

Начальник управления
образовательной политики



С.П. Еремеева

«27» мая 2015 г.



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Л.А. Нефедова

«28» августа 2015 г.

Рабочая программа дисциплины

Химия тяжелых металлов

Направление подготовки

05.03.06 Экология и природопользование

Присваиваемая квалификация (степень)

Академический бакалавр

Форма обучения

Очная

Челябинск, 2015 г.



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВПО «ЧелГУ»)
Факультет экологии
Кафедра общей экологии

Рабочая программа дисциплины «Химия тяжелых металлов»
по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование ФГБОУ ВПО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 2 из 18

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

Рабочая программа дисциплины согласована:

Ученым советом факультета экологии

Протокол заседания № 8 от «30» июня 2015 г.

Председатель Ученого совета
факультета экологии

С.Ф. Лихачев

Секретарь Ученого совета
факультета экологии

А.Р. Сибиркина

Рабочая программа дисциплины одобрена и рекомендована кафедрой общей экологии

Протокол заседания № 10 от «26» июня 2015 г.

Заведующий кафедрой

И.А. Гетманец

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями

ФГОС ВПО по направлению подготовки 05.03.06 (022000.62) Экология и природопользование,
утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ №795 от 22 декабря 2009г.

Автор (составитель):

Доцент кафедры общей экологии

А.Р. Сибиркина

Структура рабочей программы соответствует приказу ректора ФГБОУ ВПО «ЧелГУ» от «10»
июня 2014 г. № 901-2 «Об утверждении шаблонов образовательной программы высшего
образования, рабочей программы дисциплины (модуля), программы практики и структуры
УМК»

Начальник управления
образовательной политики

С.П. Еремеева

«27» июль 2015 г.



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВПО «ЧелГУ»)
Факультет экологии
Кафедра общей экологии

Рабочая программа дисциплины «Химия тяжелых металлов»
по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование ФГБОУ ВПО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 3 из 18

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

Содержание

1. Вводная часть

1.1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины	4
1.2 Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы	4
1.3 Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
2. Структура и содержание учебной дисциплины.....	5
2.1 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....	5
2.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	6
3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	9
4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	12
5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	16
6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	17
7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	17
8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.....	17
9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	18



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВПО «ЧелГУ»)
Факультет экологии
Кафедра общей экологии

Рабочая программа дисциплины «Химия тяжелых металлов»
по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование ФГБОУ ВПО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 4 из 18

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

1. Вводная часть

1.1. Цели и задачи освоения учебной дисциплины

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

Задачи:

- изучить основные физико-химические характеристики тяжелых металлов;
- сформировать знания об основных закономерностях взаимодействия компонентов биосферы с тяжелыми металлами и экологические последствия этого взаимодействия;
- изучить основные закономерности функционирования живых организмов, экосистем различного уровня организации, биосферы в целом в результате воздействия на них тяжелых металлов, изучить уровни их устойчивости;
- сформировать современные представления о способах очистки природных сред от тяжелых металлов.

1.2 Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Химия тяжелых металлов» входит в вариативную часть (Б.1 В.) и является дисциплиной по выбору студента. Изучение дисциплины базируется на компетенциях, освоенных в ходе изучения курсов «Биология», «Геология», «Химия». Компетенции, приобретённые студентом в ходе освоения дисциплины, используются в дальнейшем при изучении курсов:

* учебная полевая практика;

* при выполнении исследовательской работы (курсовые работы, квалификационная работа бакалавра).

1.3 Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Коды компетенции	Формируемые компетенции (результаты освоения программы)	Планируемые результаты обучения
ПК-2	владеть базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользовании; владеть методами химического анализа, владеть знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных эко-	Знать: - основные понятия и термины; - основные закономерности, определяющие взаимодействия живых организмов с ТМ; - основные принципы охраны природы от загрязнения ТМ, способы очистки и рационального природопользования; - социально-экологические последствия загрязнения ТМ; Уметь: - выявлять и анализировать естественные



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВПО «ЧелГУ»)
Факультет экологии
Кафедра общей экологии

Рабочая программа дисциплины «Химия тяжелых металлов»
по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование ФГБОУ ВПО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 5 из 18

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № ____

	гических проблемах, а также методами отбора и анализа геологических и биологических проб; владеть навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации	и антропогенные экологические процессы и возможные пути их регулирования; - использовать полученные знания о закономерностях взаимодействия живых организмов и объектов окружающей среды с ТМ в практической деятельности для сохранения устойчивого развития. Владеть: - основами химических методов обнаружения ТМ в объектах окружающей среды.
ПК-13	Знать теоретические основы геохимии и геофизики окружающей среды, владеть методами геохимических и геофизических исследований; владеть методами общего и геоэкологического картографирования.	Знать: - основные геохимические законы, влияющие на поведение ТМ в объектах природы; Уметь: - применять основные геохимические законы, влияющие на поведение ТМ в объектах природы, при выполнении геохимических расчетов; Владеть: - геохимическими методами расчета при оценке техногенной нагрузки на объекты биосферы в аспекте содержания ТМ.

2. Структура и содержание учебной дисциплины

2.1. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, общий объем часов 108, в том числе:

Виды занятий	Очная форма
Контактная работа обучающихся, в том числе	36
Лекции	18
Практические занятия	18
Самостоятельная работа студентов	72
Форма контроля – экзамен	-

Семестр – 5



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВПО «ЧелГУ»)
Факультет экологии
Кафедра общей экологии

Рабочая программа дисциплины «Химия тяжелых металлов»
по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование ФГБОУ ВПО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 6 из 18

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

2.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

№ темы	Название темы	Объём в часах по видам учебной работы				
		семестр	Лекции	ПЗ	СРС	Подготовка к зачету
1	Раздел 1. Понятие о тяжелых металлах, их свойства и классификация.	5	4	2	-	
2	Раздел 2. Источники и пути попадания тяжелых металлов в объекты окружающей природной среды. Формы соединений тяжелых металлов.	5	4	4	26	
3	Раздел 3. Биологическое и физиологическое воздействие тяжелых металлов на живые организмы.	5	6	6	26	
4	Раздел 4. Способы очистки от загрязнения тяжелыми металлами.	5	4	6	20	
	Итого	5	18	18	72	-

Темы и содержание лекций

Тема лекции	Содержание	Кол-во часов
Раздел 1.	Понятие о тяжелых металлах. Физико-химические свойства тяжелых металлов. Классификация.	4
Раздел 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.	4
Раздел 3.	Биологическое и физиологическое воздействие тяжелых металлов на живые организмы	6
Раздел 4.	Способы очистки компонентов гидросферы от загрязнения тяжелыми металлами. Способы очистки атмосферного воздуха от загрязнения тяжелыми металлами. Способы очистки почв от загрязнения тяжелыми металлами	4



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВПО «ЧелГУ»)
Факультет экологии
Кафедра общей экологии

Рабочая программа дисциплины «Химия тяжелых металлов»
по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование ФГБОУ ВПО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 7 из 18

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

Состав и объем практического занятия

Номер ПЗ/семинара	Номер раздела или темы	Наименование и краткое содержание занятия	Цель и характер занятия	Количество часов
1	1	Понятие о тяжелых металлах. Физико-химические свойства тяжелых металлов. Классификация	Закрепление полученных знаний	2
2	2	Источники и пути попадания ТМ в гидросферу. Источники и пути попадания ТМ в атмосферу.	Проверка знаний	2
3	2	Источники и пути попадания ТМ в почву. Источники и пути попадания ТМ в живые организмы.	Проверка знаний	2
4	3	Биологическое и физиологическое воздействие тяжелых металлов на живые организмы	Закрепление полученных знаний	6
5	4	Способы очистки компонентов гидросферы от загрязнения тяжелыми металлами.	Закрепление полученных знаний	2
6	4	Способы очистки атмосферного воздуха от загрязнения тяжелыми металлами.	Закрепление полученных знаний	2
7	4	Способы очистки почв от загрязнения тяжелыми металлами	Закрепление полученных знаний	2



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВПО «ЧелГУ»)
Факультет экологии
Кафедра общей экологии

Рабочая программа дисциплины «Химия тяжелых металлов»
по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование ФГБОУ ВПО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 8 из 18

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

Самостоятельная работа студентов

Номер раздела или темы	Тема СРС	Количество часов
2.	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.	8
2.	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.	8
2	Загрязнение почв, природных вод и воздушного бассейна тяжелыми металлами на территории РФ и Челябинской области.	10
3.	Биологическое и физиологическое воздействие тяжелых металлов на живые организмы: 1. растения; 2. беспозвоночных животных; 3. позвоночных животных; 4. микроорганизмов; 5. человека	26
4.	Экономическая эффективность ионообменной очистки и повторного использования сточных вод	4
4.	Роль микроорганизмов в очистке сточных вод от тяжелых металлов	8
4.	Защита окружающей среды от загрязнения тяжелыми металлами методами биотехнологии: общие представления о биоремедиации; основные принципы технологий биоремедиации почв	8



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВПО «ЧелГУ»)
Факультет экологии
Кафедра общей экологии

Рабочая программа дисциплины «Химия тяжелых металлов»
по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование ФГБОУ ВПО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 9 из 18

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Тема и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

№ п/п	Тема самостоятельной работы студентов	Литература
2.	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.	Осн.1 / Доп. 1
2.	Техногенные источники поступления ТМ в окружающую среду: 1) отходы металлообрабатывающей промышленности; 2) промышленные выбросы; 3) продукты сгорания топлива; 4) автотранспорт;	Осн.1 / Доп. 1
2	Загрязнение почв, природных вод и воздушного бассейна тяжелыми металлами на территории РФ и Челябинской области.	Доп. 2,3
3.	Биологическое и физиологическое воздействие тяжелых металлов на живые организмы: 1. растения; 2. беспозвоночных животных; 3. позвоночных животных; 4. микроорганизмов; 5. человека	Осн.1 / Доп. 1-11
4.	Экономическая эффективность ионообменной очистки и повторного использования сточных вод	Осн.1 / Доп. 1
4.	Роль микроорганизмов в очистке сточных вод от тяжелых металлов	Осн.1 / Доп. 1
4.	Защита окружающей среды от загрязнения тяжелыми металлами методами биотехнологии: общие представления о биоремедиации; основные принципы технологий биоремедиации почв	Осн.1 / Доп. 1



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВПО «ЧелГУ»)
Факультет экологии
Кафедра общей экологии

Рабочая программа дисциплины «Химия тяжелых металлов»
по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование ФГБОУ ВПО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 10 из 18

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

Источник для самостоятельной работы

(* литература, имеющаяся в библиотеке ЧелГУ или электронной
библиотечной системе)

а) Основная литература:

1*. Сибиркина А.Р. Курс лекций по дисциплине по дисциплине «Химия тяжелых металлов» учебное пособие для студентов 2 курса специальности 050608 – «Экология» - Семипалатинский государственный педагогический институт, Семей, 2010. – 84 с.

б) Дополнительная литература

1. Панин М.С. Химическая экология: Учебник для ВУЗов. – Семипалатинск, 2002. – 852 с.

2. Комплексный доклад о состоянии окружающей природной среды Челябинской области / Челябинский областной комитет по экологии и природопользованию. - Челябинск, 1997-2007.

3.** Химия и жизнь. Материалы XII международной научно-практической студенческой конференции / . - Новосибирск : Новосибирский государственный аграрный университет, 2013. - 259 с. - ISBN 978-5-94477-123-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=230482> (26.03.2015).

4.** Химия агросферы / М.В. Тютюнькова, С.Л. Белопухов, Н.К. Сюняев, К.Л. Анфилов. - М. : Издательство РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2012. - 232 с. - ISBN 978-5-9675-0607-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208677> (26.03.2015).

5.** Алексеенко, В.А. Металлы в окружающей среде: оценка эколого-геохимических измерений : сборник задач / В.А. Алексеенко, А.В. Суворинов, Е.В. Власова. - М. : Логос, 2011. - 215 с. - ISBN 978-5-98704-574-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=85028> (26.03.2015).

6.** Химия в интересах устойчивого развития / под ред. Н.З. Ляхов - Новосибирск : Издательство СО РАН, 2012. - Т. 20, № 2. - 117 с. - ISSN 0869-8538 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=131155> (26.03.2015).

7. Токсикологическая химия : учебное пособие / Е. Сальникова, Е. Кудрявцева, С. Лебедев, М. Скальная ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». - Оренбург : ОГУ, 2012. - 228 с. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259361> (26.03.2015).

8. Жидеева В.А., Васенев И.И., Щербаков А.П. Фракционный состав соединений Pb, Cd, Ni, Zn в лугово-черноземных почвах, загрязненных выбросами аккумуляторного завода // Почвоведение. – 2002. – № 6. – С. 725-733.

9. Минкина Т.М. Соединения тяжелых металлов в почвах Нижнего Дона, их трансформация под влиянием природных и антропогенных факторов: Автореф. дис. ... д-ра биол. наук. – Ростов-на-Дону, 2008. – 49 с.

10. Чумаков А.В., Грнциарова К. Выделение растворимых и сорбированных форм меди методом электро-ультрафильтрации // Почвоведение. – 2004. – № 8. – С. 931-933.

11. Добровольский В. В. Биосферные циклы ТМ и регуляторная роль почвы // Почвоведение. - 1997. - № 4. - С. 431-441.



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВПО «ЧелГУ»)
Факультет экологии
Кафедра общей экологии

Рабочая программа дисциплины «Химия тяжелых металлов»
по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование ФГБОУ ВПО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 11 из 18

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

Формы контроля самостоятельной работы студентов

Номер контрольной работы	Наименование и краткое содержание контрольных мероприятий	Цель и характер контрольных мероприятий
2.	Естественные источники поступления ТМ в окружающую среду: термальные воды и рассолы, космическую и метеоритную пыль, вулканические газы, лесные пожары, диспергирование морской воды, <u>некоторые биологические процессы и др.</u>	Конспект с презентацией, дискуссия по теме. Цель: проконтролировать степень усвоения основных понятий по теме занятия.
2.	Техногенные источники поступления ТМ в окружающую среду: 1) отходы металлообрабатывающей промышленности; 2) промышленные выбросы; 3) <u>продукты сгорания топлива;</u>	
2	Загрязнение почв, природных вод и воздушного бассейна тяжелыми металлами на территории РФ и Челябинской области.	
3.	Биологическое и физиологическое воздействие тяжелых металлов на живые организмы: 1. растения; 2. беспозвоночных животных; 3. <u>позвоночных животных;</u>	Конспект с презентацией, дискуссия по теме. Цель: проконтролировать степень усвоения основных понятий по теме занятия.
4.	Экономическая эффективность ионообменной очистки и повторного использования сточных вод	
4.	Роль микроорганизмов в очистке сточных вод от тяжелых металлов	
4.	Защита окружающей среды от загрязнения тяжелыми металлами методами биотехнологии: общие представления о биоремедиации; основные принципы технологий биоремедиации почв	

Вопросы для самоконтроля

1. Понятие о тяжелых металлах.
2. Физико-химические свойства тяжелых металлов.
3. Классификация тяжелых металлов.



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВПО «ЧелГУ»)
Факультет экологии
Кафедра общей экологии

Рабочая программа дисциплины «Химия тяжелых металлов»
по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование ФГБОУ ВПО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 12 из 18

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

4. Источники и пути попадания ТМ в гидросферу.
5. Источники и пути попадания ТМ в атмосферу.
6. Источники и пути попадания ТМ в почву.
7. Источники и пути попадания ТМ в живые организмы.
8. Биологическое и физиологическое воздействие тяжелых металлов на живые организмы
9. Способы очистки компонентов гидросферы от загрязнения тяжелыми металлами
10. Способы очистки атмосферного воздуха от загрязнения тяжелыми металлами
11. Способы очистки почв от загрязнения тяжелыми металлами

4. Фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонды оценочных средств представляют собой комплекс разноуровневых заданий, позволяющих оценить регулярную работу студента, направленную на формирование компетенций и достижение планируемых результатов обучения:

№ п/п	Оценочные средства	Компетенции	Этапы формирования компетенции
1	Контрольные задания: тестовые задания, письменные и устные ответы на вопросы по теме. Доклад с презентацией, дискуссия по теме	ПК-2: владеть базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользовании; владеть методами химического анализа, владеть знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, а также методами отбора и анализа геологических и биологических проб; владеть навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации	<i>Знает, понимает:</i> - основные понятия и термины, законы и следствия из них; - влияние ТМ на живые организмы. - условия протекания химических реакций при обнаружении ТМ в объектах окружающей среды. <i>Понимает, умеет:</i> - работать с разноплановыми источниками информации; - по качественным реакциям обнаруживать присутствие соединений ТМ в объектах окружающей среды; - выявлять существенные черты присутствия ТМ в объектах окружающей среды. - условия распространения соединений ТМ в результате трансграничного переноса; - выявлять закономерности поступления и поведения ТМ в системе «почва - растения», взаимосвязи между ними; <i>Умеет, применяет:</i> - делать выводы о ходе химических



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВПО «ЧелГУ»)
Факультет экологии
Кафедра общей экологии

Рабочая программа дисциплины «Химия тяжелых металлов»
по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование ФГБОУ ВПО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 13 из 18

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

			<p>реакций на основе уравнений химических реакций;</p> <ul style="list-style-type: none">- опираясь на данные химических исследований, делает выводы о состоянии окружающей среды, возможных путях изменения ее качества под влиянием соединений ТМ.- формулировать и аргументировано отстаивает собственную позицию по различным проблемам экологии и природопользования;- записывать уравнения химических реакций.
2		<p>ПК-13: Знать теоретические основы геохимии и геофизики окружающей среды, владеть методами геохимических и геофизических исследований; владеть методами общего и геоэкологического картографирования.</p>	<p><i>Знает, понимает:</i></p> <ul style="list-style-type: none">- основные геохимические особенности поведения ТМ в объектах окружающей среды;- основные геохимические законы взаимодействия и взаимовлияния ТМ друг на друга. <p><i>Понимает, умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none">- применять знания об физико-химических особенностях строения и поведения ТМ в природной среде при выполнении геохимических расчетов, анализе изменения качества окружающей среды под влиянием ТМ; <p><i>Умеет, применяет:</i></p> <ul style="list-style-type: none">- знания об физико-химических особенностях строения и поведения ТМ в природной среде при выполнении геохимических расчетов, анализе изменения качества окружающей среды под влиянием ТМ.

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
Выполнение практической работы	5*9 = 45
СРС	5*7=35
Итого:	84,5 б.



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВПО «ЧелГУ»)
Факультет экологии
Кафедра общей экологии

Рабочая программа дисциплины «Химия тяжелых металлов»
по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование ФГБОУ ВПО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 14 из 18

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

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»

Фонды оценочных средств

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

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья предусмотрены следующие оценочные средства:

Категории студентов	Виды оценочных средств	Форма контроля и оценки результатов обучения
С нарушением слуха	Тестирование.	Письменная проверка
С нарушением зрения	Контрольные аудиовопросы	Устная проверка (индивидуально)

Студентам с ограниченными возможностями здоровья увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы, разрешается готовить ответы на контрольные вопросы на компьютере, бланки тестовых заданий для студентов с нарушениями зрения с укрупненным шрифтом текста.

Примеры тестовых заданий

- 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
- 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
- Сколько элементов периодической таблицы Д.И. Менделеева на сегодняшний день к ТМ, свыше:
А) 40 Б) 20 В) 15 Г) 100 Д) 80
- К ТМ относят элементы по классификации Н. Реймерса, имеющих плотность равную, г/см³:
А) 3 Б) 2 В) 4 Г) 8 Д) 10
- Важной особенностью р-элементов является тот факт, что они: большинство определяют региональное или локальное состояния различных экологических сред.



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВПО «ЧелГУ»)
Факультет экологии
Кафедра общей экологии

Рабочая программа дисциплины «Химия тяжелых металлов»
по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование ФГБОУ ВПО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 15 из 18

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

- 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) Zn^{2+} 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) Zn^{2+} 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



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВПО «ЧелГУ»)
Факультет экологии
Кафедра общей экологии

Рабочая программа дисциплины «Химия тяжелых металлов»
по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование ФГБОУ ВПО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 16 из 18

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

(* литература, имеющаяся в библиотеке ЧелГУ или ** электронной
библиотечной системе)

а) Основная литература:

1*. Сибиркина А.Р. Курс лекций по дисциплине по дисциплине «Химия тяжелых металлов» учебное пособие для студентов 2 курса специальности 050608 – «Экология» - Семипалатинский государственный педагогический институт, Семей, 2010. – 84 с.

б) Дополнительная литература

1. Панин М.С. Химическая экология: Учебник для ВУЗов. – Семипалатинск, 2002. – 852 с.

2. Комплексный доклад о состоянии окружающей природной среды Челябинской области / Челябинский областной комитет по экологии и природопользованию. - Челябинск, 1997-2007.

3.** Химия и жизнь. Материалы XII международной научно-практической студенческой конференции / . - Новосибирск : Новосибирский государственный аграрный университет, 2013. - 259 с. - ISBN 978-5-94477-123-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=230482> (26.03.2015).

4.** Химия агросферы / М.В. Тютюнькова, С.Л. Белопухов, Н.К. Сюняев, К.Л. Анфилов. - М. : Издательство РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2012. - 232 с. - ISBN 978-5-9675-0607-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208677> (26.03.2015).

5.** Алексеенко, В.А. Металлы в окружающей среде: оценка эколого-геохимических измерений : сборник задач / В.А. Алексеенко, А.В. Суворинов, Е.В. Власова. - М. : Логос, 2011. - 215 с. - ISBN 978-5-98704-574-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=85028> (26.03.2015).

6.** Химия в интересах устойчивого развития / под ред. Н.З. Ляхов - Новосибирск : Издательство СО РАН, 2012. - Т. 20, № 2. - 117 с. - ISSN 0869-8538 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=131155> (26.03.2015).

7. Токсикологическая химия : учебное пособие / Е. Сальникова, Е. Кудрявцева, С. Лебедев, М. Скальная ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». - Оренбург : ОГУ, 2012. - 228 с. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259361> (26.03.2015).

8. Жидеева В.А., Васенев И.И., Щербаков А.П. Фракционный состав соединений Рb, Cd, Ni, Zn в лугово-черноземных почвах, загрязненных выбросами аккумуляторного завода // Почвоведение. – 2002. – № 6. – С. 725-733.

9. Минкина Т.М. Соединения тяжелых металлов в почвах Нижнего Дона, их трансформация под влиянием природных и антропогенных факторов: Автореф. дис. ... д-ра биол. наук. – Ростов-на-Дону, 2008. – 49 с.

10. Чумаков А.В., Грнчиарова К. Выделение растворимых и сорбированных форм меди методом электро-ультрафильтрации // Почвоведение. – 2004. – № 8. – С. 931-933.

11. Добровольский В. В. Биосферные циклы ТМ и регуляторная роль почвы // Почвоведение. - 1997. - № 4. - С. 431-441.



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВПО «ЧелГУ»)
Факультет экологии
Кафедра общей экологии

Рабочая программа дисциплины «Химия тяжелых металлов»
по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование ФГБОУ ВПО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 17 из 18

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Программа, методические указания по организации изучения дисциплины, система оценивания при текущей, промежуточной, итоговой аттестации, задания для контрольных работ и самостоятельной работы, учебное пособие размещены на странице факультета экологии по электронному адресу:

<http://www.csu.ru/Lists/List2/%D1%81%D1%82%D1%80%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%86%D0%B0%20%D1%84%D0%B0%D0%BA%D1%83%D0%BB%D1%8C%D1%82%D0%B5%D1%82%D0%B0.aspx?ID=23>

Дополнительные ресурсы сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины:

Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU

Электронные библиотечные системы научной библиотеке ЧелГУ:

- университетская библиотека on-line;
- электронная библиотека «Лань».

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

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.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

В ходе освоения дисциплины применяются следующие информационные технологии:

1. Слайдовые презентации по некоторым темам дисциплины.
2. Организация онлайн консультаций и консультаций с использованием электронной почты и форумов в социальных сетях.



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВПО «ЧелГУ»)
Факультет экологии
Кафедра общей экологии

Рабочая программа дисциплины «Химия тяжелых металлов»
по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование ФГБОУ ВПО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 18 из 18

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

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

Для успешного освоения дисциплины аудитория для практических занятий оборудована мультимедийным комплексом и экраном для демонстрации слайдовых презентаций и видеофрагментов.

Учебная лаборатория оснащена вытяжным шкафом, электронными весами, нагревательными приборами, термостатом, набором химической посуды.

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

- а) для лиц с нарушением слуха (акустические колонки, мультимедийный проектор);
- б) для лиц с нарушением зрения (мультимедийный проектор: использование презентаций с укрупненным текстом);
- в) для лиц с нарушением опорно-двигательного аппарата (персональные мобильные компьютеры).