

Документ подписан простой электронной подписью Информация о владельце: ФИО: Гаскаев Сергей Валерьевич Должность: Ректор	МИНОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	
Дата подписания: 08.04.2025 22:11:18 Уникальный программный ключ: 05-03-06 "Экология и природопользование" 04c19ed8bf0781306cb77a48609a878806322525	Рабочая программа дисциплины "Химия тяжелых металлов" по направлению подготовки (специальности) 05.03.06 "Экология и природопользование" направленности (профилю) Экология ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 1

Рабочая программа дисциплины (модуля)*

Химия тяжелых металлов

Направление подготовки (специальность)

05.03.06 Экология и природопользование

Направленность (профиль)

Экология

Присваиваемая квалификация (степень)

бакалавр

Форма обучения

заочная

Год(ы) набора

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

Челябинск 2023 г.

05.03.06 Экология и природопользование_Экология._Химия тяжелых металлов_заочная_2023

Проректор по учебной работе утверждено 24.04.2023 В.Е. Федоров

Ученым советом факультета экологии

Протокол заседания № 12 от 13.04.2023

Председатель Ученого совета
факультета экологии

согласовано

А. Р. Сибиркина

Заседанием деканата факультета экологии

Протокол заседания № 8 от 13.04.2023

Заведующий кафедрой

согласовано

О. Н. Мулюкова

Автор (составитель)

А. Р. Сибиркина

Структура рабочей программы соответствует приказу ректора ФГБОУ ВО «ЧелГУ» от «13» апреля 2021 г. № 247-1



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

сформировать целостное представление об основных химических свойствах тяжелых металлов (ТМ), закономерностях их взаимодействия с объектами окружающей природной среды.

Результаты обучения по дисциплине направлены на достижение индикаторов:

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

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цикл (раздел) ОПОП: Б1.В.ДВ.05.02

2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Изучение дисциплины базируется на компетенциях, освоенных в ходе изучения курсов

Геология

Химия

Биология

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:

Научно-исследовательская работа

Преддипломная практика

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

ПК-1: Способен планировать и проводить мониторинг и мероприятия по охране окружающей среды от вредных воздействий и подготавливать предложения по предупреждению негативных последствий

Знать:

1.3. фундаментальные разделы химии для обеспечения экологической безопасности

Уметь:

1.3. использовать полученные знания о закономерностях взаимодействия живых организмов и объектов окружающей среды с тяжелыми металлами в практической деятельности для сохранения устойчивого развития

Владеть:

1.3. основами химических методов обнаружения тяжелых металлов в объектах окружающей среды

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	- фундаментальные разделы химии в объеме достаточном для освоения основных понятий, терминов и законов;
3.1.2	- основные закономерности, определяющие взаимодействия живых организмов с ТМ;
3.1.3	- основные принципы охраны природы от загрязнения ТМ, способы очистки и рационального природопользования;
3.1.4	- социально-экологические последствия загрязнения ТМ;
3.1.5	- основные химические законы, влияющие на поведение ТМ в объектах природы для формирования баз данных состояния окружающей среды;
3.2	Уметь:
3.2.1	- выявлять и анализировать естественные и антропогенные экологические процессы и возможные пути их регулирования;
3.2.2	- использовать полученные знания о закономерностях взаимодействия живых организмов и объектов окружающей среды с ТМ в практической деятельности для сохранения устойчивого развития.



3.2.3 - уметь систематизировать и анализировать информацию о поведении ТМ в окружающей среде, применять основные химические законы, влияющие на поведение ТМ в объектах природы, при выполнении экологических и химических исследований;

3.3 Владеть:

3.3.1 - основами химических методов обнаружения ТМ в объектах окружающей среды.

3.3.2 - методами оценки техногенной нагрузки на объекты биосферы в аспекте содержания ТМ.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость	3 ЗЕТ
Часов по учебному плану : 108 в том числе : аудиторные занятия : 10 самостоятельная работа : 92,25 часов на контроль : 4 контактная работа: 11,75 ИКР: 1,75	Виды контроля на курсах: зачеты 3

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература
	Раздел 1. Раздел 1. Понятие о тяжелых металлах, их свойства и классификация.			
1.1	Понятие о тяжелых металлах. Физико-химические свойства тяжелых металлов. Классификация. /Лек/	3	0,5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3
1.2	Понятие о тяжелых металлах. Физико-химические свойства тяжелых металлов. Классификация. /Пр/	3	0,5	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3
	Раздел 2. Раздел 2. Источники и пути попадания тяжелых металлов в объекты окружающей природной среды. Формы соединений тяжелых металлов.			
2.1	Источники и пути попадания ТМ в гидросферу. Источники и пути попадания ТМ в атмосферу. Источники и пути попадания ТМ в почву. Источники и пути попадания ТМ в живые организмы. /Лек/	3	1,5	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3
2.2	Источники и пути попадания ТМ в гидросферу. Источники и пути попадания ТМ в атмосферу. Источники и пути попадания ТМ в почву. Источники и пути попадания ТМ в живые организмы. /Пр/	3	1	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3
2.3	Естественные источники поступления ТМ в окружающую среду: термальные воды и рассолы, космическую и метеоритную пыль, вулканические газы, лесные пожары, диспергирование морской воды, некоторые биологические процессы и др. Техногенные источники поступления ТМ в окружающую среду: 1) отходы металлообрабатывающей промышленности; 2) промышленные выбросы; 3) продукты сгорания топлива; 4) автотранспорт; 5) средства химизации сельского хозяйства и др. Загрязнение почв, природных вод и воздушного бассейна тяжелыми металлами на территории РФ и Челябинской области. /Ср/	3	30	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3
	Раздел 3. Раздел 3. Биологическое и физиологическое воздействие тяжелых металлов на живые организмы.			
3.1	Биологическое и физиологическое воздействие тяжелых металлов на живые организмы. /Лек/	3	2	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3



3.2	Биологическое и физиологическое воздействие тяжелых металлов на живые организмы. /Пр/	3	2	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3
3.3	Биологическое и физиологическое воздействие тяжелых металлов на жи-вые организмы: 1. растения; 2. беспозвоночных животных; 3. позвоночных животных; 4. микроорганизмов; 5. человека /Ср/	3	42,25	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3
Раздел 4. Раздел 4. Способы очистки от загрязнения тяжелыми металлами.				
4.1	Способы очистки компонентов гидросферы от загрязнения тяжелыми металлами. Способы очистки атмосферного воздуха от загрязнения тяжелыми металлами. Способы очистки почв от загрязнения тяжелыми металлами /Лек/	3	2	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3
4.2	Способы очистки компонентов гидросферы от загрязнения тяжелыми металлами. Способы очистки атмосферного воздуха от загрязнения тяжелыми металлами. Способы очистки почв от загрязнения тяжелыми металлами /Пр/	3	0,5	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3
4.3	Экономическая эффективность ионообменной очистки и повторного использования сточных вод Роль микроорганизмов в очистке сточных вод от тяжелых металлов Защита окружающей среды от загрязнения тяжелыми металлами методами биотехнологии: общие представления о биоремедиации; основные принципы технологий биоремедиации почв /Ср/	3	20	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3
Раздел 5. Зачет				
5.1	/Экзамен/	3	4	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3
Раздел 6. Иная контактная работа				
6.1	Понятие о тяжелых металлах. Физико-химические свойства тяжелых металлов. Классификация. /ИКР/	3	0,3	
6.2	Источники и пути попадания ТМ в гидросферу. Источники и пути попадания ТМ в атмосферу. Источники и пути попадания ТМ в почву. Источники и пути попадания ТМ в живые организмы. /ИКР/	3	0,3	
6.3	Биологическое и физиологическое воздействие тяжелых металлов на живые организмы. /ИКР/	3	0,2	
6.4	Способы очистки компонентов гидросферы от загрязнения тяжелыми металлами. Способы очистки атмосферного воздуха от загрязнения тяжелыми металлами. Способы очистки почв от загрязнения тяжелыми металлами /ИКР/	3	0,95	

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Перечень видов оценочных средств

Контрольные задания: тестовые задания, письменные и устные ответы на вопросы по теме.
Написать эссе на любую статью по разделам 2-4, найденную в системе РИНЦ или eLIBRARY.RU.

6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации

- К металлоидам из перечисленных тяжелых металлов (ТМ) относится?
А) висмут Б) молибден В) мышьяк Г) ванадий
- К хрупким из перечисленных ТМ относится?
А) висмут Б) молибден В) мышьяк Г) ванадий
- Все главные химические процессы с ТМ в живых организмах протекают через реакции?
А) комплексообразования Б) окисления-восстановления
В) кислотно-основные Г) обмена
- К I классу (особотоксичные) относится?
А) медь Б) вольфрам В) стронций Г) мышьяк
- К техногенным источникам ТМ не относится?



- А) отходы животноводческих комплексов Б) органические удобрения
В) предприятия цветной и черной металлургии Г) термальные воды
6. В качестве критериев принадлежности к ТМ используют многочисленные характеристики (укажите неверный ответ):
А) атомная масса Б) плотность В) токсичность
Г) распространенность в природе Д) биопассивность
7. Сколько элементов периодической таблицы Д.И. Менделеева на сегодняшний день к ТМ, свыше: А) 40 Б) 20 В) 15 Г) 100 Д) 80
8. К ТМ относят элементы по классификации Н. Реймерса, имеющих плотность равную, г/см³:
А) 3 Б) 2 В) 4 Г) 8 Д) 10
9. Важной особенностью р-элементов является тот факт, что они: большинство определяют региональное или локальное состояния различных экологических сред.
А) только металлоиды
Б) не зарегистрированы в качестве природного элемента, имеющего глобальное экологическое значение
В) только неметаллы Г) обладают амфотерными свойствами Д) все выше сказанное
10. Для ТМ характерна высокая токсичность, мутагенный и канцерогенный эффекты, способность к биоаккумуляции. Это обусловлено:
А) переменной валентностью Б) высокой реакционной способностью
В) незавершенностью - p и -d орбиталей Г) склонностью к комплексообразованию
Д) биохимической активностью
11. ТМ легко соединяются с биомолекулами (например, с белками, пептидами, липидами, аминокислотами) - в основном через S-, N-, O- атомы лигандов. Причем с серосодержащими группами предпочтительно реагируют:
А) Cd Б) Zn²⁺ В) Co Г) все перечисленные выше Д) нет верного ответа
12. ТМ легко соединяются с биомолекулами (например, с белками, пептидами, липидами, аминокислотами) - в основном через S-, N-, O- атомы лигандов. Причем с кислородсодержащими группами предпочтительно реагируют:
А) Cd Б) Zn²⁺ В) Co Г) все перечисленные выше Д) нет верного ответа
13. Из-за чего характер экологической опасности ТМ в биосфере делает практически непредсказуемым:
А) биоаккумуляция Б) способность к комплексообразованию В) переменная валентность
Г) способность соединяться с биомолекулами Д) способность к катализу химических реакций
14. По характеру взаимодействия с различными лигандами ТМ считаются промежуточными акцепторами ТМ между жесткими и мягкими кислотами. Для них, как жестких кислот, характерны, укажите неверный ответ:
А) низкие поляризуемость Б) электроотрицательность В) высокая степень окисления
Г) образование преимущественно ковалентных связей Д) высокая степень образования ионных связей
15. По степени опасности металлы делят на 3 класса: к 1 классу (особо токсичные) относится:
А) Co Б) Ba В) Zn Г) W Д) Cu
16. Наиболее ядовитыми для высших растений являются, укажите неверный ответ:
А) Hg, Pb Б) Cd, Co В) Cu, Ni Г) W, Ba Д) Cd, Ni
- Вопросы письменного контроля:
Понятие о тяжелых металлах.
Физико-химические свойства тяжелых металлов.
Классификация тяжелых металлов.
Источники и пути попадания ТМ в гидросферу.
Источники и пути попадания ТМ в атмосферу.
Источники и пути попадания ТМ в почву.
Источники и пути попадания ТМ в живые организмы.
Биологическое и физиологическое воздействие тяжелых металлов на живые организмы
Способы очистки компонентов гидросферы от загрязнения тяжелыми металлами
Способы очистки атмосферного воздуха от загрязнения тяжелыми металлами
Способы очистки почв от загрязнения тяжелыми металлами

6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации

- Понятие о тяжелых металлах.
Физико-химические свойства тяжелых металлов.
Классификация тяжелых металлов.
Источники и пути попадания ТМ в гидросферу.
Источники и пути попадания ТМ в атмосферу.
Источники и пути попадания ТМ в почву.
Источники и пути попадания ТМ в живые организмы.
Биологическое и физиологическое воздействие тяжелых металлов на живые организмы
Способы очистки компонентов гидросферы от загрязнения тяжелыми металлами



Способы очистки атмосферного воздуха от загрязнения тяжелыми металлами

Способы очистки почв от загрязнения тяжелыми металлами

6.4. Критерии оценивания

При оценивании результатов освоения дисциплины применяется балльно-рейтинговая система.

Система оценивания разных видов работы:

Вид деятельности Балл

Посещение лекций $0,5 \cdot 9 = 4,5$ б

Выполнение практической работы $5 \cdot 9 = 45$

СРС $5 \cdot 7 = 35$

Итого: 84,5 б.

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

Итоговые баллы Оценка

86%-100% (72-84,5 б.) «5»

75-85% (63-71 б.) «4»

50-74% (42-62 б.) «3»

Менее 50% (менее 42 баллов) «2»

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

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Ресурс
Л1.1	Сибиркина А. Р.	Химия тяжелых металлов: курс лекций (http://library.csu.ru/rbooks2/view2? code=local/007729/sibirkinaar)	Челябинск : Издательство Челябинского государственног о университета, 2016	ЭБС

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Ресурс
Л2.1	Давыдова С. Л., Тагасов В. И.	Тяжелые металлы как супертоксиканты XXI века: учебное пособие	Москва : Издательство РУДН, 2002	
Л2.2	Сибиркина А. Р.	Экотоксикология: курс лекций	Челябинск : Издательство Челябинского государственног о университета, 2020	

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

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

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)



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

Рабочая программа дисциплины "Химия тяжелых металлов" по направлению подготовки (специальности)
05.03.06 "Экология и природопользование" направленности (профилю) Экология ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 8

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

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

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 «Химия тяжелых металлов» 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 «EIBraile-W14J G2»; ноутбуки с программной экранной



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 учебных 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



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

Рабочая программа дисциплины "Химия тяжелых металлов" по направлению подготовки (специальности)
05.03.06 "Экология и природопользование" направленности (профилю) Экология ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 10

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.