

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: 16.06.2026 11:08:39 Уникальный программный ключ: 04c19ed8bfb98f3b6cb77a486b9a8788b8322323	Рабочая программа дисциплины "Лаборатории 1" по направлению подготовки (специальности) 22.03.01 "Материаловедение и технологии материалов" направленности (профилю) Физико-химия процессов и материалов ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 1

**Рабочая программа дисциплины (модуля)*
Лаборатории 1**

Направление подготовки (специальность)

22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

Направленность (профиль)

Физико-химия процессов и материалов

Присваиваемая квалификация (степень)

бакалавр

Форма обучения

заочная

Год(ы) набора 2026

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

Челябинск 2026 г.



Содержание

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



1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «лаборатории 1» совместно с курсами общей, теоретической физики и высшей математики составляют фундаментальную основу профессиональной подготовки бакалавров и служит базой для изучения последующих курсов специализации.

Курс лаборатории профиля способствует формированию естественно-научного мировоззрения бакалавров, их правильному представлению о взаимосвязи различных разделов естествознания.

Конкретные задачи курса сводятся к следующему:

1. Получение знаний о строении твердых тел, способах их описания, об их электронных, механических, магнитных и других свойствах.
2. Получение знаний об экспериментальных методах исследования структуры конденсированных веществ, их физико-химических свойствах.
3. Овладение практическими навыками описания конденсированных веществ.

Результаты обучения по дисциплине направлены на достижение индикаторов:

УК-1.1. Выполняет поиск информации, определяет критерии системного анализа поставленных задач.

УК-1.2. Использует критический анализ, систематизацию и обобщение информации для решения поставленных задач.

ПК-1.1: Знает основные требования к достижению технического уровня изделий из наноструктурированных композиционных материалов с учетом опыта ведущих организаций

ПК-1.2: Умеет анализировать имеющиеся литературные данные по взаимосвязи дисперсного состава и свойств наноструктурированных материалов; обеспечивать соблюдение требований стандартов, технических условий и нормативной документации на всех стадиях проектирования изделий из наноструктурированных композиционных материалов

ПК-1.3: Владеет навыками формирования технических заданий на приобретение сырья и вспомогательных материалов для производства наноструктурированных композиционных материалов

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цикл (раздел) ОПОП: Б1.В.ДВ.02.01

2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Физика

Сопротивление материалов

Неорганическая и органическая химия

Математический анализ

Физическая химия

Алгебра и геометрия

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

Рентгенография и рентгеноструктурный анализ

Электронная и сканирующая зондовая микроскопия

Коррозия и защита металлов

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Производственная практика (преддипломная практика)

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

ПК-1: Способен анализировать опыт ведущих организаций, организовывать проведение НИР по проектированию и разработке наноструктурированных композиционных материалов и внедрять результаты исследований в новые технологии



Знать:

Для достижения ПК-1.1: основные знания из области физики и химии твердого тела, математический аппарат работы с данными

Уметь:

Для достижения ПК-1.2: применять знания из области физики, химии и математики, а также вспомогательных естественно-научных дисциплин для решения профессиональных задач

Владеть:

Для достижения ПК-1.3: навыками получения информации и обработки данных при решении научно-исследовательских задач

УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

Знать:

Для достижения УК-1.1: основные методы физики-химического исследования структуры и свойств материалов

Уметь:

Для достижения УК-1.2: применять на практике знания для решения профессиональных задач

Владеть:

Для достижения УК-1.2: методами исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	основные представления теории рассеяния рентгеновского излучения на совершенном и дефектном кристалле, газе и жидкости;
3.1.2	основные представления формирования контраста на изображении, формируемом методом рентгеновской топографии;
3.1.3	основные методы рентгеноструктурных исследований, технику проведения эксперимента и обработки полученных результатов;
3.1.4	природу рентгеновских лучей, их спектры, современные источники рентгеновского излучения для структурного анализа, детекторы рентгеновского излучения;
3.1.5	основные представления теории контраста на электронно-микроскопическом изображении, формируемом просвечивающим и растровым электронным микроскопом; основные методы и технику электронно-микроскопических исследований, принцип работы, особенности формирования изображения и возможности сканирующей зондовой микроскопии, принципы электронно-зондового микроанализа, технику проведения эксперимента и обработки полученных результатов.
3.2	Уметь:
3.2.1	решать основные практические задачи по исследованию структуры материалов методами рентгеноструктурного анализа, оценивать возможности и объем получаемой информации при применении рентгеновских методов исследования для решения конкретных задач современного материаловедения, физики конденсированного состояния и химии твердого тела; пользоваться современными методами обработки и анализа и физической информации, получаемой в ходе эксперимента; использовать на практике теоретические основы организации и планирования физических исследований.
3.3	Владеть:
3.3.1	современными методами рентгеноструктурных исследований, а также методами электронной и растровой микроскопии, зондовой микроскопии, физико-химическими методами исследования, обработки полученных экспериментальных результатов.



4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость		11 ЗЕТ
Часов по учебному плану	: 396	Виды контроля на курсах: зачеты 3, 4 курсовые работы 3
в том числе	:	
аудиторные занятия	: 42	
самостоятельная работа	: 332,5	
часов на контроль	: 12	
контактная работа:	51,5	
ИКР:	9,5	

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература
Раздел 1. Лаборатория рентгеноструктурного анализа				
1.1	Природа рентгеновского излучения. /Лаб/	2	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.3 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3
1.2	Качественный рентгенофазовый анализ /Лаб/	2	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.3 Л2.5Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3
1.3	Количественный рентгенофазовый анализ /Лаб/	2	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.3 Л2.5Л3.2 Л3.4 Э1 Э2 Э3
1.4	Индексирование рентгенограмм поликристаллических соединений кубической системы /Лаб/	3	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.3 Л2.5Л3.1 Л3.4 Э1 Э2 Э3
1.5	Определение средних размеров ОКР и средних микродеформаций методом аппроксимации. /Лаб/	3	6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.3 Л2.5Л3.4 Э1 Э2 Э3
1.6	Рентгеноструктурный анализ /Ср/	2	10	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.3 Л2.5Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4
1.7	Рентгеноструктурный анализ /Ср/	3	40	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.3 Л2.5Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4
Раздел 2. Лаборатория электронной микроскопии				
2.1	Конструкция и принцип работы просвечивающего электронного микроскопа. Режим работы в просвечивающем электронном микроскопе /Лаб/	2	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.1 Л1.6 Л1.7Л2.4Л3.4 Э1 Э2 Э3



2.2	Определение фазового состава дисперсных материалов методом электронографии /Лаб/	3	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.1 Л1.6 Л1.7Л2.4Л3.4 Э1 Э2 Э3
2.3	Применение метода реплик для исследования поверхности твердого тела. /Ср/	2	8	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.1 Л1.6 Л1.7Л2.4Л3.4 Э1 Э2 Э3
2.4	Контраст при формировании изображения в растровом электронном микроскопе. /Ср/	3	40	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.1 Л1.6 Л1.7Л2.4Л3.4 Э1 Э2 Э3
2.5	Методы препарирования объектов исследования для просвечивающей электронной микроскопии. /Ср/	4	10	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.1 Л1.6 Л1.7Л2.4Л3.4 Э1 Э2 Э3
2.6	Определение угла поворота изображения относительно дифракционной картины. /Ср/	4	12,5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.1 Л1.6 Л1.7Л2.4Л3.4 Э1 Э2 Э3
2.7	Устройство и принцип работы растрового электронного микроскопа. /Лаб/	3	10	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.1 Л1.6 Л1.7Л2.4Л3.4 Э1 Э2 Э3
2.8	Электронная сканирующая и растровая микроскопия /Ср/	3	40	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.1 Л1.6 Л1.7Л2.4Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4
2.9	Зондовая микроскопия /Ср/	4	40	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.1 Л1.6 Л1.7Л2.4Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4
Раздел 3. Лаборатория физико-химических методов				
3.1	Поляризация диэлектриков в переменном электрическом поле. /Лаб/	2	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л3.4 Э1 Э2 Э3
3.2	Твердые электролиты. Зонная структура твердых тел. /Лаб/	3	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л3.4 Э1 Э2 Э3
3.3	Метод электронного парамагнитного резонанса. /Ср/	2	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л3.4 Э1 Э2 Э3
3.4	Термогравиметрический анализ процесса термолитиза твердых тел /Лаб/	2	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л3.4 Э1 Э2 Э3
3.5	Ионная проводимость твердых оксидных электролитов /Ср/	3	48	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.8 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л3.4 Э1 Э2 Э3
3.6	Зонная структура кристаллов. /Ср/	3	40	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л3.4 Э1 Э2 Э3



3.7	Физико-химические методы исследования /Ср/	4	40	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4
Раздел 4. Курсовая работа				
4.1	Курсовая работа /ИКР/	3	6,5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.3 Л2.4 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л1.8 Л2.5 Л1.1Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4
Раздел 5. Иная контактная работа				
5.1	Индивидуальные консультации, текущий контроль /ИКР/	3	1,5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.8 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4
5.2	Индивидуальные консультации, текущий контроль /ИКР/	4	1,5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.6 Л1.7Л2.3 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Перечень видов оценочных средств

отчеты по лабораторным работам, курсовая работа, тестирование (курсовая работа возможна в рамках общественного проекта для решения социально значимых задач)

6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации

Текущий контроль теоретических знаний и практических навыков производится на лабораторных занятиях в виде устных опросов, а также в виде подготовленных отчетов по каждой лабораторной работе в течение семестра. Также на протяжении шестого семестра необходимо подготовить и сдать оформленный в соответствии с ГОСТом курсовую работу на предложенные темы. Итоговая аттестация качества усвоения знаний завершается зачетом, на котором у студентов проверяется усвоение теоретических знаний.

Пример оформления отчета по лабораторной работе

Лабораторная работа №__

Название

Работу выполнил студент группы ФФ-.....,
Очной формы обучения,
Направление подготовки «Наноинженерия»
Иванов Иван Иванович
«__» _____ 20__ г.

Проверил:

Ф.И.О. преподавателя, должность

оценка

Цель работы: _____

Объекты исследования: _____

Методы исследования: _____



Краткая теория

В краткой теории излагаются теоретические основы, необходимые для выполнения лабораторной работы, обработке полученных результатов.

Результаты

Приводятся измерения, основные математические выкладки обработки данных, графическое представление результатов.

Выводы

Обсуждение и выводы по работе

Примерный список тем курсовой работы

1. Искусственный графит. Получение и свойства.
2. Углеродные волокна. Получение и свойства.
3. Композиционные углерод-углеродные материалы. Получение и свойства.
4. Связующие на основе гипса. Получение и свойства.
5. Связующие на основе цемента. Получение и свойства.
6. Применение методов рентгеноструктурного анализа для исследования структуры материалов.
7. Применение электронной микроскопии в материаловедении.
8. Терморасширенный графит. Получение и свойства.
9. Структура, свойства и способы синтеза углеродных каркасных наноструктур -фуллеренов и нанотрубок.
10. Структура, свойства и способы синтеза графена
11. Структура, свойства и способы синтеза алмазоподобных углеродных материалов и наноструктур
12. Структура, свойства и способы синтеза графитоподобных углеродных материалов и наноструктур
13. Структура, свойства и способы синтеза карбина и карбиноидных наноструктур
14. Структура, свойства и способы синтеза карбидкремниевых материалов и наноструктур
15. Эффект памяти формы.
16. Эффект памяти формы в магнитных материалах.
17. Магнитокалорический эффект и его применение.
18. Магнитные материалы и их применение.
19. Магнитоакустические явления.
20. Мультиферроики.
21. Мегаматериалы.
22. Манганиты.
23. Магнитотермия.
24. Методы измерения магнитных свойств твердых тел.
25. Классификация магнитных материалов.
26. Суперионные проводники.
27. Порошковая металлургия.
28. Метод твёрдофазного синтеза для получения керамических материалов.
29. Методы измерения электрофизических свойств твёрдых тел.
30. Ионпроводящие мембраны для топливных элементов.
31. Антикоррозионные покрытия.
32. Ядерный топливный цикл.

6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации

Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации представлены в Фондах оценочных средств

6.4. Критерии оценивания

При подведении итогов учитываются результаты текущей успеваемости и итогового тестирования. Оценка итогового тестирования "зачет" (Набранная сумма баллов (% выполненных заданий) (max - 100)):

менее 60 % - не зачтено;

60-100 % - зачтено.

Оценивание курсовой работы проводится по следующим критериям:

Оценка «Отлично» ставится в том случае если студент:



- обнаруживает верное понимание сущности рассматриваемых явлений и закономерностей, законов и теорий, дает точное определение и истолкование основных понятий законов, теорий, а также правильное определение физических величин из единиц и способов измерения;

- правильно выполняет расчеты сопутствующие ответу;

- может устанавливать связь между изучаемым и ранее изученным материалом по курсу дисциплины, а также с материалом, усвоенным при изучении других дисциплин.

Оценка «Хорошо» ставится, если ответ удовлетворяет основным требованиям на оценку «Отлично», но не использует план ответа, новые примеры, не применяет знания в новой ситуации, не использует связи с ранее изученным материалом и материалом, усвоенным другими дисциплинами.

Оценка «Удовлетворительно» ставится, если большая часть ответа удовлетворяет требованиям ответу на оценку «Хорошо», но в ответе обнаруживаются отдельные пробелы, не препятствующие дальнейшему усвоению программного материала. Студент умеет применять полученные знания при решении простых задач с использованием готовых формул, но затрудняется при решении задач требующих преобразования формул.

Оценка «Неудовлетворительно» ставится в том случае, если студент не овладел основными знаниями и умениями в соответствии с требованиями программы либо не может ответить ни на один из поставленных вопросов.

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

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Ресурс
Л1.1	Косенко Н. Ф.	Кристаллография и кристаллохимия: учебное пособие (https://e.lanbook.com/book/107401)	Иваново : ИГХТУ, 2017	ЭБС
Л1.2	Разумовская И. В.	Физика твердого тела: учебное пособие (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=108460)	Москва : Прометей, 2011	ЭБС
Л1.3	Киттель Ч., Гусев А. А.	Введение в физику твердого тела: [учебное руководство]	Москва: [Альянс], 2013	
Л1.4	Ковба Леонид Михайлович.	Рентгенография в неорганической химии: [Учеб. пособие для вузов по спец. "Химия"]	Москва : Изд-во МГУ, 1991	
Л1.5	Павлов П. В., Хохлов А. Ф.	Физика твердого тела: учебник для студентов вузов	Москва : Высшая школа, 2000	
Л1.6	Замкова Н.Г., Жандун В.С., Драганюк О.Н., Овчинников С.Г.	Физика твердого тела. Электронные свойства твердых тел: учебное пособие (https://znanium.com/catalog/document?id=432992)	Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2022	ЭБС
Л1.7	Шиманский А.Ф., Симунин М.М.	Физика твердого тела: учебное пособие (https://znanium.com/catalog/document?id=433087)	Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2021	ЭБС

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Ресурс
Л2.1	Лулицкая Ю. А.	Ионная проводимость твердых оксидных электролитов: методические рекомендации	Челябинск : Издательство Челябинского государственного университета, 2014	
Л2.2	Панова Т. В.	Современные методы исследования вещества: электронная и оптическая микроскопия: учебное пособие (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=563044)	Омск : Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского (ОмГУ), 2016	ЭБС



	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Ресурс
Л2.3	Уманский Я. С.	Рентгенография металлов и полупроводников: монография (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=475626)	Москва : Металлургия, 1969	ЭБС
Л2.4	Ясников И. С., Полунин В. И., Филатов А. М., Ульянчиков А. Г., Криштал М. М.	Сканирующая электронная микроскопия и рентгеноспектральный микроанализ в примерах практического применения: учебное пособие для вузов	Москва: Техносфера, 2009	
Л2.5	Гинье А., Белов Н. В., Белова Е. Н.	Рентгенография кристаллов: теория и практика	Москва : Физматгиз, 1961	

7.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Ресурс
Л3.1	Фазлитдинова А. Г., Мамаев Н. А.	Индексирование рентгенограмм поликристаллических соединений кубической системы: методические указания к лабораторной работе	Челябинск: Издательство Челябинского государственного университета, 2014	
Л3.2	Фазлитдинова А. Г., Мамаев Н. А.	Количественный рентгенофазовый анализ: методические указания к лабораторной работе	Челябинск : Издательство Челябинского государственного университета, 2014	
Л3.3	Фазлитдинова А. Г., Мамаев Н. А.	Природа рентгеновского излучения. Устройство и принцип работы рентгеновского дифрактометра: методические указания к лабораторной работе	Челябинск: Издательство Челябинского государственного университета, 2014	
Л3.4	Луцицкая Ю. А., Фазлитдинова А. Г., Ховайло В. В.	Диагностика структуры и свойств материалов: учебно- методическое пособие	Челябинск: Издательство Челябинского государственного университета, 2017	

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Лань [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / издательство Лань. URL: http://e.lanbook.com/
Э2	Университетская библиотека онлайн [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / ООО Директмедиа Паблишинг. URL: http://biblioclub.ru/
Э3	Юрайт [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / издательство Юрайт URL: https://urait.ru
Э4	eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : электронная библиотека / Науч. электрон. б-ка. URL: http://elibrary.ru/defaultx.asp

7.3 Перечень информационных технологий

7.3.1 Программное обеспечение

Adobe Reader
WinDjView
LMS Moodle
Adobe Connect Acrobat
Ubuntu Linux
LibreOffice
OpenOffice



ПО Kaspersky

7.3.2 Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

1. Электронный каталог научной библиотеки ЧелГУ [Электронный ресурс] : база данных / Челяб. гос. ун-т. – Челябинск, 1992.
2. APS JOURNALS. Physical Review Letters, Physical Review X, Physical Review, and Reviews of Modern Physics : журналы American Physical Society : сайт. – URL: <http://journals.aps.org/about> – Яз. англ. – Режим доступа: только из сети университета. – Текст : электронный.
3. Web of Science : мультидисциплинарная реферативная база данных / компания Thomson Reuters. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей ЧелГУ. – Текст : электронный.
4. Scopus : реферативная база данных / Elsevier BV. – URL: <http://www.scopus.com/> – Яз. англ. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей ЧелГУ. – Текст : электронный.
5. Springer Link : [сайт]. – URL: <http://link.springer.com/> – Яз. англ. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей ЧелГУ. – Текст : электронный.
6. База данных порошковых дифракционных картин PDF-2
7. Программное обеспечение по обработке рентгенограмм DiffracPlus, Eva, SIEva
8. Программное обеспечение по элементному анализу, входящий в комплект электронного микроскопа Jeol

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для подготовки и проведения занятий по дисциплине используются следующие объекты и элементы объектов материально-технической базы университета:

- аудитории для проведения лекционных и практических занятий ЧелГУ с имеющимися средствами технического обеспечения занятий;

- учебная библиотека и научный читальный зал ЧелГУ с их средствами и технологиями информационного обеспечения;

Аудитория для проведения вебинаров - ул.Молодогвардейцев, 57а, каб. (110). Оборудование: Персональный компьютер, Веб-камера, Колонки

Лингафонный кабинет - Ул.Бр.Кашириных, 129, к.428. Оборудование: Специально оборудованный мультимедийный класс

Учебная аудитория для самостоятельной работы -Ул.Бр. Кашириных, 129, к.206

Тифлотехническая аудитория -ул.Бр.Кашириных, 129, ауд. А-28, Оборудование: Тифлотехнические средства: брайлевский компьютер с дисплеем и принтером, тифлокомплекс «Читающая машина», телевизионное увеличивающее устройство, тифломагнитолы касетные (3 шт.) и цифровые диктофоны (6 шт.). Специальное программное обеспечение: программа речевой навигации JAWS, речевые синтезаторы («говорящая мышь»), экранные лупы.

Сурдотехническая аудитория- ул. Бр.Кашириных, 129, ауд.А-27. Оборудование: Радиокласс “Сонет-Р” (на 6 человек), программируемые слуховые аппараты (6 шт.) индивидуального пользования с устройством задания режима работы на компьютере, аудиотехника.

Аудитория адаптивных информационных технологий - ул. Бр.Кашириных, 129, ауд. А-27. Оборудование: Компьютерный класс на 12 мест, интерактивная доска ActiveBoard с системой голосования, акустический усилитель и колонки, мультимедийный проектор, телевизор, видеомагнитофон, устройство видеоконференцсвязи VCONHD3000.

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с применением следующего специального оборудования:

а) для лиц с нарушением слуха (акустический усилитель и колонки, мультимедийный проектор);

б) для лиц с нарушением зрения (мультимедийный проектор (использование презентаций с укрупненным текстом);

в) для лиц с нарушением опорно-двигательного аппарата (персональные мобильные компьютеры – нетбуки).

В каждой аудитории, где обучаются инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, предусмотрено соответствующее количество мест для обучающихся с учетом ограничений их здоровья.



В учебные аудитории обеспечен беспрепятственный доступ для обучающихся инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья.

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

Приступая к изучению дисциплины студент должен ясно представлять, что результат обучения зависит не только от работы преподавателей, но и о того, насколько добросовестно он сам подойдет к этому процессу.

Необходимо сразу точно понять критерии оценки всех видов учебной работы, критерии получения экзаменационной оценки.

Формирование умения самостоятельно добывать знания из различных источников, систематизировать полученную информацию, давать оценку конкретной ситуации происходит в течение всего периода обучения через участие студентов в лекционных и практических занятиях, при выполнении контрольных и курсовых работ. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начиная изучать дисциплину необходимо познакомиться с рабочей программой, списком основной и дополнительной литературы, электронных ресурсов. В результате должно сформироваться четкое представление об объеме и характере знаний и компетенций, которыми надо будет овладеть по дисциплине.

Самостоятельная работа обучающегося, включает работу с учебными и учебно-методическими материалами (on-line, off-line), выполнение индивидуальных заданий (off-line), контрольных и курсовых работ (off-line).

При изучении дисциплины следует внимательно ознакомиться с вопросами, рекомендуемыми для подготовки к экзамену/зачету. Они ориентируют студента, показывают, что он должен знать по данной дисциплине. Необходимо изучить материал лекций и сопоставить его с трактовками, предлагаемыми в источниках списка рекомендованной (основной и дополнительной) литературы. Следует учитывать тот факт, что время, отводимое на лекционный курс, не позволяет охватить весь учебный курс дисциплины. Поэтому в процессе освоения дисциплины для лучшего усвоения материала необходимо регулярно обращаться к литературным источникам, предлагаемым в библиографическом списке, пользоваться через компьютерную сеть университета и при самостоятельной подготовке в домашних условиях образовательными ресурсами, представленными в разделе 1.5., а также общедоступными Интернет-порталами, содержащими большое количество как научно-популярных, так и специализированных статей, посвященных различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следует учитывать следующие советы:

- при первом знакомстве с материалом просмотреть изучаемый текст, представить себе его общее содержание, логику изложения;
- вдумчивое чтение текста надо осуществлять медленно, уясняя прочитанное, выделяя основные идеи.

Прочитав материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;

- при изучении сложного материала необходимо составить тезисы, рабочие записи;
- если в тексте встречаются непонятные термины, необходимо воспользоваться словарем и выяснить значение термина, иначе дальнейшее понимание материала будет осложнено;
- необходимо критически осмысливать прочитанное и изученное, ответить на вопросы, предложенные после каждой темы.

Обучающиеся могут получать консультации преподавателей с использованием средств телекоммуникации:

- очные индивидуальные;
- дистанционные индивидуальные (on-line, off-line);
- дистанционные групповые (on-line, off-line).

Контроль знаний обучающихся осуществляется в форме тестирования. При подготовке к тестированию следует повторить пройденный теоретический материал, выполнить соответствующие задания для самостоятельной работы и тесты для самоконтроля. Контрольные тесты проводятся в определенное время и предусматривают одну попытку.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы.

Индивидуальные консультации по предмету является важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

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.

