



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 35.03.01 Лесное дело ФГБОУ ВПО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 1 из 18

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

Е.С. Бирюков
2016 г.

Рабочая программа дисциплины

«Химия тяжелых металлов»

Направление подготовки

35.03.01 Лесное дело

Присваиваемая квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Челябинск, 2016 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 35.03.01 Лесное дело 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 «24» февраля 2016 г.

Председатель Ученого совета
факультета экологии [подпись] С.Ф. Лихачев

Секретарь Ученого совета
факультета экологии [подпись] А.Р. Сибиркина

Рабочая программа дисциплины одобрена и рекомендована кафедрой общей экологии

Протокол заседания № 6 от «18» февраля 2016 г.

Заведующий кафедрой [подпись] И.А. Гетманец

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями

ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.01 «Лесное дело»
утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ №1082
от 1 октября 2015 г.

Автор (составитель):

Доцент кафедры общей экологии [подпись] 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 [подпись]

С.П. Еремеева

«25» февраля 2016г.



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 35.03.01 Лесное дело 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	5
3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	6
4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	9
5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	17
6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.....	17
7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	18
8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.....	18
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 35.03.01 Лесное дело 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 Блока 1 «Дисциплины, модули» (Б1.ДВ.9.2). 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

Результаты освоения ОП Содержание компетенций согласно ФГОС	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Знать: основные законы химии тяжелых металлов в профессиональной деятельности Уметь: применять основные законы химии тяжелых металлов в профессиональной деятельности Владеть: методами химии тяжелых металлов в профессиональной деятельности	ОПК-2 - способен использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности
Знать: основные экосистемные функции почв в свете химии тяжелых металлов. Уметь: применять знания об основных экосистемных функциях почв в свете химии тяжелых металлов. Владеть: навыками изучения основных экосистемных функций почв в свете химии тяжелых металлов.	ОПК-6 – знает основные процессы почвообразования, экосистемные функции почвы, связи неоднородности почв с биоразнообразием, связи плодородия почв с продуктивностью лесных и урбо-биоценозов



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 35.03.01 Лесное дело ФГБОУ ВПО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 5 из 18

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

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	54
Лекции	18
Лабораторные занятия	36
Самостоятельная работа студентов	36
Форма контроля – экзамен	18

Семестр – 3

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

№ темы	Название темы	Объем в часах по видам учебной работы				
		семестр	Лекции	ЛПЗ	СРС	Подготовка к экзамену
1	. Понятие о тяжелых металлах, их свойства и классификация.	3	4	8	-	
2	. Источники и пути попадания тяжелых металлов в объекты окружающей природной среды. Формы соединений тяжелых металлов.	3	4	8	12	
3	Биологическое и физиологическое воздействие тяжелых металлов на живые организмы.	3	6	10	12	
4	Способы очистки от загрязнения тяжелыми металлами.	3	4	10	12	
	Итого	3	18	36	36	18

Темы и содержание лекций

Тема лекции	Содержание	Кол-во часов
Раздел 1.	Понятие о тяжелых металлах. Физико-химические свойства тяжелых металлов. Классификация.	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 35.03.01 Лесное дело ФГБОУ ВПО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 6 из 18

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

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

Состав и объем лабораторного занятия

Номер ПЗ/семинара	Номер раздела или темы	Наименование и краткое содержание занятия	Цель и характер занятия	Количество часов
1	1	Лабораторная работа №1 Влияние солей тяжелых металлов на белок (животный и растительный)	Закрепление полученных знаний	4
2	2	Лабораторная работа №2 Озеление растительного материала в рамках пробоподготовки к анализу ТМ	Проверка знаний	8
3	2	Лабораторная работа № 3,4 Определение ТМ в растительных образцах	Проверка знаний	8
4	3	Лабораторная работа № 5,6 Определение подвижных форм ТМ в почве	Закрепление полученных знаний	8
5	4	Лабораторная работа № 7 Определение ТМ в воде	Закрепление полученных знаний	8

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

Источник для самостоятельной работы

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

Основная литература:

1*. Химия [Текст] : учебник для вузов / М. И. Гельфман, В. П. Юстратов. — 4-е изд., стер. — СПб.: Лань, 2008. — 472 с. : ил. — (Учебники для вузов. Специальная литература). — Предм.-имен. указ.: с. 459-468. — Библиогр.: с. 448. — ISBN 978-5-8114-0200-7.

2. * Аналитическая химия [Текст] : в 3 томах : учебник для вузов / под ред. Л. Н. Москвина. — М.: Академия, Б.г. — (Высшее профессиональное образование, Естественные науки). — ISBN 978-5-7695-3955-8. Т.1 : Методы идентификации и определения веществ / [А.



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 35.03.01 Лесное дело ФГБОУ ВПО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 7 из 18

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

А. Белюстин [и др.]. — 2008. — 575 с. : ил. — ISBN 978-5-7695-3954-1 ((т. 1)).

Дополнительная литература

3. ** Химия и жизнь. Материалы XII международной научно-практической студенческой конференции [Электронный ресурс] / - Новосибирск : Новосибирский государственный аграрный университет, 2013. - 259 с. - ISBN 978-5-94477-123-0. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=230482> (Дата обращения: 12.12.2015).

4.** Химия агросферы [Электронный ресурс] / 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. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208677> (Дата обращения: 12.12.2015).

5.** Алексеенко, В.А. Металлы в окружающей среде: оценка эколого-геохимических измерений : сборник задач [Электронный ресурс] / В.А. Алексеенко, А.В. Суворинов, Е.В. Власова. - М. : Логос, 2011. - 215 с. - ISBN 978-5-98704-574-9. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=85028> (Дата обращения: 12.12.2015).

6.** Химия в интересах устойчивого развития [Электронный ресурс] / под ред. Н.З. Ляхов - Новосибирск : Издательство СО РАН, 2012. - Т. 20, № 2. - 117 с. - ISSN 0869-8538. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=131155> (Дата обращения: 12.12.2015).

7. **Токсикологическая химия : учебное пособие [Электронный ресурс] / 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.. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259361> (Дата обращения: 12.12.2015).

8. *Гусакова, И. В. Химия окружающей среды [Текст] : учебное пособие для вузов / И. В. Гусакова. — Ростов н/Д: Феникс, 2004. — 185 с. : ил. — (Высшее образование). — Указ.: с. 174-178. — Библиогр.: с. 179-182. — ISBN 5-222-05386-5.

Тема и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

№ п/п	Тема самостоятельной работы студентов	Кол-во часов	Литература
1.	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.	4	4-8
2.	Техногенные источники поступления ТМ в окружающую среду: 1) отходы металлообрабатывающей промышленности; 2) промышленные выбросы; 3) продукты сгорания топлива; 4) автотранспорт;	4	4-8
2	Загрязнение почв, природных вод и воздушного бассейна тяжелыми металлами на территории РФ и Челябинской области.	4	4-8



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 35.03.01 Лесное дело ФГБОУ ВПО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 8 из 18

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

3.	Биологическое и физиологическое воздействие тяжелых металлов на живые организмы: 1. растения; 2. беспозвоночных животных; 3. позвоночных животных; 4. микроорганизмов; 5. человека	12	4-8
4.	Экономическая эффективность ионообменной очистки и повторного использования сточных вод	4	1-6
4.	Роль микроорганизмов в очистке сточных вод от тяжелых металлов	4	4,6
4.	Защита окружающей среды от загрязнения тяжелыми металлами методами биотехнологии: общие представления о биоремедиации; основные принципы технологий биоремедиации почв	4	1-8

Вопросы для самоконтроля

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

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы 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.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.



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 35.03.01 Лесное дело ФГБОУ ВПО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 9 из 18

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

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

4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

Фонды оценочных средств по дисциплине

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Код контролируемой компетенции/ планируемые результаты обучения		Наименование оценочного средства
1	Раздел 1. Понятие о тяжелых металлах, их свойства и классификация. Раздел 2. Источники и пути попадания тяжелых металлов в объекты окружающей природной среды. Формы соединений тяжелых металлов.	Знать ОПК-2	основные законы химии тяжелых металлов в профессиональной деятельности	Тест, доклад с презентацией по плану, письменная работа
		Уметь ОПК-2	применять основные законы химии тяжелых металлов в профессиональной деятельности	Экспертная оценка лабораторной работы
		Владеть ОПК-2	методами химии тяжелых металлов в профессиональной деятельности	Экспертная оценка лабораторной работы
2	Раздел 3. Биологическое и физиологическое воздействие тяжелых металлов на живые организмы. Раздел 4. Способы очистки от загрязнения тяжелыми металлами.	Знать ОПК-6	основные экосистемные функции почв в свете химии тяжелых металлов.	Тест, доклад с презентацией по плану, письменная работа
		Уметь ОПК-6	применять знания об основных экосистемных функций почв в свете химии тяжелых металлов.	Экспертная оценка лабораторной работы
		Владеть ОПК-6	навыками изучения основных экосистемных функций почв в свете химии тяжелых металлов.	

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

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)

4.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций для теста и контрольных заданий

Оценка	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
% от выполненных заданий (макс – 100)	Менее 50	51-70	71-90	91-100
Набранная сумма баллов	Не более 44	45-62	63-80	81-89



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 35.03.01 Лесное дело ФГБОУ ВПО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 10 из 18

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

4.3. Типовые контрольные задания и типовые тесты

Типовые тесты

- 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.
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
- 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
- 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
- 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
- Из-за чего характер экологической опасности ТМ в биосфере делает практически непредсказуемым:
А) биоаккумуляция Б) способность к комплексообразованию В) переменная валентность



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 35.03.01 Лесное дело ФГБОУ ВПО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 11 из 18

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

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) Со Б) Ва В) Zn Г) W Д) Cu

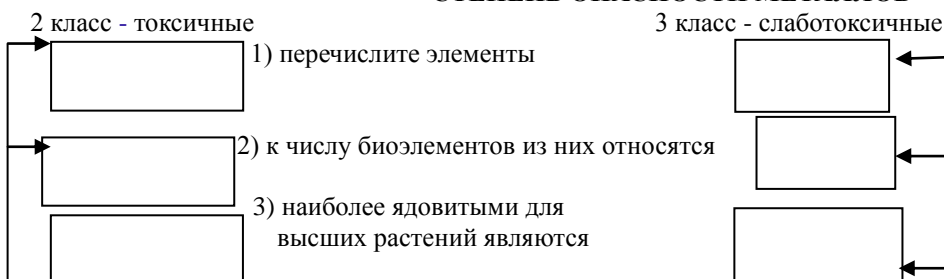
16. Наиболее ядовитыми для высших растений являются, укажите неверный ответ:

А) Hg, Pb Б) Cd, Co В) Cu, Ni Г) W, Ba Д) Cd, Ni

Работа со схемами

Задание 1. заполните схему:

СТЕПЕНЬ ОПАСНОСТИ МЕТАЛЛОВ



Письменная работа по вопросам:

Тема: Источники и пути попадания ТМ в гидросферу. Источники и пути попадания ТМ в атмосферу.

1. Чем определяются природные концентрации ТМ в атмосферных осадках?
2. Перечислите основные антропогенные источники поступления ТМ в атмосферы и гидросферу.
3. **Дайте объяснение процессам.** В процессе формирования и существования аэрозолей происходит определенное изменение состояния металлов в твердых частицах аэрозолей по сравнению с исходными минеральными частицами континентальной пыли.

Тема: Биологическое и физиологическое воздействие тяжелых металлов на живые организмы

1. Физиологическое значение ТМ для живых организмов.

Тема: Источники и пути попадания ТМ в живые организмы

1. Механизмы устойчивости растений к избытку ТМ могут проявляться по разным направлениям ...

Тема: Биологическое и физиологическое воздействие тяжелых металлов на живые организмы

- 1) в чем проявляется токсичность кадмия для растения, животных и человека?
- 2) в чем сходство и различие токсического действия меди, цинка, свинца и кадмия на живые организмы?

Выполнение лабораторной работы как вид деятельности



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 35.03.01 Лесное дело ФГБОУ ВПО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 12 из 18

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

Лабораторные работы – неотъемлемый вид учебного процесса, главной целью которого является закрепление теоретических знаний студентов в области геохимии и агрохимии в лесном хозяйстве, приобретения навыков в самостоятельном решении отдельных геохимических и агрохимических задач.

Круг вопросов, которым посвящены описания лабораторных работ, относятся ко всем большим и неразрывно связанным разделам дисциплины "Химия тяжелых металлов. При этом при выполнении лабораторных работ необходимы знания в области дисциплин, на которых базируется курс биология, геология, химия и др. При подготовке к лабораторным занятиям и непосредственно выполняя их, студент приобретает навыки в производстве геохимических расчетов, знакомится и осваивает лабораторное оборудование и приборы. При этом необходимо отметить, что при успешном завершении лабораторных занятий, навыки и умения, приобретенные при этом, в значительной мере облегчат студенту написание курсового проекта по данной дисциплине и подготовку к экзамену.

4.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Оценка тестового контроля. Планируемые результаты обучения считаются достигнутыми, если студент выполнил тестовые задания закрытого типа и набранная сумма баллов (от % выполненных заданий) не менее 50%.

Оценивание задания «Работа со схемой»:

Оценка «отлично» ставится если студент:

Заполнил все ячейки схемы и дал полную характеристику информации в ячейках;

Оценка «хорошо» ставится, если студент:

Заполнил все ячейки схемы, но дал полную характеристику не по всей информации в ячейках;

Оценка «удовлетворительно» ставится, если студент:

Заполнил все ячейки схемы, но не дал характеристику информации в ячейках;

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если студент:

Не заполнил все ячейки схемы, не дал характеристику информации в ячейках;

Критерии оценивания письменной работы по вопросам:

Оценка «отлично»:

Систематизированные, глубокие и полные знания по вопросам

Точное использование научной терминологии, систематически грамотное и логически правильное изложение ответа на вопросы;

Оценка «хорошо»:

Достаточно полные и систематизированные знания;

Умение ориентироваться в основных теориях, концепциях. Использование научной терминологии, лингвистически и логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы.

Оценка «удовлетворительно»:

Достаточный минимальный объем знаний. Усвоение основной литературы



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 35.03.01 Лесное дело ФГБОУ ВПО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 13 из 18

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

Оценка «неудовлетворительно»:

Фрагментарные знания. Отказ от ответа. Знание отдельных рекомендованных источников. Неумение использовать научную терминологию.

Критерии оценивания лабораторной работы:

Оценка «5» ставится в том случае, если студент:

- а) выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений;
- б) самостоятельно и рационально выбрал и подготовил для опыта необходимое оборудование, все опыты провел в условиях и режимах, обеспечивающих получение результатов и выводов с наибольшей точностью;
- в) в представленном отчете правильно и аккуратно выполнил все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления и сделал выводы;
- г) правильно выполнил анализ погрешностей;
- д) соблюдал требования безопасности труда.

Оценка «4» ставится в том случае, если выполнены требования к оценке «5», но:

- а) опыт проводился в условиях, не обеспечивающих достаточной точности измерения,
- б) или были допущены два-три недочета, или не более одной негрубой ошибки и одного недочета.

Оценка «3» ставится, если работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы, или если в ходе проведения опыта и измерений были допущены следующие ошибки:

- а) опыт проводился в нерациональных условиях, что привело к получению результатов с большей погрешностью,
- б), или в отчете были допущены в общей сложности не более двух ошибок (в записях единиц, измерениях, в вычислениях, графиках, таблицах, схемах, анализе погрешностей и т. д.), не принципиального для данной работы характера, но повлиявших на результат выполнения,
- в) или не выполнен совсем или выполнен неверно анализ погрешностей (VIII—X класс);
- г) или работа выполнена не полностью, однако объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы по основным, принципиально важным задачам работы.

Оценка «2» ставится в том случае, если:

- а) работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов,
- б) или опыты, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно,
- в) или в ходе работы и в отчете обнаружились в совокупности все недостатки, отмеченные в требованиях к, оценке «3».

Критерии оценивания презентаций студента

Оценка	5	4	3	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 35.03.01 Лесное дело ФГБОУ ВПО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 14 из 18

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

Содержание	Работа полностью завершена	Почти полностью сделаны наиболее важные компоненты работы	Не все важнейшие компоненты работы выполнены	Работа сделана фрагментарно и с помощью учителя
	Работа демонстрирует глубокое понимание описываемых процессов	Работа демонстрирует понимание основных моментов, хотя некоторые детали не уточняются	Работа демонстрирует понимание, но неполное	Работа демонстрирует минимальное понимание
	Даны интересные дискуссионные материалы. Грамотно используется научная лексика	Имеются некоторые материалы дискуссионного характера. Научная лексика используется, но иногда не корректно.	Дискуссионные материалы есть в наличии, но не способствуют пониманию проблемы. Научная терминология или используется мало или используется некорректно.	Минимум дискуссионных материалов. Минимум научных терминов
	Студент предлагает собственную интерпретацию или развитие темы (обобщения, приложения, аналогии)	Студент в большинстве случаев предлагает собственную интерпретацию или развитие темы	Студент иногда предлагает свою интерпретацию	Интерпретация ограничена или беспочвенна
	Везде, где возможно выбирается более эффективный и/или сложный процесс	Почти везде выбирается более эффективный процесс	Студенту нужна помощь в выборе эффективного процесса	Студент может работать только под руководством учителя
	Дизайн	Дизайн логичен и очевиден	Дизайн есть	Дизайн случайный
	Имеются постоянные элементы дизайна. Дизайн подчеркивает содержание.	Имеются постоянные элементы дизайна. Дизайн соответствует содержанию.	Нет постоянных элементов дизайна. Дизайн может и не соответствовать содержанию.	Элементы дизайна мешают содержанию, накладываясь на него.



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 35.03.01 Лесное дело ФГБОУ ВПО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 15 из 18

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

	Все параметры шрифта хорошо подобраны (текст хорошо читается)	Параметры шрифта подобраны. Шрифт читаем.	Параметры шрифта недостаточно хорошо подобраны, могут мешать восприятию	Параметры не подобраны. Делают текст трудночитаемым
Графика	Хорошо подобрана, соответствует содержанию, обогащает содержание	Графика соответствует содержанию	Графика мало соответствует содержанию	Графика не соответствует содержанию
Грамотность	Нет ошибок: ни грамматических, ни синтаксических	Минимальное количество ошибок	Есть ошибки, мешающие восприятию	Много ошибок, делающих материал трудночитаемым

Примерный перечень вопросов к тестам экзаменационного контроля

Понятие о тяжелых металлах.

Физико-химические свойства тяжелых металлов.

Классификация.

Источники и пути попадания ТМ в гидросферу.

Источники и пути попадания ТМ в поверхностные и подземные воды.

Формы соединений ТМ в компонентах гидросферы.

Источники и пути попадания ТМ в атмосферу.

Миграция ТМ в атмосфере

Атмосферная химия ТМ

Источники и пути попадания ТМ в почву и почвенные компоненты.

Содержание и формы нахождения ТМ в почве.

Способы извлечения соединений ТМ.

Источники и пути попадания ТМ в живые организмы.

Источники и пути попадания ТМ в растения

Источники и пути попадания ТМ в животных и человека

Биологическое воздействие ТМ на живые организмы

Физиологическое воздействие ТМ на живые организмы

Способы очистки компонентов гидросферы от загрязнения тяжелыми металлами

Сорбционная очистка.

Очистка ионообменными смолами

Способы очистки атмосферного воздуха от загрязнения ТМ

Химические способы очистки

Физико-химические способы очистки

Способы очистки почв от загрязнения ТМ

Химические способы очистки

Физико-химические способы очистки



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 35.03.01 Лесное дело ФГБОУ ВПО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 16 из 18

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

Оценка тестового контроля. Планируемые результаты обучения считаются достигнутыми, если студент выполнил тестовые задания закрытого типа и набранная сумма баллов (от % выполненных заданий) не менее 50%.

При необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья могут использоваться собственные технические средства.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

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

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) 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);

б) доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме электронного документа, задания зачитываются преподавателем);

в) доступная форма предоставления ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, устно).

При необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) может проводиться в несколько этапов.

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

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

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

Основная литература:

1. * Химия [Текст] : учебник для вузов / М. И. Гельфман, В. П. Юстратов. — 4-е изд., стер. — СПб.: Лань, 2008. — 472 с. : ил. — (Учебники для вузов. Специальная литература). — Предм.-имен. указ.: с. 459-468. — Библиогр.: с. 448. — ISBN 978-5-8114-0200-7.

2. * Аналитическая химия [Текст] : в 3 томах : учебник для вузов / под ред. Л. Н.



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 35.03.01 Лесное дело ФГБОУ ВПО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 17 из 18

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

Москва. — М.: Академия, Б.г. — (Высшее профессиональное образование, Естественные науки). — ISBN 978-5-7695-3955-8.

Т.1 : Методы идентификации и определения веществ / [А. А. Белюстин [и др.]. — 2008. — 575 с. : ил. — ISBN 978-5-7695-3954-1 (т. 1) .

Дополнительная литература

3. ** Химия и жизнь. Материалы XII международной научно-практической студенческой конференции [Электронный ресурс] / - Новосибирск : Новосибирский государственный аграрный университет, 2013. - 259 с. - ISBN 978-5-94477-123-0. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=230482> (Дата обращения: 12.12.2015).

4.** Химия агросферы [Электронный ресурс] / 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. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208677> (Дата обращения: 12.12.2015).

5.** Алексеенко, В.А. Металлы в окружающей среде: оценка эколого-геохимических измерений : сборник задач [Электронный ресурс] / В.А. Алексеенко, А.В. Суворинов, Е.В. Власова. - М. : Логос, 2011. - 215 с. - ISBN 978-5-98704-574-9. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=85028> (Дата обращения: 12.12.2015).

6.** Химия в интересах устойчивого развития [Электронный ресурс] / под ред. Н.З. Ляхов - Новосибирск : Издательство СО РАН, 2012. - Т. 20, № 2. - 117 с. - ISSN 0869-8538. - URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=131155> (Дата обращения: 12.12.2015).

7. Токсикологическая химия : учебное пособие [Электронный ресурс] / 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.. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259361> (Дата обращения: 12.12.2015).

8 Гусакова, И. В. Химия окружающей среды [Текст] : учебное пособие для вузов / Н. В. Гусакова. — Ростов н/Д: Феникс, 2004. — 185 с. : ил. — (Высшее образование). — Указ.: с. 174-178. — Библиогр.: с. 179-182. — ISBN 5-222-05386-5.

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

Ресурсы сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины:

1. eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : электронная библиотека / Науч. электрон. б-ка. — Москва, [1999-]. — Доступ к полным текстам после регистрации из сети ЧелГУ. — URL: <http://elibrary.ru/defaultx.asp> (Дата обращения: 12.12.2015). — Яз. рус., англ.

2. Издательство «Лань»: Информационно-библиотечная система [Электронный ресурс] : [сайт] / Электронно-библиотечная система «Издательства «Лань». — Санкт-Петербург, [2010]. — Доступ к полным текстам после регистрации из сети ЧелГУ — URL: <http://e.lanbook.com> (Дата обращения: 12.12.2015).

3. ЭБС «Университетская библиотека ONLINE»: электронная библиотека [Электронный ресурс] : [сайт] / Издательство «Директ-Медиа». — Москва, [2001-]. — Доступ к полным текстам после регистрации из сети ЧелГУ — URL: <http://biblioclub.ru/index.php> (Дата обращения: 12.12.2015).



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 35.03.01 Лесное дело ФГБОУ ВПО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 18 из 18

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

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.

В освоении дисциплины (модуля) инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья целесообразно использование индивидуальных консультаций, в ходе которых предполагается дополнительное разъяснение учебного материала, связанного с химией тяжелых металлов.

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.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья освоение данной дисциплины (модуля) может быть осуществлено частично с использованием дистанционных образовательных технологий: слайд-презентаций лекционных занятий, материалы для самостоятельной работы и контрольно-измерительные материалы.

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

Освоение дисциплины осуществляется в учебном корпусе № 5 (ул. Василевского, 75) учебной аудитории № 209а, рассчитанной на 30-35 студентов, лабораторные занятия проводятся по подгруппам в учебной лаборатории ауд.109, рассчитанной на 18-20 студентов.

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).