

Документ подписан простой электронной подписью Информация о владельце: ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич Должность: Ректор Дата подписания: 17.06.2025 15:02:38 Уникальный программный ключ: 04c19ed8bfb98f3b6cb77a486b9a8788b8322323	МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	Рабочая программа дисциплины "Научный семинар" 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)\***

Научный семинар

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 2025 г.

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

Челябинск 2025 г.



## Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре ОПОП
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)
4. Объем дисциплины (модуля)
5. Структура и содержание дисциплины (модуля)
6. Фонд оценочных средств
  - 6.1. Перечень видов оценочных средств
  - 6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации
  - 6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации
  - 6.4. Критерии оценивания
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)
  - 7.1. Рекомендуемая литература
  - 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"
  - 7.3. Перечень информационных технологий
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Специальные условия освоения дисциплины обучающимися с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья



### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель изучения этой дисциплины является закрепление знаний студента о строении и физико-химических свойствах веществ. Выработка навыков проведения анализа физико-химических процессов, и умений излагать основные результаты экспериментальных данных, а также знаний способов получения и практического использования материалов.

Результаты обучения по дисциплине направлены на достижение индикатора: УК-1.1. Критически анализирует проблемную ситуацию с целью выработки стратегии действий, аргументировано формулирует собственные суждения и оценки;

ПК-2-1. Проводит поиск специализированной информации в патентно-информационных базах данных

Задачи:

освоение теоретических представлений о физико-химических процессах, структуре и свойствах веществ;

знакомство с современными методами исследования ;

изучение способов получения веществ, их применение.

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цикл (раздел) ОПОП: К.М.01.01

#### 2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Основы технологий оксидных материалов

Функциональные материалы

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

Физические методы в химии твердого тела

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Преддипломная практика

### 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:**

Основы наиболее актуальных направлений в области физической химии и исследований в современной теоретической и экспериментальной химии

**Уметь:**

применять знания в области физической химии в современных наноструктурных технологиях в научных дискуссиях

**Владеть:**

навыками отстаивать свою научную позицию, приводить доказательные аргументы в пользу предложенной теории.

**ПК-2: Способен планировать и проводить научно-исследовательские работы и участвовать в опытно-конструкторских разработках в соответствии с научно-техническим прогрессом в области химии, химической технологии или смежных с химией наук**

**Знать:**

основные этапы и закономерности развития науки в сфере физической химии

**Уметь:**

: представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций, стендовых докладов, рефератов и статей в периодической научной печати.

**Владеть:**

навыками представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**



**3.1 Знать:**

3.1.1 Основы наиболее актуальных направлений в области физической химии и исследований в современной теоретической и экспериментальной химии. Основы обработки информации посредством компьютерных технологий. основные этапы и закономерности развития науки в сфере физической химии

**3.2 Уметь:**

3.2.1 применять знания в области физической химии в современных наноструктурных технологиях в научных дискуссиях, применять знания в области компьютерных технологий при обработке результатов научных экспериментов, сборе, обработке, хранении, представлении и передаче научной информации, представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций, стендовых докладов, рефератов и статьи в периодической научной печати.

**3.3 Владеть:**

3.3.1 навыками отстаивать свою научную позицию, приводить доказательные аргументы в пользу предложенной теории. : навыками получения и обработки результатов научных экспериментов и обработке, хранении, представлении и передаче научной информации, владеть навыками представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций

**4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Общая трудоемкость	4 ЗЕТ
Часов по учебному плану : 144 в том числе : аудиторные занятия : 48 самостоятельная работа : 91 : контактная работа: 53 ИКР: 5	Виды контроля в семестрах: зачеты 2, 1

**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. Фазовые превращения. Рост кристаллов. Молекулярная природа процессов роста кристаллов /Пр/	1	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.9 Л1.10 Л1.11 Л1.12Л2.2 Л2.1 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4
1.2	Основные принципы получения материалов. Разработка и создание методов синтеза твердофазных соединений и материалов /Пр/	1	4	Л1.9 Л1.10Л2.2 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4
1.3	Введение в химию материалов. Фазовые превращения. Рост кристаллов. Молекулярная природа процессов роста кристаллов /Ср/	1	10	Л1.9 Л1.10Л2.2 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4
1.4	Основные принципы получения материалов.Разработка и создание методов синтеза твердофазных соединений и материалов /Ср/	1	12	Л1.9 Л1.10Л2.2 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4
1.5	Получение материалов /ИКР/	1	0,9	
	<b>Раздел 2. Топохимические реакции</b>			
2.1	Фазовые переходы: термодинамическая классификация. Изучение твердофазных химических реакций механизмов, кинетики и термодинамики.Механизмы фазовых переходов /Пр/	1	4	Л1.9 Л1.10Л2.2 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4



2.2	Термодинамические оценки химических реакций с участием твердых тел. Классификация химических гетерогенных процессов с участием твердых фаз. Основные факторы, влияющие на реакционную способность твердых тел.  /Пр/	1	4	Л1.9 Л1.10Л2.2 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4
2.3	Фазовые переходы: термодинамическая классификация. Изучение твердофазных химических реакций механизмов, кинетики и термодинамики. Механизмы фазовых переходов /Ср/	1	18	Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л2.1 Л1.9 Л1.10Л2.2 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4
2.4	Термодинамические оценки химических реакций с участием твердых тел. Основные типы конденсированных фазовых диаграмм двухкомпонентных систем.. Конденсированные диаграммы трехкомпонентных систем. Синтез путем твердофазных реакций. /Ср/	1	14,3	Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л2.1 Л1.9 Л1.10Л2.2 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4
2.5	Топохимические реакции /ИКР/	1	0,8	
<b>Раздел 3. Изучение пространственного и электронного строения</b>				
3.1	Структура твердых растворов и других соединений. Соединения внедрения и клатраты. Органические кристаллические структуры. Твердые растворы замещения, внедрения и вычитания. Структура аморфных твердых тел. Структура квазикристаллов. Структура жидких кристаллов /Пр/	2	6	Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л2.1 Л1.9 Л1.10Л2.2 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4
3.2	Механохимия и твердофазный синтез. Механохимическое стимулирование твердофазных процессов. Саморазвивающийся высокотемпературный синтез. Твердофазный синтез при высоких давлениях. /Пр/	2	6	Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л2.1 Л1.9 Л1.10Л2.2 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4
3.3	Структура твердых растворов и других соединений. Соединения внедрения и клатраты. Органические кристаллические структуры. Твердые растворы замещения, внедрения и вычитания. Структура аморфных твердых тел. Структура квазикристаллов. Структура жидких кристаллов /Ср/	2	10	Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л2.1 Л1.9 Л1.10Л2.2 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4
3.4	Процессы кристаллизации. Кристаллизация из растворов и расплавов. Кристаллизация из паровой фазы. Гидротермальные методы синтеза твердых веществ. Выращивание монокристаллов. Получение твердых веществ в виде тонких слоев и пленок /Ср/	2	10	Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л2.1 Л1.9 Л1.10Л2.2 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4
3.5	Изучение пространственного и электронного строения /ИКР/	2	1,8	
<b>Раздел 4. Изучение влияния условий синтеза, химического и фазового состава соединений.</b>				
4.1	Функциональные свойства материалов. Классификация твердофазных материалов по функциональным свойствам. Полупроводники. Диэлектрики. Магнитные материалы /Пр/	2	10	Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л2.1 Л1.9 Л1.10Л2.2 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4
4.2	Структурные методы исследования в химии твердого тела. Дифракция рентгеновских лучей. Идентификация веществ по рентгенограммам, рентгенофазовый анализ. Получение структурных данных с помощью электронной и нейтронной дифракции Кристаллооптический анализ /Пр/	2	10	Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л2.1 Л1.9 Л1.10Л2.2 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4
4.3	Функциональные свойства материалов. Классификация твердофазных материалов по функциональным свойствам. Полупроводники. Диэлектрики. Магнитные материалы /Ср/	2	8,7	Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л2.1 Л1.9 Л1.10Л2.2 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4



4.4	Структурные методы исследования в химии твердого тела. Дифракция рентгеновских лучей. Идентификация веществ по рентгенограммам, рентгенофазовый анализ. Получение структурных данных с помощью электронной и нейтронной дифракции Кристаллооптический анализ /Ср/	2	8	Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л2.1 Л1.9 Л1.10 Л2.2 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4
4.5	Изучение влияния условий синтеза, химического и физического состава соединений /ИКР/	2	1,5	

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Перечень видов оценочных средств

Доклады на семинаре  
Вопросы для зачета

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

Примерные темы докладов на семинаре:

1. Введение в химию материалов.
2. Фазовые превращения.
3. Рост кристаллов.
4. Молекулярная природа процессов роста кристаллов
5. Основные принципы получения материалов.
6. Разработка и создание методов синтеза твердофазных соединений и материалов
7. Фазовые переходы: термодинамическая классификация.
8. Изучение твердофазных химических реакций механизмов, кинетики и термодинамики.
9. Механизмы фазовых переходов
10. Термодинамические оценки химических реакций с участием твердых тел.
11. Классификация химических гетерогенных процессов с участием твердых фаз.
12. Основные факторы, влияющие на реакционную способность твердых тел.
13. Структура твердых растворов и других соединений.
14. Соединения внедрения и клатраты.
15. Органические кристаллические структуры.
16. Твердые растворы замещения, внедрения и вычитания.
17. Структура аморфных твердых тел.
18. Структура квазикристаллов.
19. Структура жидких кристаллов
20. Механохимия и твердофазный синтез.
21. Механохимическое стимулирование твердофазных процессов.
22. Саморазвивающийся высокотемпературный синтез.
23. Твердофазный синтез при высоких давлениях.
24. Процессы кристаллизации.
25. Кристаллизация из растворов и расплавов.
26. Кристаллизация из паровой фазы.
27. Гидротермальные методы синтеза твердых веществ.
28. Выращивание монокристаллов.
29. Получение твердых веществ в виде тонких слоев и пленок
30. Структурные методы исследования в химии твердого тела.
31. Дифракция рентгеновских лучей. Идентификация веществ по рентгенограммам, рентгенофазовый анализ.
32. Получение структурных данных с помощью электронной и нейтронной дифракции.
33. Кристаллооптический анализ

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

Вопросы к зачету

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); ядерная  $\mu$ -резонансная (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.

#### 6.4. Критерии оценивания

Критерии оценивания доклада

Оценка 5 – полный, содержательный доклад, в котором прослеживается логика построения, системность, понимание 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.

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.

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.

Оценка 2 – доклад студентом не представлен.



#### Критерии оценивания презентации

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.

Оценка 4 – презентация содержательна, прослеживается системность слайдов. Слайды в целом не перегружены информацией. Однако присутствуют незначительные ошибки: грамматические, в формулах, формулировках и т.д.

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.

Оценка 2 – презентация студентом не представлена.

Оценки за реферат, доклад и презентацию суммируются:

Зачет проводится в виде устного ответа. Студенту предлагается ответить на один вопрос. При ответе оцениваются показатели:

- а) характер содержания ответа: точность, полнота, глубина, межпредметность;
- б) компетентность в концептуальных и исследовательских материалах и способы их привлечения;
- в) владение культурой изложения материала: логичность, краткость, обобщённость, оперативность, связь теории с практикой, наличие собственной позиции;
- г) самостоятельность подготовленного 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	Дворкин Л. И., Дворкин О. Л.	Строительное материаловедение: учебно-практическое пособие: практическое пособие ( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=144806">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=144806</a> )	Москва : Инфра- Инженерия, 2013	ЭБС
Л1.2	Аленичева Е. В., Гясова И. В., Кожухина О. Н.	Материаловедение: конспект лекций: курс лекций ( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=277958">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=277958</a> )	Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2011	ЭБС
Л1.3	Слесарчук В. А.	Материаловедение и технология материалов: учебное пособие ( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=463342">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=463342</a> )	Минск : РИПО, 2015	ЭБС
Л1.4	Алибеков С. Я., Алибекова Е. В., Крашенинникова Н. Г., Фетисов Г. П.	Электротехническое материаловедение: лабораторный практикум: практикум ( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=476176">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=476176</a> )	Йошкар-Ола : Поволжский государственный технологический университет, 2017	ЭБС



	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л1.5	Сеферов Г. Г., Сеферов Г. Г., Фоменко А. Л., Батиенков В. Т.	Материаловедение: учебник	Москва : ИНФРА-М, 2009	
Л1.6	Бурмистров В. А.	Структура, ионный обмен и протонная проводимость полисурьмяной кристаллической кислоты: монография ( <a href="http://library.csu.ru/rbooks2/view2?code=local/007703/burmistrovva">http://library.csu.ru/rbooks2/view2?code=local/007703/burmistrovva</a> )	Челябинск : Издательство Челябинского государственног о университета, 2010	ЭБС
Л1.7	Бурмистров В. А.	Функциональные материалы. Диэлектрики: тексты лекций ( <a href="http://library.csu.ru/rbooks2/view2?code=local/007771/burmistrovva">http://library.csu.ru/rbooks2/view2?code=local/007771/burmistrovva</a> )	Челябинск : Издательство Челябинского государственног о университета, 2014	ЭБС
Л1.8	Борисова М. Э., Койков С. Н.	Физика диэлектриков: учебное пособие	Ленинград : Издательство ЛГУ, 1979	
Л1.9	Вилков Л. В., Пентин Ю. А.	Физические методы исследования в химии: структурные методы и оптическая спектроскопия : учебник для вузов	Москва: Высшая школа, 1987	
Л1.10	Чеботин В. Н.	Физическая химия твердого тела	Москва : Химия, 1982	
Л1.11	Арешко О. М.	Материаловедение в парикмахерском искусстве и декоративной косметике: учебное пособие ( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=487891">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=487891</a> )	Минск : РИПО, 2017	ЭБС
Л1.12	Привалов Е. Е.	Электротехническое материаловедение: учебное пособие ( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=276299">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=276299</a> )	Москва, Берлин : Директ-Медиа, 2015	ЭБС

#### 7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л2.1	Свирский М. С.	Электронная теория вещества	Москва : Просвещение, 1980	
Л2.2	Гилевич М. П., Покровский И. И.	Химия твердого тела: учебное пособие	Минск: Университетское , 1985	
Л2.3	Хенней Н. Б., Михайлов Ю. И., Хайретдинов Э. Ф., Болдырев В. В.	Химия твердого тела: [учебное пособие для вузов]	Москва : Мир, 1971	
Л2.4	Кнотько А. В., Пресняков И. А., Третьяков Ю. Д.	Химия твердого тела: учебное пособие	Москва: Академия, 2006	

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

Э1	Лань [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / издательство Лань. – URL: <a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a> .
Э2	Znanium.com [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / Научно-издательский центр ИНФРА-М. – URL: <a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>
Э3	eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : электронная библиотека / Науч. электрон. б-ка. – URL: <a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp">http://elibrary.ru/defaultx.asp</a> .
Э4	Национальная электронная библиотека (НЭБ) [Электронный ресурс] : объединенный электронный каталог фондов российских библиотек : сайт. – URL: <a href="http://нэб.рф">http://нэб.рф</a>



### 7.3 Перечень информационных технологий

#### 7.3.1 Программное обеспечение

LMS Moodle

MS Office365

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)

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.

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (демонстрационный набор атомов, таблица Менделеева, таблица растворимости, электрохимический ряд напряжения металлов)

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с подключением к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета

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

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:



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

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

стр. 11

#### 2.1 Читальный зал № 1

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

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.)

#### 2.3 аудитория для самостоятельной работы

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.

### 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 компьютерными автоматизированными курсами обучения. Успех самостоятельной работы студентов во многом зависит от качества заданий и овладения ими приемами этой работы. Следует понять, на каких вопросах следует остановиться более подробно, какой материал необходимо выучить, а с каким только ознакомиться. Это помогает студентам успешнее изучить требуемый материал, плодотворно использовать отведенное время. Самостоятельной работы студентов во многом зависит от овладения приемами этой работы. Организуя самостоятельное изучение дисциплины, студент должен четко представить задание (цель изучения материала, содержание задания, способы выполнения и приемы самоконтроля). 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 Интернет-ресурсов с указанием полного url – адреса первоисточника информации, приветствуется самостоятельный выбор темы доклада, согласованный с преподавателем. В формировании у студентов знаний, умений и навыков существенное значение имеет практические занятия, основная цель которых дать обучаемым знания, которые позволили бы им осуществить их дальнейшую



практическую деятельность вне вуза, т.е. обеспечить базу для получения практических умений и навыков в научно-исследовательской деятельности. Обучение проводится в учебных аудиториях, обеспечивающих возможность иллюстрации учебного материала.

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.

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

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

Реализация дисциплины с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (далее – ЭО, ДОТ) осуществляется на основании «Положения о реализации основных и дополнительных образовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Челябинский государственный университет», «Положения о порядке зачета обучающимися по основным профессиональным образовательным программам высшего образования в ФГБОУ ВО «ЧелГУ» результатов освоения в организациях, осуществляющих образовательную деятельность, учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практик, дополнительных образовательных программ» посредством электронной информационно-образовательной среды ФГБОУ ВО «ЧелГУ». В исключительных случаях (форс-мажор и т.п.) при реализации образовательной деятельности с применением ЭО, ДОТ могут применять компоненты, не входящие в перечень электронной информационно-образовательной среды.

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

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

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

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

Для освоения дисциплины инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется доступ к печатным источникам, имеющимся в научной библиотеке ЧелГУ, с помощью специальных технических средств; доступ к помощи 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,



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

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

стр. 13

процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

