заданной тематике (в том числе с использованием патентных баз данных)

Задачи:

- освоение теоретических представлений о структуре и физико-химических свойствах материалов;

- знакомство с современными методами исследования ;

- изучение способов получения неорганических материалов и их применение.

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цикл (раздел) ОПОП: Б1.В.ДВ.02.02.03

#### 2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Кристаллохимия

Физическая химия

Основы химии твердого тела

Физические методы исследования в химии

Общая и неорганическая химия

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

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Преддипломная практика

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

**УК-4: Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)**

**Знать:**

Основы научно-исследовательской деятельности

**Уметь:**

логически верно, аргументировано и ясно излагать свою будущую деятельность

**Владеть:**

развитой письменной и устной коммуникацией, включая взаимодействия с иностранными партнерами

**ПК-2: Способен оказать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно- исследовательские работы**

**Знать:**

Основные способы обработки научных данных с помощью современных компьютерных технологий

**Уметь:**

пользоваться современным программным обеспечением при обработки научных данных

**Владеть:**

навыками обобщать результаты научных исследований с помощью современных компьютерных технологий

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

**3.1 Знать:**



Рабочая программа дисциплины "Семинар по химии твердого тела" по направлению подготовки (специальности)  
04.03.01 "Химия" направленности (профилю) Химия ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 4

3.1.1	Основные этапы и закономерности развития науки о материалах;
3.1.2	Основы наиболее актуальных направлений в материаловедении и исследований в современной теоретической и экспериментальной химии твердого тела;
3.1.3	Основы химии материалов и физико-химических методов исследования.
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	В профессиональной деятельности формировать представления о системе фундаментальных химических понятий и методологических аспектов химии твердого тела;
3.2.2	Применять функциональные материалы в наноструктурных технологиях;
3.2.3	Анализировать научную литературу по химии твердого тела с целью выбора направления будущего исследования в химии материалов;
3.2.4	Применять методы и средства научного познания, обучения и самоконтроля.
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	Со способами поиска научной информации, основами теории фундаментальных разделов химии твердого тела навыков работы с компьютером как средством управления информацией;
3.3.2	Исследования в сфере синтеза новых материалов;
3.3.3	основными методами и средствами получения, хранения, переработки информации, и средствами научного познания, обучения и самоконтроля.

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

<b>Общая трудоемкость</b>	<b>2 ЗЕТ</b>
Часов по учебному плану : 72 в том числе : аудиторные занятия : 36 самостоятельная работа : 35,8 : контактная работа: 36,2 ИКР: 0,2	Виды контроля в семестрах:  зачеты 8

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

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература
<b>Раздел 1. Получение материалов</b>				
1.1	Введение в химию материалов /Пр/	8	9	Л1.2 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
1.2	Основные принципы получения материалов /Пр/	8	1	Л1.2 Л1.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
1.3	Синтез путем твердофазных реакций /Ср/	8	3,6	Л1.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
1.4	Криохимический синтез и распылительная сушка. Кристаллизация из гелей. Золь-гель-процесс. /Ср/	8	3	Л1.2 Л1.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
<b>Раздел 2. Топохимические реакции</b>				
2.1	Фазовые переходы: термодинамическая классификация. /Пр/	8	2	Л1.2Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
2.2	Термодинамические основы синтеза твердых веществ /Пр/	8	2	Л1.2Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
2.3	Изучение химических реакций на границе раздела твердых фаз /Пр/	8	2	Л1.2Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
2.4	Классификация твердых веществ /Пр/	8	2	Л1.2Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
2.5	Структура твердых растворов и других соединений /Пр/	8	2	Л1.2Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5



2.6	Механизмы фазовых переходов. Кинетика фазовых переходов. Мартенситные превращения /Ср/	8	2	Л1.2Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
2.7	Классификация химических гетерогенных процессов с участием твердых фаз. Основные факторы, влияющие на реакционную способность твёрдых тел. /Ср/	8	1	Л1.2Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
2.8	Основные механизмы топохимических реакций. Изучение активирования твердофазных реагентов. /Ср/	8	1,2	Л1.2Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
2.9	Топохимические реакции /ИКР/	8	0,1	
<b>Раздел 3. Изучение пространственного и электронного строения</b>				
3.1	Химическая связь /Пр/	8	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
3.2	Механохимия и твердофазный синтез /Пр/	8	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
3.3	Процессы кристаллизации /Пр/	8	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
3.4	Электроны в твердом теле /Пр/	8	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
3.5	Зонная структура кристаллов. Границы применимости зонной модели. /Ср/	8	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
3.6	Строение кристаллических твёрдых веществ. Типы элементарных ячеек. Способы организации структур. /Ср/	8	4	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
3.7	Соединения со слоистой структурой. Структура силикатов и алюмосиликатов. /Ср/	8	5	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
3.8	Изучение пространственного и электронного строения /ИКР/	8	0,05	
<b>Раздел 4. Исследование физико-химически свойств неорганических соединений</b>				
4.1	Точечные и линейные дефекты /Пр/	8	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
4.2	Суперионные проводники /Пр/	8	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
4.3	Функциональные свойства материалов /Пр/	8	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
4.4	Структурные методы исследования в химии твердого тела /Пр/	8	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
4.5	Исследования термических свойств веществ. Методы исследования электрических и магнитных свойств. /Ср/	8	8	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
4.6	Классификация твердофазных материалов по функциональным свойствам. Ионная проводимость и твердые электролиты. /Ср/	8	6	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
4.7	Исследование физико-химических свойств неорганических соединений /ИКР/	8	0,05	

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ



### 6.1. Перечень видов оценочных средств

Доклады на семинаре;  
Задания открытого типа с развёрнутым ответом

### 6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации

Примерные темы докладов на семинаре:

1. Кристаллические твердые тела. Моно- и поликристаллы и их применение.
2. Нанокристаллические вещества. Их практическое применение
3. Аморфные твердые вещества. Свойства и использование
4. Вещества с каркасной структурой. Свойства и применение.
5. Соединения со слоистой структурой. Соединения внедрения и клатраты. Новые материалы и перспективы применения.
9. Твердые растворы. Изовалентное и гетеровалентное замещение. Получение новых материалов и перспективы применения.
10. Наноструктуры, объемные кластеры. Получение и области использования.
11. Влияние дислокаций на свойства кристаллов. Экспериментальные методы исследования дислокаций.
12. Экспериментальные методы изучения поверхности. Оже-электронная спектроскопия, РФЭС, обратное резерфордское рассеяние.
13. Механохимическая активация. Основные закономерности и возможности использования механохимических процессов.
14. Кристаллизация из растворов, расплавов и газовой фазы. Синтез и очистка веществ.
15. Гидротермальные методы синтеза твердых веществ. Выращивание монокристаллов.
16. Методы Чохральского и Бриджмена-Стокбаргера. Зонная плавка. Газоплазменный метод Вернейля.
17. Получение твердых веществ в виде тонких слоев и пленок. Поликристаллические и эпитаксиальные пленки и их области применения.
18. Керамика. Получение и применение.
19. Методы получения наночастиц и их применение.
20. Рентгеноструктурный анализ. Исследование порошков и монокристаллов.
21. Электронная и нейтронная дифракция. Особенности и возможности методов.
22. Кристаллооптический анализ.
23. Электронная микроскопия: принципы и возможности.
24. Спектральные методы: колебательная спектроскопия, ИК- и КР- спектры; спектроскопия видимого излучения и УФ-спектроскопия.
25. Резонансные методы в химии твердого тела: спектроскопия ядерного магнитного резонанса (ЯМР), ядерного квадрупольного резонанса (ЯКР) и электронного парамагнитного резонанса (ЭПР); мессбауэровская спектроскопия.
26. Методы определения химического состава. Химический элементный анализ. Рентгенофлуоресцентный анализ. Локальный рентгеноспектральный анализ, масс-спектрометрические методы, атомно-эмиссионная спектроскопия.
27. Методы исследования ближнего окружения атомов. Рентгеновская абсорбционная спектроскопия (EXAFS, XANES).
28. Исследования термических свойств веществ. Термогравиметрический анализ. Дифференциально-термический анализ и дифференциальная сканирующая калориметрия.
29. Методы исследования электрических и магнитных свойств.
30. Ионная проводимость и твердые электролиты.
31. Полупроводники и их применение.
32. Диэлектрики. Сегнетоэлектрики, пироэлектрики и пьезоэлектрики. Области применения.
33. Магнитные материалы. Области применения, взаимосвязь структуры и свойств.
34. Оптические материалы. Основные области применения.
35. Сверхпроводящие материалы. Традиционные (металлы и интерметаллиды) и высокотемпературные (оксиды) сверхпроводники. Области и перспективы применения.
36. Тугоплавкие материалы. Металлы и сплавы, оксиды, карбиды, бориды, нитриды, силициды.
37. Композиционные материалы, их классификация и методология создания. Металлсодержащие композиционные материалы.
38. Аморфные материалы и стекла. Различные области применения стекол.
39. Органические функциональные материалы. Основные типы и области применения. Биоматериалы.

### 6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации

**База заданий открытого типа с развёрнутым ответом и план ответа**

**Задание 1.** Кристаллические твердые тела. Моно- и поликристаллы и их применение. (УК-4, ПК-2).

План ответа: Твердое состояние вещества, отличие от жидкого и газообразного. Особенности кристаллического твердого тела. Моно- и поликристаллы, особенности получения. Применение.

**Задание 2.** Нанокристаллические вещества. Их практическое применение. (УК-4, ПК-2).

План ответа: Нанокристаллическое состояние вещества, особенности получения, стабилизации и хранения. Практическое применение нанокристаллов.

**Задание 3.** Керамика. Получение и применение (УК-4, ПК-2).

План ответа: процессе изготовления керамики, виды керамики и областях ее применения.

**Задание 4.** Методы определения химического состава. Химический элементный анализ. Рентгенофлуоресцентный анализ. Локальный рентгеноспектральный анализ, масс-спектрометрические методы, атомно-эмиссионная спектроскопия (УК-4, ПК-2).

План ответа: Основы методов и аппаратное оформление проведения химического элементного анализа, рентгенофлуоресцентного анализа, локального рентгеноспектрального анализа, масс-спектрометрических методов, атомно-эмиссионной спектроскопии.

**Задание 5.** Аморфные твердые вещества. Свойства и использование. (УК-4, ПК-2).

План ответа: Аморфные твердые вещества. Особенности аморфных твердых тел. Их свойства и примеры использования на основе особенностей их свойств в отличие от кристаллов.

**Задание 6.** Вещества с каркасной структурой. Свойства и применение. (УК-4, ПК-2).

План ответа: Особенности вещества с каркасной структурой, способы синтеза. Отличия от слоистых структур и цепочечных кристаллов. Их свойства и применение.

**Задание 7.** Соединения со слоистой структурой. Соединения внедрения и клатраты. Новые материалы и перспективы применения. (УК- 4).

План ответа: Особенности слоистых структур, способы синтеза. Цеолиты со слоистой структурой. Бёрнессит. Соединения внедрения и клатраты. Новые материалы на основе слоистых структур и перспективы их применения.

**Задание 8.** Твердые растворы. Изовалентное и гетеровалентное замещение. Получение новых материалов и перспективы применения. (УК-4).

План ответа: Получение твердых растворов замещения и внедрения. Изовалентное и гетеровалентное замещение. Получение новых материалов на основе твердых растворов и перспективы их применения.

**Задание 9.** Наноструктуры, объемные кластеры. Получение и области использования. (УК-4).

План ответа: Способы синтеза наноструктур, объемные кластеры, классификация. Агрегатное состояние, фазовый состав и происхождение. Морфология наноструктур. Области использования в соответствии с их свойствами.

**Задание 10.** Методы исследования ближнего окружения атомов. Рентгеновская абсорбционная спектроскопия (EXAFS, XANES) (УК-4, ПК-2).

План ответа: Физические основы методов рентгеновской абсорбционной спектроскопии (EXAFS, XANES). Применение данных методов при анализе твердых тел.

**Задание 11.** Аморфные материалы и стекла. Различные области применения стекол (УК-4, ПК-2).

План ответа: Свойствах аморфных материалов, виды стёкол и области их применения.

**Задание 12.** Композиционные материалы, их классификация и методология создания. Металлсодержащие композиционные материалы (УК-4, ПК-2).

План ответа: Классификация, методология создания, свойства и применение композиционных материалов и металлсодержащих композиционных материалов.



#### 6.4. Критерии оценивания

Написание доклада - вид внеаудиторной самостоятельной работы студентов по написанию изложения небольшого объема и свободной композиции на заданную тему, трактуемую субъективно и обычно неполно на основании обработанной информации. Тематика доклада должна быть актуальной, затрагивающей современные проблемы области изучения дисциплины. Студент должен раскрыть не только суть вопроса, привести различные точки зрения, но и выразить собственные взгляды на нее. Этот вид работы требует от студента умения четко выражать мысли как в письменной форме, так и посредством логических рассуждений, ясно излагать свою точку зрения.

Критерии оценивания текущего контроля

Текущий контроль проводится в виде устного доклада, на котором у студента проверяется степень сформированности компетенций, усвоение теоретических знаний и умение их применять в практической деятельности.

Критерием успешности освоения учебного материала является экспертная оценка преподавателя. Она учитывает:

1. подбор и изучение источников по теме, содержащуюся в них информацию;
2. выбор главного и второстепенного;
3. составление плана доклада;
4. лаконичное, но емкое раскрытие содержания проблемы и свои подходы к ее решению;
5. оформление доклада в письменном виде и сдача в установленный срок.
6. выступление с докладом 5-7 минут.

Критерии оценки:

- новизна, оригинальность идеи, подхода;
- реалистичность оценки существующего положения дел;
- полезность и реалистичность предложенной идеи;
- значимость реализации данной идеи, подхода, широта охвата;
- художественная выразительность, яркость, образность изложения;
- грамотность изложения;
- доклад представлен в срок.

#### Дополнительные материалы и оборудование

При выполнении заданий промежуточной аттестации экзаменуемый имеет право пользоваться:

- таблицей химических элементов Д.И. Менделеева,
- таблицами с атомными и ионными радиусами элементов,
- калькулятором,
- таблицей растворимости,
- справочниками физико-химических величин.

#### Порядок проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета в один этап. Студент письменно отвечает на два предложенных вопроса в билете,

правильный ответ требуется написать самостоятельно.

Время выполнения – 60 минут.

Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств.

#### Критерии оценивания теоретического вопроса

Промежуточная аттестация завершается зачетом, на котором у студента проверяется степень сформированности компетенций, усвоение теоретических знаний и умение их применять в практической деятельности. Критерием успешности освоения учебного материала является экспертная оценка преподавателя. Она учитывает регулярность посещения обязательных лекционных занятий. Промежуточная аттестация завершается зачетом на котором предлагается написание ответов, в которых оцениваются:

- а) характер содержания ответа: точность, полнота, глубина, межпредметность;
- б) компетентность в концептуальных и исследовательских материалах и способы их привлечения в ответе;
- в) владение культурой письменного ответа: логичность, краткость, обобщённость, оперативность, связь теории с практикой, наличие собственной позиции;
- г) самостоятельность ответа и отражение в нём собственной профессионально – личностной позиции.

В соответствии с этими критериями ответа являются:

«Зачтено» - студент глубоко и полно владеет содержанием учебного материала и понятийным аппаратом; умеет связывать теорию с практикой, иллюстрировать примерами, фактами, осуществляет межпредметные связи, четко формулирует предложения, выводы; умеет обосновывать свои суждения и профессионально-личностную позицию по излагаемому вопросу. Владеет практическими навыками поиска материала. Ответ носит самостоятельный характер, допущенные неточности исправляются студентом после дополнительных вопросов преподавателя.

«Не зачтено» - студент имеет разрозненные, бессистемные знания; не умеет выделять главное и второстепенное. Допускает ошибки в определении понятий, формулировке положений, искажающих их смысл; не ориентируется в программно-методических материалах, беспорядочно и неуверенно излагает материал; не умеет соединять теоретическое положение с практикой.

## 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	Бурмистров В. А.	Функциональные материалы. Диэлектрики: тексты лекций ( <a href="https://library.csu.ru/rbooks2/view?code=local/007771/burmistrovva">https://library.csu.ru/rbooks2/view?code=local/007771/burmistrovva</a> )	Челябинск : Издательство Челябинского государственног о университета, 2014	ЭБС
Л1.2	Кнотько А. В., Пресняков И. А., Третьяков Ю. Д.	Химия твердого тела: учебное пособие	Москва: Академия, 2006	
Л1.3	Анисович А. Г.	Рентгеноструктурный анализ в практических вопросах материаловедения: монография ( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=483969">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=483969</a> )	Минск : Беларуская наука, 2017	ЭБС
Л1.4	Ремпель А. А., Гусев А. И.	Нестехиометрия в твердом теле: монография ( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=485335">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=485335</a> )	Москва : Физматлит, 2018	ЭБС

#### 7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л2.1	Вознесенский Э. Ф., Шарифуллин Ф. С., Абдуллин И. Ш.	Методы структурных исследований материалов. Методы микроскопии: учебное пособие ( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=428294">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=428294</a> )	Казань : Казанский национальный исследовательск ий технологический университет (КНИТУ), 2014	ЭБС
Л2.2	Ярославцев А.Б.	Основы физической химии: учебное пособие	Москва : Научный мир, 2000	
Л2.3	Банков С. Е.	Электромагнитные кристаллы: научная литература ( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=457388">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=457388</a> )	Москва : Физматлит, 2010	ЭБС

#### 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Лань [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / издательство Лань. – URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/211805">https://e.lanbook.com/book/211805</a>
Э2	Лань [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / издательство Лань. – URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/166935">https://e.lanbook.com/book/166935</a>
Э3	Лань [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / издательство Лань. – URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/323648">https://e.lanbook.com/book/323648</a>
Э4	Лань [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / издательство Лань. – URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/324422">https://e.lanbook.com/book/324422</a>
Э5	Лань [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / издательство Лань. – URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/4486">https://e.lanbook.com/book/4486</a>

#### 7.3 Перечень информационных технологий

##### 7.3.1 Программное обеспечение

LMS Moodle

Adobe Reader

##### 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.



4. Web of Science (<https://apps.webofknowledge.com>) Web of Science : мультидисциплинарная 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)

1. Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, для проведения групповых консультаций, индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации

аудитория № 304

Основное оборудование: 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.

Программное обеспечение: MS Windows XP Professional SP2 для ВУЗов. Лицензии бессрочные.

Партия № РС545926 от 20.12.2007г.

MS Office 2007. Лицензии бессрочные. Лицензия № 44664774 от 09.04.2008г.

MS Windows 7 Professional. Лицензии бессрочные.

Лицензия № 48382516 от 10.11.2010г.

MS Office 2010. Лицензии бессрочные. Лицензия № 48382516 от 10.11.2010г.

MS Windows 10. Лицензии бессрочные.

Гос. Контракт № АЭ-44/57/18 от 30.10.2018г.

MS Office 2016. Лицензии бессрочные. Гос. Контракт № АЭ-44/57/18 от 30.10.2018г.

2. Помещение для самостоятельной работы:

2.1 Читальный зал № 1 ауд. 205

Основное оборудование:

Количество посадочных мест – 50, 5 персональных компьютеров с подключением в сеть «Интернет», неограниченный доступ к ЭБС и БД, учебная мебель, кондиционер.

Программное обеспечение:

Microsoft Windows 10 Pro. (Лицензии бессрочные. Договор № АЭ-223/28/18), Microsoft Office 2016 Pro (Лицензии бессрочные. Договор № АЭ-223/28/18), Консультант Плюс (Соглашение о сотрудничестве № 31 от 20.05.2003 с региональным информационным центром общероссийской сети распространения правовой информации), ПО «Антивирус Касперского» (Лицензионный договор № 1013/К-2773 от 11.12.2017 г.).

2.2 Информационно-библиографический отдел (454000, Россия, Челябинская обл., г. Челябинск, ул. Молодогвардейцев, д. 70-б)

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 (СВТ(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.)

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

К зачёту по дисциплине «Семинар по химии твердого тела» допускаются студенты, полностью выполнившие



учебный план.

Изучение дисциплины «Семинар по химии твердого тела» основано на использовании как традиционных (практических занятий, самостоятельная работа), так и с применением интерактивных образовательных технологий. Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах составляет 30% аудиторных занятий.

В качестве исследовательских технологий предлагаются разного рода работы при самостоятельной работе студентов, подготовка творческих заданий по нескольким разделам дисциплины. Разбор конкретных теоретических моделей процессов, построение плана исследований осуществляется как по группам, так и в индивидуальном порядке, в зависимости от сложности рассматриваемой задачи.

Студентам рекомендуется привлекать возможности видео сопровождения материала с использованием цифровых технологий. Выбор темы семинара должен ориентироваться на значимость и актуальность исследований для данной аудитории. Студенту рекомендуется вести активную работу на семинаре путем участия к заданию вопросов, обсуждения сделанных выступлений. Не допускать плагиат при подготовке презентаций к докладам.

При построении доклада следовать выработанному алгоритму изложения всех вопросов изучаемой темы. Необходимо знать терминологию, обозначить конкретную цель доклада, отметить значимость изучаемой темы в практической деятельности.

Значительное место уделить обсуждению проблемных вопросов темы и способов использования теоретических знаний в своей будущей профессиональной деятельности.

К особенностям самостоятельной работы студентов относится подготовка презентации, согласно рекомендуемых тем для самостоятельной работы студентов (СРС).

Повышены требования по выбору и формулированию тем докладов, оформлению презентаций, особенно списка использованных источников информации с указанием их полной библиографии, наличия доказательства актуальности выбранной темы в начале презентации и сделанных выводов в заключении. Презентация готовится в электронном виде, разрешается использование для составления презентации только Интернет-ресурсов с указанием полного url – адреса первоисточника информации, приветствуется самостоятельный выбор темы доклада, согласованный с преподавателем. Критерием успешности освоения учебного материала является экспертная оценка преподавателя, учитывающая регулярность посещения обязательных учебных занятий, знаний теоретического раздела программы и умения изложить подготовленный материал на семинаре в виде доклада.

В докладе оценивается:

- а) характер содержания доклада: точность, полнота, глубина, межпредметность;
- б) компетентность в концептуальных и исследовательских материалах и способы их привлечения;
- в) владение культурой доклада: логичность, краткость, обобщенность, оперативность, связь теории с практикой, наличие собственной позиции;
- г) самостоятельность доклада и отражение в нём собственной профессионально – личностной позиции.

В соответствии с этими критериями ответ студента оценивается следующим образом:

«Зачтено» - студент глубоко и полно владеет содержанием учебного и научного материала и понятийным аппаратом; умеет связывать теорию с практикой, иллюстрировать примерами, фактами, данными научных исследований; осуществляет межпредметные связи, предложения, выводы; умеет обосновывать свои суждения и профессионально-личностную позицию по излагаемому вопросу. Владеет практическими навыками. Доклад носит самостоятельный характер или допущенные неточности исправляются студентом после дополнительных вопросов преподавателя.

«Не зачтено» - студент имеет разрозненные, бессистемные знания; не умеет выделять главное и второстепенное.

Допускает ошибки в определении понятий, формулировке теоретических положений, искажающих их смысл; не ориентируется в программно-методических, исследовательских материалах, беспорядочно и неуверенно излагает материал; не умеет соединять теоретическое положение с практикой.

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

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

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

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



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

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

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

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

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

