

Документ подписан простой электронной подписью Информация о владельце: ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич Должность: Ректор Дата подписания: 29.06.2024 13:39:00 Уникальный программный ключ (специальности) 094192418019853360755486193078889782973	МИНИСТЕРСТВО НАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	Рабочая программа дисциплины "Химия и физика окружающей среды" по направлению подготовки (специальности) 05.04.06 "Экология и природопользование" направленности (профилю) Экология. Экологический менеджмент и аудит ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 1
--	---	--	--------

## Рабочая программа дисциплины (модуля)\*

Химия и физика окружающей среды

Направление подготовки (специальность)

05.04.06 Экология и природопользование

Направленность (профиль)

Экология. Экологический менеджмент и аудит

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

состоит в профессиональной подготовке бакалавров экологов природопользователей. Дисциплина дает теоретические представления о физико-химических процессах, происходящих в окружающей среде, знание которых необходимы при решении практических проблем, связанных с охраной среды.

Результаты обучения по дисциплине направлены на достижение индикаторов:

ПК-1.2. Подготавливает документацию о результатах проведения гидрохимического контроля антропогенного воздействия на водные объекты по итогам проведения мониторинга водных объектов

ПК-3.3. Организует и осуществляет мониторинг состояния среды водных объектов

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цикл (раздел) ОПОП: Б1.В.ДВ.03.02

#### 2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Изучение дисциплины базируется на компетенциях, освоенных в ходе изучения курсов

Гидробиология

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

Компетенции, приобретённые студентом в ходе освоения дисциплины, используются в дальнейшем при изучении курсов:

Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

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

**ПК-1: Способен проводить гидробиологический и гидрохимический контроль антропогенного воздействия на водные экосистемы, подготавливать отчетность в соответствии с установленными требованиями**

#### Знать:

1.3. базовые знания о методах и средствах охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности

#### Уметь:

1.3. использовать базовые знания о методах и средствах охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности

#### Владеть:

1.3. базовыми знаниями о методах и средствах охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности

**ПК-3: Способен проводить экологическую оценку состояния водных объектов по гидробиологическим, гидрохимическим показателям водных объектов и осуществлять организацию мониторинга среды обитания водных объектов, подготавливать отчетность в соответствии с установленными требованиями в рамках осуществления научно-исследовательской деятельности**

#### Знать:

Способы проведения экологической оценки состояния водных объектов по гидробиологическим, гидрохимическим показателям водных объектов и организации мониторинга среды обитания водных объектов, подготовка отчетности в соответствии с установленными требованиями в рамках осуществления научно-исследовательской деятельности

#### Уметь:

Проводить экологическую оценку состояния водных объектов по гидробиологическим, гидрохимическим показателям водных объектов и организовывать мониторинг среды обитания водных объектов, подготавливать отчетность в соответствии с установленными требованиями в рамках осуществления научно-исследовательской деятельности

#### Владеть:

Способами проведения экологической оценки состояния водных объектов по гидробиологическим, гидрохимическим показателям водных объектов и организации мониторинга среды обитания водных объектов, подготовка отчетности в соответствии с установленными требованиями в рамках осуществления научно-исследовательской деятельности



### В результате освоения дисциплины обучающийся должен

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	Строение атмосферы, химический состав атмосферы.
3.1.2	Химическая экология гидросферы. Понятие о гидросфере. Химический состав
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	- применять знания о современных динамических процессах в природе.
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	- методами анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации.

### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость		<b>2 ЗЕТ</b>
Часов по учебному плану	: 72	Виды контроля в семестрах:  экзамены 3
в том числе	:	
аудиторные занятия	: 44	
самостоятельная работа	: 10,4	
часов на контроль	: 9	
контактная работа:	52,6	
ИКР:	8,6	

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

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература
	<b>Раздел 1. Введение.</b>			
1.1	Введение. Разновидности взаимодействия элементов в ОС. Антагонизм, синергизм. Роль химии и химических соединений во взаимодействиях в окружающей среде. /Лек/	3	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.3 Л2.2 Л2.5 Л2.1 Л2.4 Э1 Э2 Э3
1.2	Введение. Разновидности взаимодействия элементов в ОС. Антагонизм, синергизм. Роль химии и химических соединений во взаимодействиях в окружающей среде. /Пр/	3	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.3 Л2.2 Л2.5 Л2.1 Л2.4 Э1 Э2 Э3
	<b>Раздел 2. Химическая эволюция Земли и атмосферы</b>			
2.1	Химическая эволюция Земли и атмосферы. Химические процессы в атмосфере. Общая характеристика атмосферы. Атмосферные аэрозоли /Лек/	3	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.3 Л2.2 Л2.5 Л2.1 Л2.4 Э1 Э2 Э3
2.2	Химическая эволюция Земли и атмосферы. Химические процессы в атмосфере. Общая характеристика атмосферы. Атмосферные аэрозоли /Пр/	3	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.3 Л2.2 Л2.5 Л2.1 Л2.4 Э1 Э2 Э3
2.3	Химическая эволюция Земли и атмосферы. Факторы формирования состава атмосферного воздуха. Круговорот веществ в атмосфере. Химические процессы в верхних слоях атмосферы. /Ср/	3	1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.3 Л2.5 Л2.1 Л2.4 Э1 Э2 Э3
	<b>Раздел 3. Гидросфера</b>			
3.1	Гидросфера. Круговорот воды. Основные загрязняющие вещества, способы их оценки. /Лек/	3	2	Л1.5 Л1.4Л1.1 Л1.3 Э1



3.2	Оценка загрязненности воды. Органические вещества в воде. Вещества, разрушаемые микроорганизмами, изменяющие состояние воды. Устойчивые вещества в воде. Поверхностно-активные вещества в воде. Неорганические вещества в воде. Тяжелые металлы. /Ср/	3	4,4	Л1.5 Л1.4Л1.1 Э1
3.3	Гидросфера. круговорот воды. Основные загрязняющие вещества, способы их оценки. Оценка загрязненности воды. Органические вещества в воде. Вещества, разрушаемые микроорганизмами, изменяющие состояние воды. Устойчивые вещества в воде. Поверхностно-активные вещества в воде. Неорганические вещества в воде. Тяжелые металлы. /Пр/	3	4	Л1.5 Л1.4Л1.3 Э1
<b>Раздел 4. Химические реакции в почве</b>				
4.1	Почвы. Средний химический состав почв. Основные загрязняющие компоненты. /Лек/	3	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.3 Л2.5 Л2.1 Л2.4 Э1 Э2 Э3
4.2	Почвы. Средний химический состав почв. Основные загрязняющие компоненты. Пестициды в почве /Пр/	3	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.3 Л2.5 Л2.1 Л2.4 Э1 Э2 Э3
4.3	Пестициды в почве. /Ср/	3	1,5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.3 Л2.5 Л2.1 Л2.4 Э1 Э2 Э3
<b>Раздел 5. Загрязняющие вещества в продуктах питания</b>				
5.1	Загрязняющие вещества в продуктах питания. Нежелательные природные составляющие. Антропогенные загрязнения. /Лек/	3	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.3 Л2.5 Л2.4 Э1 Э2 Э3
5.2	Загрязняющие вещества в продуктах питания. Нежелательные природные составляющие. Антропогенные загрязнения. Влияние обработки пищевых продуктов. Консервирование и упаковка продуктов. /Пр/	3	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.3 Л2.5 Л2.4 Э1 Э2 Э3
5.3	Влияние обработки пищевых продуктов. Консервирование и упаковка продуктов. /Ср/	3	0,5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.3 Л2.5 Л2.4 Э1 Э2 Э3
<b>Раздел 6. Органические соединения в организме человека и окружающей среде</b>				
6.1	Органические соединения в организме человека и окружающей среде. Метан как глобальный загрязнитель. Природный газ – топливо и сырье. Биологическая конверсия органических отходов. /Лек/	3	2	Л1.6 Л1.4Л2.3 Э1
6.2	Органические соединения в организме человека и окружающей среде. Метан как глобальный загрязнитель. Природный газ – топливо и сырье. Биологическая конверсия органических отходов. Нефть в хозяйственной деятельности человека и окружающей среде. Нефть как загрязнитель природной среды. Источники углеводородного сырья в будущем. Высокомолекулярные соединения. фреоны и галогены в атмосфере. /Пр/	3	2	Л1.6 Л1.4Л2.3 Э1
6.3	Нефть в хозяйственной деятельности человека и окружающей среде. Нефть как загрязнитель природной среды. Источники углеводородного сырья в будущем. Высокомолекулярные соединения. фреоны и галогены в атмосфере. /Ср/	3	0,5	Л1.6 Л1.4Л2.3 Э1
<b>Раздел 7. Глобальные круговороты веществ</b>				
7.1	Глобальные круговороты веществ: воды, кислорода, углерода и других. /Лек/	3	2	Л1.5 Л1.4Л1.1 Л1.3 Э1



7.2	Глобальные круговороты веществ: воды, кислорода, углерода и других. /Пр/	3	2	Л1.5 Л1.4Л1.1 Э1
7.3	Глобальные круговороты веществ: воды, кислорода, углерода и других. /Ср/	3	1	Л1.5 Л1.4Л1.1 Э1
<b>Раздел 8. Химические компоненты атмосферы.</b>				
8.1	Оксиды азота. Диоксид серы. Моноксид углерода. Диоксид углерода. Содержание CO <sub>2</sub> в атмосфере. Метан. Другие загрязнители атмосферы. Аэрозоли. Понятие об аэрозолях, их классификация, источники и механизм образования. Характеристика аэрозолей. Химический состав аэрозолей. /Лек/	3	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.3 Л2.5 Л2.1 Л2.4 Э1 Э2 Э3
8.2	Химические компоненты атмосферы. Оксиды азота. Диоксид серы. Моноксид углерода. Диоксид углерода. Содержание CO <sub>2</sub> в атмосфере. Метан. Другие загрязнители атмосферы. /Пр/	3	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.3 Л2.5 Л2.1 Л2.4 Э1 Э2 Э3
8.3	Аэрозоли. Понятие об аэрозолях, их классификация, источники и механизм образования. Характеристика аэрозолей. Химический состав аэрозолей. Воздействие аэрозолей на живые организмы. /Ср/	3	1,5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.3 Л2.5 Л2.1 Л2.4 Э1 Э2 Э3
<b>Раздел 9. Иная контактная работа</b>				
9.1	Введение. Разновидности взаимодействия элементов в ОС. Антагонизм, синергизм. Роль химии и химических соединений во взаимодействиях в окружающей среде. /ИКР/	3	0,5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6 Л1.4Л2.3 Э1 Э2 Э3
9.2	Химическая эволюция Земли и атмосферы. Химические процессы в атмосфере. Общая характеристика атмосферы. Атмосферные аэрозоли /ИКР/	3	0,5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6 Л1.4Л2.3 Э1 Э2 Э3
9.3	Почвы. Средний химический состав почв. Основные загрязняющие компоненты. Пестициды в почве /ИКР/	3	0,5	Л1.1 Л1.3 Л1.6 Л1.4Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3
9.4	Загрязняющие вещества в продуктах питания. Нежелательные природные составляющие. Антропогенные загрязнения. Влияние обработки пищевых продуктов. Консервирование и упаковка продуктов. /ИКР/	3	0,5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6 Л1.4Л2.3 Л2.5 Л2.4 Л2.6 Э1 Э2 Э3
9.5	Органические соединения в организме человека и окружающей среде. Метан как глобальный загрязнитель. Природный газ – топливо и сырье. Биологическая конверсия органических отходов. Нефть в хозяйственной деятельности человека и окружающей среде. Нефть как загрязнитель природной среды. Источники углеводородного сырья в будущем. Высокомолекулярные соединения. фреоны и галогены в атмосфере. /ИКР/	3	0,5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6 Л1.4Л2.3 Э1 Э2 Э3
9.6	Строение и химический состав литосферы. Закономерности накопления и распределения химических элементов в литосфере. Процессы выветривания горных пород и минералов. Антропогенное перераспределение химических элементов в верхних слоях литосферы. /ИКР/	3	1,5	Л1.6 Л1.4Л2.3 Э1
9.7	Глобальные круговороты веществ: воды, кислорода, углерода и других. /ИКР/	3	1,5	Л1.5 Л1.4Л1.1 Э1
9.8	Оксиды азота. Диоксид серы. Моноксид углерода. Диоксид углерода. Содержание CO <sub>2</sub> в атмосфере. Метан. Другие загрязнители атмосферы. Аэрозоли. Понятие об аэрозолях, их классификация, источники и механизм образования. Характеристика аэрозолей. Химический состав аэрозолей. /ИКР/	3	3,1	Л1.5 Л1.4Л1.1 Э1

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ



### 6.1. Перечень видов оценочных средств

Письменная работа по вопросам. тест  
Написать эссе на любую статью по разделам, найденную в системе РИНЦ или eLIBRARY.RU.

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

Какова масса атмосферы? Сравните с массами других земных оболочек.  
Почему атмосфера является наиболее чувствительным к загрязнению резервуаром химической системы Земли?  
К каким особенностям с точки зрения загрязнения окружающей среды приводят такие свойства атмосферы, как непрерывность подвижность?  
Охарактеризуйте распределение вещества в атмосфере. Что такое область интенсивного перемешивания? Какова средняя молярная масса воздуха в области интенсивного перемешивания?  
Как изменяется по высоте давление и газовый состав атмосферы?  
Как изменяется по высоте температура в атмосфере? С чем связан такой характер изменения температуры?

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

Каково соотношение между концентрациями элементов в океане и литосфере, а также между концентрациями растворенных форм химических элементов в океанской и речной воде?  
Назовите основные факторы, определяющие жесткость и pH природных вод.  
На какие две группы можно разделить ресурсы океана?  
Как классифицируют полезные ископаемые океана?  
В чем различие между средним элементным составом поверхностных пресных вод суши и Мирового океана?  
Назовите основные вещества, загрязняющие воду, и источники загрязнения пресных и морских вод.  
Что называют кислотными дождями?  
Какие химические компоненты атмосферы определяют выпадение кислотных дождей?  
Назовите природные процессы, протекающие в атмосфере и приводящие к образованию кислотных дождей.  
Что такое "мокрое" и "сухое" осаждение кислотных потоков?  
Расскажите о механизме образования кислотных дождей.  
Назовите возможные атмосферные процессы окисления SO<sub>2</sub>.  
Какие химические реакции с участием оксидов азота вносят свой вклад в образование кислотных дождей?  
В чем состоит вклад хлороводорода в появление кислотных дождей?  
Какими физико-химическими процессами сопровождается нахождение сильных кислот в атмосфере?

### 6.4. Критерии оценивания

При оценивании результатов освоения дисциплины применяется балльно-рейтинговая система.

Система оценивания разных видов работы:

Вид деятельности	Балл
Посещение лекций	0,5*9=4,5 б
Контрольная работа	5*18=90
СРС	5*11=55
Итого:	149,5 б.

Полученный итоговый результат переводится в 5-балльную шкалу (шкала оценивания)

Итоговые баллы	Оценка
86%-100% (128,5-149,5 б.)	«5»
75-85% (112-128 б.)	«4»
50-74% (75-111,5.)	«3»
Менее 50% (менее 75 баллов)	«2»

Студентам предлагаются тестовые задания открытого и закрытого типов. Тестовые задания закрытого типа предполагают один вариант ответа или несколько вариантов ответов.

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

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Ресурс
Л1.1	Ларичев Т. А.	Геохимия окружающей среды: опорные конспекты: учебное пособие ( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=232758">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=232758</a> )	Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2013	ЭБС



	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Ресурс
Л1.2	Гусакова И. В.	Химия окружающей среды: учебное пособие для вузов	Ростов на Дону : Феникс, 2004	
Л1.3	Лебедева И. Ю., Сухарев Ю. И.	Химия окружающей среды: тексты лекций	Челябинск: Издательство Челябинского государственног о университета, 2010	
Л1.4	Сибиркина А. Р.	Экотоксикология: курс лекций	Челябинск : Издательство Челябинского государственног о университета, 2020	
Л1.5	Топалова О. В., Пимнева Л. А.	Химия окружающей среды: учебное пособие для вузов	Санкт- Петербург [и др.]: Лань, 2013	
Л1.6	Бокрис Дж. О. М., Скотникова О. Г., Тетерин Э. Г., Цыганков А. П.	Химия окружающей среды	Москва : Химия, 1982	

#### 7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Ресурс
Л2.1	Добровольский И. П., Плохих Н. А., Шеремет Н. Т.	Процессы и аппараты защиты окружающей среды: учебное пособие ( <a href="http://library.csu.ru/rbooks2/view2?code=local/007681/dobrovolskiyip">http://library.csu.ru/rbooks2/view2? code=local/007681/dobrovolskiyip</a> )	Челябинск : Челябинский государственны й университет, 2007	ЭБС
Л2.2	Сосновский В. И., Сосновская Н. Б., Степанова С. В.	Процессы и аппараты защиты окружающей среды. Абсорбция газов: учебное пособие ( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=259096">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=259096</a> )	Казань : Казанский национальный исследовательск ий технологически й университет (КНИТУ), 2009	ЭБС
Л2.3	Баринова Т. В., Пономарев Д. А.	Химия окружающей среды. Environmental chemistry: методические указания для магистров и студентов факультета химической технологии и биотехнологии ( <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=45428">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=45428</a> )	Санкт- Петербург : СПбГЛТУ, 2009	ЭБС
Л2.4	Хентов В. Я.	Химия окружающей среды для технических вузов: учебное пособие	Ростов н/Д : Феникс, 2005	
Л2.5	Поспелова О. А.	Геохимия окружающей среды: учебное пособие ( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=277486">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=277486</a> )	Ставрополь : Ставропольский государственны й аграрный университет (СтГАУ), 2013	ЭБС
Л2.6	Сибиркина А. Р.	Геохимия с основами агрохимии: курс лекций	Челябинск : Издательство Челябинского государственног о университета, 2019	

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



- |    |  |
|----|--|
| Э1 | Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU» - раздел "Журналы открытого доступа" ( <a href="https://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_free.asp">https://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_free.asp</a> ) |
| Э2 | Российский фонд фундаментальных исследований (РФФИ) - официальный сайт <a href="http://www.rfbr.ru/rffi/ru">http://www.rfbr.ru/rffi/ru</a>   |
| Э3 | Российский научный фонд (РНФ) - официальный сайт <a href="http://rscf.ru/ru">http://rscf.ru/ru</a>   |

### 7.3 Перечень информационных технологий

#### 7.3.1 Программное обеспечение

MS Office365

LMS Moodle

#### 7.3.2 Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

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.

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

Освоение дисциплины осуществляется в учебном корпусе № 5 (ул. Василевского, 75) учебной аудитории, рассчитанной на 30-35 студентов (практические занятия).

Предусмотрено электронное образование с применением ДОТ.

Для реализации дисциплины используются учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

Учебные аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения:

Аудитории для проведения лекционных и практических занятий оборудована мультимедийным комплексом и экраном для демонстрации слайдовых презентаций и видеофрагментов;

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий: слайдовые презентации лекций по темам дисциплины, подборка видеофильмов по темам дисциплины.

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

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

Успешное освоение дисциплины предполагает активную работу студента на всех занятиях аудиторной формы (лекционные и практические занятия), выполнение контрольных мероприятий, планомерную самостоятельную работу. В ходе освоения дисциплины студент овладевает навыками исследовательской деятельности; формирует целостное естественнонаучное мышление.

В учебной дисциплине студент должен ориентироваться на самостоятельную проработку литературного материала, подготовку и выполнение контрольных работ и тестирования.

В случае применения при обучении дисциплины электронного обучения, дистанционных образовательных технологий общение обучающихся и преподавателя осуществляется в режиме отложенного времени (система дистанционного обучения Moodle, электронная почта и в чате социальной сети ВКонтакте (<https://vk.com/>)).

Большую часть времени обучающиеся самостоятельно работают с учебно-методическими материалами. Студенты имеют возможность консультироваться с преподавателями по всем вопросам, возникающим в ходе самостоятельной работы посредством электронной почты, социальных сетей и т.д.

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 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 «EiBraille-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 ограниченные 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.