

Документ подписан простой электронной подписью Информация о владельце: ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич Должность: Ректор Дата подписания: 02.06.2025 10:25:15 Уникальный программный ключ: 04c19ed88bf98f3b6cb77a486b9a8788b8322323	МИНОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	Рабочая программа дисциплины "Физика фазовых переходов" по направлению подготовки (специальности) 03.04.02 Физика направленности (профиль) Физика конденсированного состояния вещества ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 1
--	--	---	--------

Рабочая программа дисциплины (модуля)*

Физика фазовых переходов

Направление подготовки (специальность)

03.04.02 Физика

Направленность (профиль)

Физика конденсированного состояния вещества

Присваиваемая квалификация (степень)

магистр

Форма обучения

очная

Год(ы) набора 2024

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

Челябинск 2024 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

Целями дисциплины «Физика фазовых переходов» является теоретическая подготовка физиков в овладении знаниями о физических процессах, фазовых превращениях, происходящих в природе, и формирование диалектико-материалистического мировоззрения магистра, его правильного представления о взаимосвязи различных разделов теоретической физики.

Основные задачи дисциплины:

- Повышение грамотности студентов в исследовании разновидностей фазовых переходов наблюдающихся в конденсированных средах.
- Овладение навыками составления уравнений состояния конденсированных сред.
- Овладение навыками расчета фазовых диаграмм веществ.
- Овладение навыками исследования фазовых переходов 2-го рода с помощью теории Ландау.

Результаты обучения по дисциплине направлены на достижение индикаторов:

ПК-2.1. Обладает знаниями о передовом отечественном и зарубежном опыте эксплуатации и технического обслуживания электронного оборудования.

ПК-2.2. Демонстрирует умение ставить научные задачи в области физики конденсированного состояния вещества и решать их с использованием современного оборудования и отечественного и зарубежного опыта

ПК-2.3. Имеет практический опыт (навыки) проведения научно-исследовательских работ, опираясь на использование современного оборудования и отечественного и зарубежного опыта.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цикл (раздел) ОПОП: Б1.В.09

2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Для успешного усвоения дисциплины «Физика фазовых переходов» обучающиеся должны изучить такие дисциплины, как математический анализ, программирование, физика конденсированного состояния вещества, численные методы физики, фазовые превращения в дисперсных системах.

Фазовые превращения в дисперсных системах

Современные технологии поиска и обработки информации

Образование кристаллов

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

Дисциплина «Физика фазовых переходов» связана с дисциплинами: современные проблемы физики, семинар по научным направлениям, научно-исследовательская работа.

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Преддипломная практика

Физика магнитных явлений

Определение кристаллических структур

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

ПК-2: Способность ставить научные задачи в области физики конденсированного состояния вещества и решать их с использованием современного оборудования и отечественного и зарубежного опыта

Знать:

Для достижения ПК-2.1: основные теории и модели фазовых превращений, протекающих в газах, жидкостях, твердых телах

Уметь:

Для достижения ПК-2.2: использовать знания в практической деятельности в области описания и построения фазовых диаграмм

Владеть:



Для достижения ПК-2.3: навыками постановки задач в области исследования фазовых превращений, протекающих в конденсированных средах

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	основные понятия физики фазовых переходов, их классификация и особенности; методы современной научно-исследовательской деятельности;
3.2	Уметь:
3.2.1	применять на практике первоначальные сведения о физике фазовых переходов, моделировать фазовые превращения, строить фазовые диаграммы; свободно ориентироваться в современных проблемах физики;
3.3	Владеть:
3.3.1	знаниями общенаучной и специальной терминологии в области физики фазовых переходов, приемами построения фазовых диаграмм; современной информацией о последних достижениях в области физики.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость	3 ЗЕТ
Часов по учебному плану : 108	Виды контроля в семестрах: экзамены 2
в том числе :	
аудиторные занятия : 32	
самостоятельная работа : 50,6	
часов на контроль : 18	
контактная работа: 39,4 ИКР: 7,4	

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература
	Раздел 1. Введение. Основные сведения о фазовых переходах			
1.1	Предмет Физика фазовых переходов. Классификация фазовых переходов. Химический потенциал. Равновесие фаз. Правило фаз Гиббса и диаграмма равновесия. Уравнение Клайперона – Клаузиуса. Термодинамическая устойчивость фаз. Уравнение Эренфеста. /Лек/	2	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2 Э3
1.2	Основные уравнения статистической термодинамики. Второй вириальный коэффициент. Жесткие сферические молекулы со слабым притяжением. Модель Леннарда-Джонса. Изотермы Ван-дер-Ваальса и правило Максвелла. Критическая точка уравнения Ван-дер-Ваальса. Закон соответственных состояний. /Лек/	2	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2 Э3
1.3	Графическое построение термодинамических потенциалов. Соотношения между термодинамическими потенциалами. Вывод правила фаз Гиббса. Вывод уравнений Клайперона – Клаузиуса и Эренфеста. Вывод условия термодинамической устойчивости фаз. Выражения для статистического и конфигурационного интеграла. Вывод термодинамических функций в рамках микроскопического приближения. /Пр/	2	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2 Э3
1.4	Основные сведения о фазовых переходах /Ср/	2	14	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2 Э3 Э4
	Раздел 2. Уравнения состояния. Газы. Жидкости. Твердые тела.			



Рабочая программа дисциплины "Физика фазовых переходов" по направлению подготовки (специальности) 03.04.02 "Физика" направленности (профилю) Физика конденсированного состояния вещества ФГБОУ ВО «ЧелГУ»		стр. 5		
2.1	Уравнение состояния реального газа. Строение простых жидкостей. Гипотеза Френкеля. Функция радиального распределения. Метод коррелятивных функций. Связь термодинамических характеристик системы с функциями распределения. /Лек/	2	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2 Э3
2.2	Термодинамическая теория возмущения для реальной жидкости. Уравнение состояния в модели жидкости твёрдых сфер. /Лек/	2	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2 Э3
2.3	Потенциалы взаимодействия в твердых телах. Ионные кристаллы. Молекулярные кристаллы. Металлы. Валентные кристаллы. Вклад нулевых колебаний в уравнение состояния. Свободная энергия кристаллической решётки и уравнение состояния в квазигармоническом приближении. Низкие, высокие температуры. Теории Дебая и Эйнштейна. /Лек/	2	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2 Э3
2.4	Определение критических точек уравнения Ван-дер-Ваальса. Вывод закона соответственных состояний. Вывод уравнения основного состояния в модели простой жидкости. Уравнения состояния в твердых (металлических, ионных, молекулярных, ковалентных) кристаллах. Вывести выражения для равновесного модуля упругости в различных твердых кристаллах. Определить вклад нулевых колебаний в уравнение состояния твердых кристаллов. Численно промоделировать температурное поведение решеточной теплоемкости в приближениях Дебая и Эйнштейна. /Пр/	2	6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2 Э3
2.5	Уравнения состояния. Газы. Жидкости. Твердые тела /Ср/	2	16,6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2 Э3 Э4
Раздел 3. Основные теории фазовых переходов				
3.1	Критические точки. Параметр порядка. Критические индексы. Гипотеза подобия (скейлинга). Корреляции, корреляционная длина. Парамагнетизм. Функция Бриллюэна. Намагниченность. Температура Кюри. Магнитная энтропия. Влияние магнитного поля. /Лек/	2	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2 Э3 Э4
3.2	Природа молекулярного поля. Аналитическое решение одномерной модели Изинга. Двумерная модель Изинга. Гамильтониан и статистическая сумма модели Изинга. /Лек/	2	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2 Э3 Э4
3.3	Метод Монте-Карло и алгоритм Метрополиса. Гамильтониан модели Поттса. Фазовая диаграмма число спиновых состояний – размерность системы. Кумулянты Биндера. Гамильтониан модели Гейзенберга. XY и трехмерная модель Гейзенберга. Случайная генерация значений спиновых компонент S_x , S_y и S_z . Обменные интегралы магнитного взаимодействия. Переходы с однокомпонентным параметром порядка. Критерии применимости теории Ландау. Системы с коллективизированными электронами. Потенциал свободной энергии. Флуктуации спиновой плотности. Метамагнитный переход. Условия возникновения метамагнитного перехода. /Лек/	2	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2 Э3 Э4



Рабочая программа дисциплины "Физика фазовых переходов" по направлению подготовки (специальности) 03.04.02 "Физика" направленности (профилю) Физика конденсированного состояния вещества ФГБОУ ВО «ЧелГУ»		стр. 6		
3.4	Критические индексы и соотношения между ними. Вывод выражений для намагниченности, теплоемкости и энтропии в приближении теории молекулярного поля. Численное решение двумерной модели Изинга. Рассчитать все возможные энергии взаимодействия между ближайшими соседями на квадратной решетке в модели Изинга. Исходя из термодинамических соображений, получить выражения для теплоемкости и восприимчивости в рамках квадратичных флуктуаций энергии и намагниченности. Подробное описание алгоритма Метрополиса. Основные особенности микроскопических моделей Изинга, Поттса, XY, Гейзенберга. Энергетические и магнитные кумулянты Биндера. Критерии Стонера. Вывод условий возникновения метамагнитного поведения исходя из степенного разложения свободной энергии по параметру порядка -намагниченности. /Пр/	2	6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2 Э3
3.5	Основные теории фазовых переходов /Ср/	2	20	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2 Э3 Э4
Раздел 4. Иная контактная работа				
4.1	Индивидуальные консультации, текущий контроль /ИКР/	2	7,4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Перечень видов оценочных средств

Отчеты по задачам. Тест. Вопросы к экзамену.

6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации

Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации представлены в Фондах оценочных средств

Пример тестового задания:

1. Какие из перечисленных фазовых переходов являются фазовыми переходами первого рода?

- а. плавление
- б. сублимация
- в. ферромагнитный переход
- г. переход гелия в сверхтекучее состояние

2. При фазовых переходах первого рода изменяются:

- а. удельная энтропия
- б. удельный объем
- в. удельные теплоемкости
- г. термические коэффициенты

6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации

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

Вопросы к экзамену

- 1. Классификация фазовых переходов. Химический потенциал.
- 2. Правило фаз Гиббса и диаграмма равновесия.
- 3. Термодинамическая устойчивость фаз.
- 4. Уравнение Клайперона – Клаузиуса. Уравнение Эренфеста.
- 5. Основные уравнения статистической термодинамики.
- 6. Второй вириальный коэффициент.



7. Изотермы Ван-дер-Ваальса и правило Максвелла. Критическая точка уравнения Ван-дер-Ваальса.
8. Закон соответственных состояний. Уравнение состояния реального газа.
9. Строение простых жидкостей.
10. Метод коррелятивных функций.
11. Связь термодинамических характеристик системы с функциями распределения.
12. Термодинамическая теория возмущения для реальной жидкости.
13. Уравнение состояния в модели жидкости твёрдых сфер.
14. Взаимодействия в твердых телах: ионные кристаллы, молекулярные кристаллы.
15. Взаимодействия в твердых телах: металлы, валентные кристаллы.
16. Свободная энергия кристаллической решётки и уравнение состояния в квазигармоническом приближении.
17. Низкие, высокие температуры.
18. Теории Дебая и Эйнштейна.
19. Кривые плавления: метод Линдемана.
20. Кривые плавления: уравнение Саймона.
21. Расчет фазовых диаграмм веществ.
22. Критические точки и параметр порядка. Критические индексы.
23. Гипотеза подобия (скейлинга). Корреляции, корреляционная длина.
24. Теория среднего поля.
25. Модель Изинга. Одномерная и двумерная модель. Алгоритм Метрополиса.
26. Модель Поттса. Модель Гейзенберга.
27. Теория Ландау: переходы с однокомпонентным параметром порядка, критерии применимости теории Ландау.
28. Теория Ландау: критическая область, переходы с многокомпонентным параметром порядка.
29. Флуктуации вблизи точек фазовых переходов.
30. Модель зонного метамагнетизма.

6.4. Критерии оценивания

На экзамене студенты должны ответить на два вопроса билета и решить одну содержащуюся в билете задачу. Оценка на экзамене выставляется по результатам семи контрольных мероприятий, сдачи трех отчетов, ответа на три вопроса и решения задачи.

Оценка «отлично» выставляется, если сданы три отчета, правильно решена задача, и даны подробные ответы на три вопроса, содержащихся в билете (возможно наличие мелких неточностей в ответах).

Оценка «хорошо» выставляется, если сданы три отчета, правильно решена задача, и даны ответы на три вопроса, содержащихся в билете, однако не достаточно полные или с мелкими ошибками.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если полностью отсутствует положительный результат по одному из семи контрольных мероприятий, а все остальные представлены правильно, т.е. не сдан один отчет по практическому заданию, полностью нет ответа на один вопрос или неправильно решена задача.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если из семи контрольных мероприятий по двум или более получен отрицательный результат.

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

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Ресурс
Л1.1	Бычков И. В.	Физика фазовых переходов: тексты лекций (http://library.csu.ru/rbooks2/view2?code=texts/emc/000015/bychkoviv)	Челябинск : Издательство Челябинского государственног о университета, 2009	ЭБС
Л1.2	Базаров И. П., Геворкян Э. В., Николаев П. Н.	Термодинамика и статистическая физика: теория равновесных систем : учебное пособие для студентов вузов	Москва : Издательство МГУ, 1986	
Л1.3	Изюмов Ю. А., Сыромятников В. Н.	Фазовые переходы и симметрия кристаллов	Москва : Наука, 1984	



	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Ресурс
Л1.4	Пейсахович Ю. Г., Филимонова Н. И.	Физика конденсированного состояния: фазовые переходы. Магнетики. Свойства диэлектриков: учебное пособие (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576457)	Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2018	ЭБС

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Ресурс
Л2.1	Браут Р., Азбель М. Я.	Фазовые переходы: Пер. с англ.	Москва : Мир, 1967	
Л2.2	Брус Аластар, Каули Роджер, Аксенов В. Л., Плакида Н. М.	Структурные фазовые переходы	Москва : Мир, 1984	
Л2.3	Паташинский А. З., Покровский	Флуктуационная теория фазовых переходов	Москва : Наука, 1982	
Л2.4	Жарков В. Н., Калинин В. А.	Уравнения состояния твердых тел при высоких давлениях и температурах	Москва : Наука, 1968	
Л2.5	Камилов И. К., Казбеков А. Г.	Фазовые переходы и критические явления в конденсированных средах: (цикл работ)	Махачкала: [ДНЦ РАН], 2002	
Л2.6	Ефремов Ю. С.	Статистическая физика и термодинамика: учебное пособие для вузов (https://urait.ru/bcode/514993)	Москва : Юрайт, 2023	ЭБС

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Лань [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / издательство Лань. URL: http://e.lanbook.com/
Э2	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	Znanium.com [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / Научно-издательский центр ИНФРА-М. URL: http://znanium.com/
Э5	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

MS Office365
Adobe Reader
WinDjView
LMS Moodle
Adobe Connect Acrobat
LibreOffice
OpenOffice
Ubuntu Linux
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.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Освоение дисциплины осуществляется в учебной аудитории первого корпуса, рассчитанной на 25 студентов.

Используются электронный читальный зал научной библиотеки ЧелГУ (аудитория 206) и учебная лаборатория вычислительной физики кафедры теоретической физики (аудитория 222) для самостоятельной работы студента, оснащенные персональными компьютерами, мультимедийной аппаратурой. В аудиториях обеспечен доступ к различной справочной литературе, энциклопедиям, библиографическим и полнотекстовым базам данных, информационным ресурсам «Интернет».

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

Освоение содержания учебной дисциплины «Физика фазовых переходов» осуществляется на лекциях, практических занятиях и в процессе самостоятельной учебной деятельности студентов.

Лекционные занятия обеспечивают теоретическое изучение дисциплины. Основными методами обучения являются информационно-объяснительный и проблемный. На лекциях излагается основное содержание тем программы, проводится анализ основных понятий и рассматриваются примеры.

Лекционный материал является важным, но не единственным для усвоения учебной дисциплины. Его обязательно необходимо дополнить материалом основной и дополнительной литературы по теме.

Практические занятия служат для закрепления теоретических основ, излагаемых в лекциях. На практических занятиях обучаемые овладевают основными методами и приемами решения задач. Для проведения текущего и промежуточного контроля проводится контрольная работа и защиты задач по каждой теме практических занятий. Защита задач по теме подразумевает решение задач из предложенного списка задач и умение объяснить ход решения 1-2 задач из темы. Система контрольных мероприятий должна обеспечивать объективную оценку знаний и навыков студентов, способствовать повышению эффективности всех видов учебных занятий, включая и самостоятельную работу.

Важным моментом при изучении любой дисциплины является организация самостоятельной работы. При освоении материала не следует стремиться к механическому запоминанию приведенных определений, формулировок и положений, если требования к Вам прямо не указывают на это. Вполне эффективной может оказаться попытка понять суть явления, выработать свое отношение к нему, опираясь на материал, содержащийся в рекомендованной литературе. Также рекомендуется равномерно распределять нагрузку самостоятельного обучения в течение семестра.

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.).

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 применяться 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 голо информационных технологий, предоставляемых Ресурсным учебно-методическим центром по обучению инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья ЧелГУ по запросу обучающегося.

1. Мобильные специальные технические средства для лиц с нарушениями зрения: портативный компьютер с вводом/выводом шрифтом Брайля с синтезатором речи «EiBraile-W14J G2»; ноутбуки с программной экранного доступа NVDA; электронные увеличители для удаленного просмотра; видеоувеличители портативные; тифлоплеер; цифровые диктофоны.

2. Мобильные специальные технические средства для лиц с нарушениями слуха: система свободного звукового поля со встроенной совместимостью с FM-устройствами; радиоклассы «Сонет-PCM» с передатчиком, заушным индуктором и индукционной петлей; система информационная для слабослышащих переносная «Исток» А2 со встроенным плеером – звуковым информатором; документ-камера; программируемые слуховые аппараты индивидуального пользования.

3. Ассистивные информационные технологии: программное обеспечение экранного доступа с синтезом речи NVDA; программы экранного увеличения; программы речевого синтеза для компьютеров и ноутбуков; программы речевого синтеза для мобильных устройств; экранная клавиатура; экранная лупа.

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

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

Для освоения дисциплины инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется доступ к печатным источникам, имеющимся в научной библиотеке ЧелГУ, с помощью специальных технических средств; доступ к электронным источникам, представленным в форме электронного документа в фонде научной библиотеки ЧелГУ или электронно-библиотечных системах, с помощью специальных технических и программных средств (рабочее место для незрячего пользователя с программным обеспечением экранного доступа с синтезом речи NVDA, рабочее место с компьютерным роллером и клавиатурой Clevy с большими кнопками и с разделяющей клавиши накладкой).

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

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме шрифтом Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья освоение дисциплины может быть частично или полностью осуществлено с использованием дистанционных образовательных технологий (Moodle, Adobe Connect Pro и пр.).

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья используется индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации направлены на индивидуализацию обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями



здоровья по дисциплине обеспечивается выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей, обучающихся:

- а) инструкция по порядку проведения процедуры оценивания предоставляется в доступной форме (устно, в письменной форме, в письменной форме шрифтом Брайля, устно с использованием услуг сурдопереводчика);
- б) доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, в печатной форме шрифтом Брайля, в форме электронного документа, задания зачитываются ассистентом, задания предоставляются с использованием сурдоперевода);
- в) доступная форма предоставления ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, письменно шрифтом Брайля, с использованием услуг ассистента, устно).

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

Проведение процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

