

Документ подписан простой электронной подписью Информация о владельце: ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич Должность: Ректор Дата подписания: 24.05.2024 12:04:00 Уникальный программный ключ: 0919448801985336075548619309888722733	МИНОВНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	Рабочая программа дисциплины "Физпрактикум по физике атомного ядра и элементарных частиц" по направлению подготовки (специальности) 03.03.02 "Физика" направленности (профилю) Физика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 1
---	--	--	--------

**Рабочая программа дисциплины (модуля)\***  
**Физпрактикум по физике атомного ядра и элементарных частиц**

Направление подготовки (специальность)

03.03.02 Физика

Направленность (профиль)

Физика

Присваиваемая квалификация (степень)

бакалавр

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

Цель преподавания дисциплины «Физпрактикум по физике атомного ядра и элементарных частиц» состоит в формировании у студентов навыков проведения физических экспериментов и анализа их результатов.

Основные задачи дисциплин: изучение основных понятий и законов ядерной физики; освоение методов работы с измерительной аппаратурой и экспериментальными установками; освоение методов обработки результатов измерений и оценки их погрешностей; знакомство с основными экспериментальными методами исследований, используемыми в физике.

Результаты обучения по дисциплине направлены на достижение индикаторов:

ОПК-2.1. Обладает навыками создания научных обзоров, публикаций, рефератов и библиографий по тематике проводимых исследований.

ОПК-2.2. Демонстрирует умения обрабатывать и представлять экспериментальные данные, составлять научную документацию и отчеты.

ОПК-2.3. Имеет практический опыт проведения научных исследований в конкретной области профессиональной деятельности.

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цикл (раздел) ОПОП: Б1.О.20

#### 2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Физпрактикум по механике

Физпрактикум по молекулярной физике

Физпрактикум по электричеству и магнетизму

Физпрактикум по оптике

Физпрактикум по атомной физике

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

Взаимодействие излучения с веществом

Теория переноса излучения

Физика фундаментальных взаимодействий

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

**ОПК-2: Способен проводить научные исследования физических объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные;**

#### Знать:

Для достижения ОПК-2.1: особенности организации учебного процесса в университете; базовые понятия, модели, подходы к анализу физических явлений, методы обработки результатов экспериментов и оценки ошибок измерений; принципы организации совместной работы в научных группах и других малых коллективах исполнителей; основы теории, принципы и методы физики; методы экспериментальных исследований в физике; принципы организации физического эксперимента, приемы и особенности использования измерительной аппаратуры

#### Уметь:

Для достижения ОПК-2.2: эффективно организовать свою самостоятельную деятельность; использовать базовые теоретические знания разделов общей физики для анализа результатов физических экспериментов и принципов работы экспериментальных установок; работать в научной группе, распределяя обязанности по проведению эксперимента, фиксации результатов измерений; понимать, систематизировать, излагать и критически анализировать результаты проведенных физических экспериментов; проводить физические эксперименты, фиксировать и обрабатывать результаты измерений, делать выводы из полученных результатов

#### Владеть:

Для достижения ОПК-2.3: навыками самостоятельной работы с учебной и научной литературой; навыком выполнения физических экспериментов, обработки и анализа их результатов; навыком коллективного решения экспериментальных задач; методами обработки и анализа экспериментальной и теоретической физической информации; методами анализа достоверности полученных экспериментальных результатов, их соответствия



теоретическим представлениям

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1 Знать:</b>	
3.1.1	особенности организации учебного процесса в университете; базовые понятия, модели, подходы к анализу физических явлений, методы обработки результатов экспериментов и оценки ошибок измерений; принципы организации совместной работы в научных группах и других малых коллективах исполнителей; основы теории, принципы и методы физики; методы экспериментальных исследований в физике; принципы организации физического эксперимента, приемы и особенности использования измерительной аппаратуры
<b>3.2 Уметь:</b>	
3.2.1	эффективно организовать свою самостоятельную деятельность; использовать базовые теоретические знания разделов общей физики для анализа результатов физических экспериментов и принципов работы экспериментальных установок; работать в научной группе, распределяя обязанности по проведению эксперимента, фиксации результатов измерений; понимать, систематизировать, излагать и критически анализировать результаты проведенных физических экспериментов; проводить физические эксперименты, фиксировать и обрабатывать результаты измерений, делать выводы из полученных результатов
<b>3.3 Владеть:</b>	
3.3.1	навыками самостоятельной работы с учебной и научной литературой; навыком выполнения физических экспериментов, обработки и анализа их результатов; навыком коллективного решения экспериментальных задач; методами обработки и анализа экспериментальной и теоретической физической информации; методами анализа достоверности полученных экспериментальных результатов, их соответствия теоретическим представлениям

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость	<b>2 ЗЕТ</b>
Часов по учебному плану : 72 в том числе : аудиторные занятия : 34 самостоятельная работа : 34,5  контактная работа: 37,5 ИКР: 3,5	Виды контроля в семестрах:  зачеты 6

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

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература
	<b>Раздел 1. Экспериментальные основы в физике ядра и элементарных частиц</b>			
1.1	Взаимодействие излучений с веществом /Лаб/	6	4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7
1.2	Измерение индукции магнитного поля методом ЯМР /Лаб/	6	4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7
1.3	Измерение периода полураспада долгоживущего изотопа /Лаб/	6	4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7



1.4	Измерение энергии альфа-частиц методом поглощения /Лаб/	6	4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7
1.5	Определение верхней границы бета-спектра /Лаб/	6	4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7
1.6	Измерение энергии гамма-излучения методом поглощения /Лаб/	6	4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7
1.7	Атомный реактор /Лаб/	6	4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7
1.8	Дозиметрия ионизирующих излучений /Лаб/	6	4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7
1.9	Сцинтилляционный гамма – спектрометр /Лаб/	6	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7
1.10	Подготовка к лабораторным работам: ознакомление с теоретическими основами, устройством и принципом работы установки, планом экспериментального исследования, подготовка заготовки отчета /Ср/	6	9	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7
1.11	Выполнение расчетов по обработке результатов измерений, сравнению с теоретическими моделями, наглядное представление результатов в форме таблиц и графиков, подготовка отчетов по лабораторным работам /Ср/	6	25,5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7
<b>Раздел 2. Иная контактная работа</b>				
2.1	Индивидуальные консультации, текущий контроль /ИКР/	6	3,5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Перечень видов оценочных средств

Отчет по заданиям лабораторной работы.  
Контрольные вопросы.

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

1. Что мы понимаем под бета-частицей?
2. Какова масса бета-частиц? Сравните с массой протона.
3. Тип распада. Основной закон радиоактивного распада.
4. Период полураспада. Радиоуглеродный анализ.
5. Поясните смысл величин, входящих в закон радиоактивного распада.
6. Как определить период полураспада короткоживущего изотопа.
7. Почему метод определения периода полураспада, применяющийся в работе, не используется для определения периода полураспада короткоживущего изотопа.
8. Из чего состоит альфа-частица?
9. Заряд альфа-частицы (электрический).
10. Сравните размер альфа-частицы с размером, например, ядра урана-238.
11. По какому признаку элементарные частицы разделяются на бозоны и фермионы? Почему? Что гласит Принцип Паули?



12. Что такое магнитный момент элементарной частицы? Альфа-частицы?
13. С какой целью вводится принцип неразличимости микрочастиц?
14. Опыт Резерфорда по рассеиванию альфа-частиц.
15. Формула Резерфорда.
16. Эффективное сечение.
17. Ядерная модель атома. Энергия связи.
18. Основной закон радиоактивного распада.
19. Закономерности альфа-распада. Механизм распада.
20. Потенциал взаимодействия альфа-частицы с ядром.
21. Прохождение альфа-частиц через потенциальный барьер ядра.
22. Как объяснить линейный спектр альфа-частиц, испускаемый радиоактивными источниками.

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

Типовые контрольные вопросы для промежуточной аттестации

1. Во сколько раз ядерное взаимодействие между двумя протонами сильнее взаимодействия между протоном и нейтроном?
2. Как ведёт себя удельная энергия связи нуклонов в ядре при увеличении числа нуклонов?
3. Какие частицы являются переносчиками ядерного взаимодействия (посредством каких частиц взаимодействуют нуклоны в ядре)?
4. Каков механизм сильного взаимодействия по современным представлениям?
5. Сколько масс электрона составляет масса пиона?
6. Где впервые Оккалини и Поуэлл в 1947 г. обнаружили пи-мезоны?
7. Чему равен спин заряженных и нейтральных пи-мезонов?
8. Чему равен заряд заряженного пи-мезона (в единицах заряда электрона)?
9. Чему равна масса пи-мезона (в единицах массы электрона)?
10. Назовите основную схему распада заряженных пи-мезонов.
11. Чему равна масса мюона (в единицах массы электрона)?
12. Чему равен спин мюона?
13. Чему равен заряд мюона (в единицах заряда электрона)?
14. Основная схема распада незаряженных пи-мезонов?
15. Какой из процессов не относят к радиоактивным?
16. Какие из процессов относят к бета-захвату?
17. Чему равен спин нейтрино?
18. С какой оболочки чаще всего поглощается электрон при электронном захвате?
19. Приведите схему электронного захвата.
20. Пусть поток частиц падает на мишень, которая тонка настолько, что ядра мишени не перекрывают друг друга. Если бы ядра были твёрдыми шариками с заданным поперечным сечением, а падающие частицы - шариками с бесконечно малым сечением, то вероятность того, что частица заденет одно из ядер мишени, равна...
21. Эффективное сечения ядерных процессов (барн) имеет размерность...
22. Наиболее вероятным при делении ядер является деление на осколки, массы которых относятся как...
23. Сколько типов взаимодействий существует между элементарными частицами?
24. Наибольшее расстояние, на котором ещё проявляется сильное взаимодействие имеет порядок (в м).
25. Какие из типов взаимодействий имеют ограниченный радиус действия?
26. Какие частицы относят к классу адронов?
27. Какими типами взаимодействий обладают фотоны?
28. Какой из типов взаимодействий не характерен для лептонов?

Типовые задания для промежуточной аттестации

1. Что мы понимаем под бета-частицей?
2. Какова масса бета-частиц? Сравните с массой протона.
3. Тип распада. Основной закон радиоактивного распада.
4. Период полураспада. Радиоуглеродный анализ.
5. Поясните смысл величин, входящих в закон радиоактивного распада.
6. Как определить период полураспада короткоживущего изотопа.
7. Почему метод определения периода полураспада, применяющийся в работе, не используется для определения периода полураспада короткоживущего изотопа.
8. Из чего состоит альфа-частица?
9. Заряд альфа-частицы (электрический).
10. Сравните размер альфа-частицы с размером, например, ядра урана-238.
11. По какому признаку элементарные частицы разделяются на бозоны и фермионы? Почему? Что гласит



Принцип Паули?

12. Что такое магнитный момент элементарной частицы? Альфа-частицы?
13. С какой целью вводится принцип неразличимости микрочастиц?
14. Опыт Резерфорда по рассеиванию альфа-частиц.
15. Формула Резерфорда.
16. Эффективное сечение.
17. Ядерная модель атома. Энергия связи.
18. Основной закон радиоактивного распада.
19. Закономерности альфа-распада. Механизм распада.
20. Потенциал взаимодействия альфа-частицы с ядром.
21. Прохождение альфа-частиц через потенциальный барьер ядра.
22. Как объяснить линейный спектр альфа-частиц, испускаемый радиоактивными источниками.

**6.4. Критерии оценивания**

Текущий контроль теоретических знаний и практических навыков производится в течение семестра на лабораторных работах в виде устного допуска к выполнению работы, проверки результатов измерений, приема отчетов по лабораторным работам. Целью устного допуска является проверка достаточности уровня подготовки студента к выполнению лабораторной работы: владение базовыми теоретическими знаниями в области физики, затрагиваемой данной работой, знание конструкции и принципа действия экспериментальной установки, порядка выполнения работы, необходимых действий по обработке результатов измерений. При проверке результатов измерений контролируется полнота выполнения поставленных в рамках работы задач (упражнений), адекватность полученных результатов. При защите отчетов по лабораторным работам проверяется полнота и правильность обработки результатов, сопоставления с теорией и справочными данными, четкость и содержательность выводов, в которых должен проводиться анализ полученных результатов, соответствие отчета формальным требованиям по структуре и порядку изложения материала, оформление таблиц и рисунков, анализируется степень самостоятельности выполнения работы.

В конце семестра студент должен получить зачет по результатам работы в лаборатории в течение семестра. Для получения зачета студенту необходимо сдать допуски к лабораторным работам, выполнить экспериментальную часть, выполнить обработку полученных результатов, сдать отчеты по всем лабораторным работам.

На зачете студент получает оценку: «не зачтено» - не сняты измерения или не проведены вычисления, указанные в задании к лабораторной работе или не написан вывод к работе или ненадлежащим образом оформлен отчет по лабораторной работе или не подготовлены ответы на вопросы, указанные после лабораторной работы.

«зачтено» - сняты измерения, проведены вычисления, указанные в задании к лабораторной работе, написан вывод к работе, надлежащим образом оформлен отчет по лабораторной работе, подготовлены ответы на вопросы, указанные после лабораторной работы.

**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	Сивухин Д. В.	Общий курс физики. Т. 5, ч. 2 : Атомная и ядерная физика. Ядерная физика: учебное пособие для вузов : в 5 томах	Москва : Наука, 1989	
Л1.2	Савельев И. В.	Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц ( <a href="https://e.lanbook.com/book/210611">https://e.lanbook.com/book/210611</a> )	Санкт- Петербург : Лань, 2022	ЭБС

**7.1.2. Дополнительная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л2.1	Широков Ю. М., Юдин Н. П., Мамонтова Н. А.	Ядерная физика: учебное пособие ( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=450094">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=450094</a> )	Москва : Наука, 1980	ЭБС
Л2.2	Шпольский Э. В.	Введение в атомную физику ( <a href="https://e.lanbook.com/book/210398">https://e.lanbook.com/book/210398</a> )	Санкт- Петербург : Лань, 2022	ЭБС

**7.1.3. Методические разработки**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
--	---------------------	----------	-------------------	--------



	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
ЛЗ.1	Виноградова Н. Б.	Квантовая физика: лабораторный практикум: практикум ( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=469718">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=469718</a> )	Москва : Московский педагогический государственный университет (МПГУ), 2015	ЭБС
ЛЗ.2	Браун А.Г., Левитина И.Г.	Атомная и ядерная физика. Элементы квантовой механики. Практикум: учебное пособие ( <a href="https://znanium.com/catalog/document?id=433203">https://znanium.com/catalog/document?id=433203</a> )	Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2024	ЭБС

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

Э1	ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a>
Э2	ЭБС издательства «Лань» <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
Э3	ЭБС издательства «Инфра-М» <a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>
Э4	ЭБС «Юрайт» <a href="https://biblio-online.ru/">https://biblio-online.ru/</a>
Э5	Научная электронная библиотека Российской Академии Наук <a href="http://www.elibrary.ru">http://www.elibrary.ru</a>
Э6	Научные и научно-популярные лекции <a href="http://elementy.ru">http://elementy.ru</a>
Э7	Учебно-методический сайт «Преподавателям и студентам» <a href="http://teachmen.csu.ru">http://teachmen.csu.ru</a>

### 7.3 Перечень информационных технологий

#### 7.3.1 Программное обеспечение

Adobe Reader
WinDjView
LibreOffice
Adobe Connect Acrobat
LMS Moodle
MS Office365

#### 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: <a href="http://journals.aps.org/about">http://journals.aps.org/about</a> – 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: <a href="http://www.scopus.com/">http://www.scopus.com/</a> – Яз. англ. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей ЧелГУ. – Текст : электронный.
5. Springer Link : [сайт]. – URL: <a href="http://link.springer.com/">http://link.springer.com/</a> – Яз. англ. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей ЧелГУ. – Текст : электронный.
6. Конспекты лекций с демонстрациями и виртуальными лабораторными экспериментами на сайте <a href="http://teachmen.ru">http://teachmen.ru</a>

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Лабораторные занятия проводятся в учебной лаборатории общей и прикладной физики, оснащенной необходимым оборудованием, перечень которого приведен в паспорте лаборатории.

Используется электронный читальный зал научной библиотеки ЧелГУ (аудитория 206) для самостоятельной работы студента, оснащенный персональными компьютерами, мультимедийной аппаратурой. В аудитории обеспечен доступ к различной справочной литературе, энциклопедиям, библиографическим и полнотекстовым базам данных, информационным ресурсам «Интернет».

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



Лабораторные работы по дисциплине «Физпрактикум по физике атомного ядра и элементарных частиц» выполняются параллельно с изучением дисциплины «Физика атомного ядра и элементарных частиц». Поэтому студент должен самостоятельно освоить теоретические понятия и закономерности, необходимые для выполнения лабораторных работ, но еще не рассмотренные в лекционном курсе. Подготовка к лабораторным работам осуществляется в рамках самостоятельной работы студента заблаговременно до начала занятия.

В процессе подготовки к лабораторной работе студент делает заготовку отчёта на листах бумаги в клетку или формата А4: описывает цель работы, применяемое оборудование, краткую теорию работы и вычерчивает схему установки. Перед тем как приступить к выполнению лабораторной работы, студент проходит устное собеседование с преподавателем, в ходе которого должен получить допуск к выполнению практической части лабораторной работы. Затем студент приступает к проведению измерений. Проведённые студентом измерения должны быть оформлены в таблицы, а также проверены и подписаны преподавателем до окончания занятия. Затем (если осталось время, на занятии, а так же в рамках самостоятельной работы) студент выполняет необходимые расчеты, строит графики и пишет вывод по лабораторной работе. Завершённый отчет по работе сдается преподавателю на следующем занятии.

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 инвалидов и 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 ассистивных 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 «EiBraille-W14J G2»; ноутбуки с программной экранной доступности 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 экранной доступности 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 речевого синтеза NVDA, речевые синтезаторы, экранные лупы).

В учебных аудиториях 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.

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) доступная форма предоставления инструкции по порядку проведения процедуры оценивания (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.