

МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ
ФГБОУ ВО «УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»
СИБАЙСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ) УУН_{ИТ}
ЕСТЕСТВЕННО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Утверждено:

на заседании кафедры
протокол № 10 от «06» июня 2023 г.

Зав. кафедрой Ягафарова Г.А.



Согласовано:

Председатель УМК
естественно-математического факультета

Лильбулова Г.Р.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина **МОНИТОРИНГ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ
В ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ**

(наименование дисциплины)

Часть, формируемая участниками образовательных отношений

(обязательная часть или часть, формируемая участниками образовательных отношений, факультатив)

программа бакалавриата

Направление подготовки

05.03.06 Экология и природопользование

(указывается код и наименование направления подготовки)

Направленность (профиль) подготовки

Экология

(указывается наименование направленности (профиля) подготовки)

Квалификация

бакалавр

(указывается квалификация)

Разработчик (составитель)

доцент, к.б.н., доцент

(должность, ученая степень, ученое звание)

Кузина Г.Ш.

/ Кузина Г.Ш.

Для приема: 2023 г.

Сибай 2023 г.

Составитель/ составители: Кужина Г.Ш., к.б.н., доцент

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры естественных наук протокол от «06» июня 2023 г. № 10.

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины _____
утверждены на заседании кафедры, протокол № _____ от «____» _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой _____ / Ягафарова Г.А. /

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины _____
утверждены на заседании кафедры, протокол № _____ от «____» _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой _____ / _____ /

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины _____
утверждены на заседании кафедры, протокол № _____ от «____» _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой _____ / _____ /

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины _____
утверждены на заседании кафедры, протокол № _____ от «____» _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой _____ / _____ /

Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)
4. Фонд оценочных средств по дисциплине
 - 4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине
 - 4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
 - 5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
 - 5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

По итогам освоения дисциплины обучающийся должен достичь следующих результатов обучения:

Категория (группа) компетенций	Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
-	ПК-1. Способен разрабатывать и проводить мероприятия по повышению эффективности природоохранной деятельности организации.	ИПК 1.1. Знает: нормативные правовые акты в области защиты и охраны окружающей среды.	Знать особенности тяжелых металлов, категории опасности; основные физико-химические особенности поведения металлов в объектах окружающей среды; основные особенности взаимодействия и взаимовлияния металлов друг на друга; особенности взаимодействия и металлов на элементы экосистемы.
		ИПК 1.2. Умеет: подготавливать документированную информацию для составления отчета об организации и результатах осуществления производственного экологического контроля в организации	Уметь проводить мониторинговые исследования по защите окружающей среды от металлов; отбор растительных, почвенных проб, проб воды и грунт для определения в них содержания металлов; диагностировать глобальные и региональные экологические проблемы загрязнения окружающей среды металлами для конкретного региона (Башкортостан, Зауралье)
		ИПК 1.3. Владеет: способами контроля соблюдения нормативов качества окружающей среды при осуществлении деятельности в районе расположения организации.	Владеть знаниями об физико-химических особенностях строения и поведения металлов в природной среде при выполнении геохимических расчетов, анализе изменения качества окружающей среды под влиянием металлов; иметь опыт работы с современными средствами коммуникаций при решении научных задач; навыками комплексного анализа состояния окружающей среды.

2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Мониторинг тяжелых металлов в окружающей среде» относится к дисциплинам по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина изучается на 5 курсе в 9 семестре по очно-заочной форме обучения.

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

3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)

Содержание рабочей программы представлено в Приложении № 1.

4. Фонд оценочных средств по дисциплине

4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотношенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине

Код и формулировка компетенции:

ПК-1. Способен разрабатывать и проводить мероприятия по повышению эффективности природоохранной деятельности организации.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 «Неудовлетворительно»	3 «Удовлетворительно»	4 «Хорошо»	5 «Отлично»
ИПК 1.1. Знает: нормативные правовые акты в области защиты и охраны окружающей среды.	Знать особенности тяжелых металлов, категории опасности; основные физико-химические особенности поведения металлов в объектах окружающей среды; основные особенности взаимодействия и взаимовлияния металлов друг на друга; особенности взаимодействия и металлов на элементы экосистемы.	Не знает особенности тяжелых металлов, категории опасности; основные физико-химические особенности поведения металлов в объектах окружающей среды; основные особенности взаимодействия и взаимовлияния металлов друг на друга; особенности взаимодействия и металлов на элементы экосистемы.	Несистематизированное знание особенностей тяжелых металлов, категории опасности; основные физико-химические особенности поведения металлов в объектах окружающей среды; основные особенности взаимодействия и взаимовлияния металлов друг на друга; особенности взаимодействия и металлов на элементы экосистемы.	Сформированное, но содержащее отдельные пробелы в знании особенностей тяжелых металлов, категории опасности; основные физико-химические особенности поведения металлов в объектах окружающей среды; основные особенности взаимодействия и взаимовлияния металлов друг на друга; особенности взаимодействия и металлов на элементы экосистемы.	Сформированное и систематизированное знание особенностей тяжелых металлов, категории опасности; основные физико-химические особенности поведения металлов в объектах окружающей среды; основные особенности взаимодействия и взаимовлияния металлов друг на друга; особенности взаимодействия и металлов на элементы экосистемы.
ИПК 1.2. Умеет: подготавливать документированную информацию для составления отчета об организации и результатах осуществления производственного	Уметь проводить мониторинговые исследования по защите окружающей среды от металлов; отбор растительных, почвенных проб, проб воды и грунт для определения в них содержания металлов; диагностировать	Демонстрирует поверхностные умения проводить мониторинговые исследования по защите окружающей среды от металлов; отбор растительных, почвенных проб,	Демонстрирует частичные, фрагментарные, очень поверхностные умения проводить мониторинговые исследования по защите окружающей среды от	Сформированное, но содержащее отдельные пробелы в умении проводить мониторинговые исследования по защите окружающей среды от металлов; отбор	Показывает весь комплекс умений проводить мониторинговые исследования по защите окружающей среды от металлов; отбор растительных,

экологического контроля в организации	глобальные и региональные экологические проблемы загрязнения окружающей среды металлами для конкретного региона (Башкортостан, Зауралье)	проб воды и грунт для определения в них содержания металлов; диагностировать глобальные и региональные экологические проблемы загрязнения окружающей среды металлами для конкретного региона (Башкортостан, Зауралье)	металлов; отбор растительных, почвенных проб, проб воды и грунт для определения в них содержания металлов; диагностировать глобальные и региональные экологические проблемы загрязнения окружающей среды металлами для конкретного региона (Башкортостан, Зауралье)	растительных, почвенных проб, проб воды и грунт для определения в них содержания металлов; диагностировать глобальные и региональные экологические проблемы загрязнения окружающей среды металлами для конкретного региона (Башкортостан, Зауралье)	почвенных проб, проб воды и грунт для определения в них содержания металлов; диагностировать глобальные и региональные экологические проблемы загрязнения окружающей среды металлами для конкретного региона (Башкортостан, Зауралье)
ИПК 1.3. Владеет: способами контроля соблюдения нормативов качества окружающей среды при осуществлении деятельности в районе расположения организации.	Владеть знаниями об физико-химических особенностях строения и поведения металлов в природной среде при выполнении геохимических расчетов, анализе изменения качества окружающей среды под влиянием металлов; иметь опыт работы с современными средствами коммуникаций при решении научных задач; навыками комплексного анализа состояния окружающей среды.	Не демонстрирует владение знаниями об физико-химических особенностях строения и поведения металлов в природной среде при выполнении геохимических расчетов, анализе изменения качества окружающей среды под влиянием металлов; иметь опыт работы с современными средствами коммуникаций при решении научных задач; навыками комплексного анализа состояния окружающей среды.	Демонстрирует частичные навыки владения знаниями об физико-химических особенностях строения и поведения металлов в природной среде при выполнении геохимических расчетов, анализе изменения качества окружающей среды под влиянием металлов; иметь опыт работы с современными средствами коммуникаций при решении научных задач; навыками комплексного анализа состояния окружающей среды.	Сформированное, но содержащее отдельные пробелы в навыках владения знаниями об физико-химических особенностях строения и поведения металлов в природной среде при выполнении геохимических расчетов, анализе изменения качества окружающей среды под влиянием металлов; иметь опыт работы с современными средствами коммуникаций при решении научных задач; навыками комплексного анализа состояния окружающей среды.	Демонстрирует сформированные навыки владения знаниями об физико-химических особенностях строения и поведения металлов в природной среде при выполнении геохимических расчетов, анализе изменения качества окружающей среды под влиянием металлов; иметь опыт работы с современными средствами коммуникаций при решении научных задач; навыками комплексного анализа состояния окружающей среды.

4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
ИПК 1.1. Знает: нормативные	Знать особенности тяжелых металлов,	Тестовые задания, письменная

правовые акты в области защиты и охраны окружающей среды.	категории опасности; основные физико-химические особенности поведения металлов в объектах окружающей среды; основные особенности взаимодействия и взаимовлияния металлов друг на друга; особенности взаимодействия и металлов на элементы экосистемы.	контрольная работа, реферат, задания для самостоятельной работы студентов, обсуждение вопросов семинара, экзамен
ИПК 1.2. Умеет: подготавливать документированную информацию для составления отчета об организации и результатах осуществления производственного экологического контроля в организации	Уметь проводить мониторинговые исследования по защите окружающей среды от металлов; отбор растительных, почвенных проб, проб воды и грунт для определения в них содержания металлов; диагностировать глобальные и региональные экологические проблемы загрязнения окружающей среды металлами для конкретного региона (Башкортостан, Зауралье)	Тестовые задания, письменная контрольная работа, реферат, задания для самостоятельной работы студентов, обсуждение вопросов семинара, экзамен
ИПК 1.3. Владеет: способами контроля соблюдения нормативов качества окружающей среды при осуществлении деятельности в районе расположения организации.	Владеть знаниями об физико-химических особенностях строения и поведения металлов в природной среде при выполнении геохимических расчетов, анализе изменения качества окружающей среды под влиянием металлов; иметь опыт работы с современными средствами коммуникаций при решении научных задач; навыками комплексного анализа состояния окружающей среды.	Тестовые задания, письменная контрольная работа, реферат, задания для самостоятельной работы студентов, обсуждение вопросов семинара, экзамен

Вопросы для подготовки к экзамену

1. Классификация загрязнителей (по линейному размеру и длительности воздействия).
2. Понятие о тяжелых металлах.
3. . Физико-химические свойства тяжелых металлов.
4. Классификация тяжелых металлов.
5. Источники и пути попадания ТМ в гидросферу.
6. Источники и пути попадания ТМ в атмосферу.
7. Источники и пути попадания ТМ в почву.
8. Источники и пути попадания ТМ в живые организмы.
9. Биологическое и физиологическое воздействие тяжелых металлов на живые организмы
10. Способы очистки компонентов гидросферы от загрязнения тяжелыми металлами
11. Способы очистки атмосферного воздуха от загрязнения тяжелыми металлами
12. . Способы очистки почв от загрязнения тяжелыми металлами
13. . Распространение загрязняющих веществ в атмосфере.
14. Роль атмосферных явлений (турбулентность, инверсия) и типа загрязнителя для пространственного распределения загрязняющих веществ в атмосфере.
15. Проблемы трансграничного переноса.
16. Химия гидросферы. Химическое загрязнение природных вод
17. . Показатели, характеризующие загрязненность водоемов: физические, химические и бактериальные.
18. Химия почв. Антропогенное воздействие на почву.
19. . Отрицательные экологические последствия применения удобрений, загрязнение
20. Основные аспекты токсикодинамики: поступление токсикантов в живые организмы, их трансформация и механизмы действия.
21. Комбинированное воздействие токсикантов.

22. Методы интегральной оценки воздействия загрязняющих веществ на окружающую среду: биотестирование, биоиндикация.
23. Биологический мониторинг как эффективный метод контроля состояния окружающей среды.
24. . Как формируется список приоритетных загрязнителей, которые контролируются при проведении национального мониторинга?
25. Как классифицируются посты, осуществляющие мониторинг атмосферы?
26. Как организуется мониторинг вод суши?
27. . Как организуется мониторинг морей?
28. . Как организуется мониторинг почв?
29. . В каких городах и по каким загрязнителям наблюдались большие превышения ПДК?
30. Каково загрязнение основных рек РФ?
31. В каких районах РФ отмечены наибольшие загрязнения почвы?
32. Охарактеризуйте загрязнение морей РФ.
33. Как организуется мониторинг источников загрязнения?
34. Как сообщается и перерабатывается информация, получаемая при проведении мониторинга?
35. Чем определяется фоновое загрязнение окружающей среды?
36. . Каковы задачи фонового мониторинга?
37. . Как размещаются станции фоновых наблюдений?
38. . Какие загрязнители определяются на станциях фонового мониторинга в разных средах?
39. . В чем состоят особенности определения загрязнителей при проведении фонового мониторинга?
40. . Какие методы анализа используют в фоновом мониторинге?
41. . Какие методы концентрирования используют при проведении фонового мониторинга?
42. Каково фоновое загрязнение различных сред в континентальных районах Земли?
43. Где фоновые загрязнения окружающей среды максимальны?
44. Где фоновые загрязнения окружающей среды минимальны?
45. . Дайте характеристику фоновому загрязнению РФ.
46. От чего зависит внутригодовой ход среднемесячных концентраций загрязнителей в фоновых районах?
47. Дайте характеристику фоновому загрязнению Башкирского Предуралья и Зауралья.
48. На основе какого признака классифицируются выбросы загрязняющих веществ?

Экзаменационные билеты

Экзамен является оценочным средством для всех этапов освоения компетенций. Экзаменационный билет включает в себя три вопроса: первые два вопроса - теоретический материал, третий – практическая часть (задачи).

Образец экзаменационного билета:

Минобрнауки Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Башкирский государственный университет»
Сибайский институт (филиал) БашГУ
Естественно-математический факультет
Кафедра естественных наук

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №
по дисциплине «Мониторинг тяжелых металлов в окружающей среде»
Направление 05.03.06 Экология и природопользование

1. Классификация загрязнителей (по линейному размеру и длительности воздействия).
2. Проблемы трансграничного переноса.
3. Приведите характеристику фоновое загрязнения Башкирского Предуралья и Зауралья.

Утверждено на заседании кафедры____. 20__, протокол № __

Заведующая кафедрой _____ ФИО
Преподаватель _____ ФИО

Критерии оценки экзамена для студентов очно-заочной формы обучения (оценки):

- Оценка «отлично» выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы.
- Оценка «хорошо» выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности.
- Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос.
- Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

Вопросы для аудиторной работы на практических занятиях

План практических занятий

Занятие 1. Проблемы охраны атмосферы

1. Источники загрязнения атмосферы. Основные атмосферные загрязнители.
2. Трансформация и миграция атмосферных загрязнителей в окружающей среде. Фотохимический смог.
3. Кислые осадки.
4. Парниковый эффект.
5. Разрушение озонового слоя.

Занятие 2. Проблемы охраны гидросферы

1. Источники загрязнения гидросферы. Основные водные загрязнители.
2. Трансформация и миграция водных загрязнителей в окружающей среде.
3. Биоаккумуляция водных загрязнителей.
4. Влияние тяжелых металлов на водную биоту.
5. Влияние органических загрязнителей на водную биоту.

Занятие 3. Проблемы охраны земель и литосферы

6. Источники загрязнения почв. Основные почвенные загрязнители.
7. Трансформация и миграция загрязнителей в почвах и подземных водах.
8. Биоаккумуляция почвенных загрязнителей.
9. Принципы рационального использования земель.

10. Проблема восстановления нарушенных земель.
11. Дефицит минеральных ресурсов, пути его преодоления
12. Рациональное использование топливных ресурсов. Энергетическая проблема и варианты ее решения

Занятие 4. Сохранение редких видов и генофонда популяций живых организмов

1. Биоразнообразие современных организмов.
2. Темпы и причины вымирания живых организмов.
3. Проблема сохранения растительного мира.
4. Проблема сохранения животного мира.
5. Проблемы малых и островных популяций. Сохранение генофонда популяций живых организмов.

Занятие 5. Сохранение экосистем и природно-территориальных комплексов

13. Антропогенная трансформация и разрушение природных комплексов.
14. Обезлесение. Защита лесов. Лесовосстановление.
15. Опустынивание аридных территорий и борьба с ним.
16. Защита тундровых и горных экосистем.
17. Защита пресноводных экосистем и водно-болотных угодий.
18. Особо охраняемые природные территории.

Занятие 6. Охрана здоровья и повышение уровня жизни населения (2 часа)

1. Основные социально-демографические проблемы современности и роль качества окружающей среды в их решении.
2. Борьба с инфекционными заболеваниями.
3. Борьба с сердечно-сосудистыми заболеваниями.
4. Борьба с онкологическими заболеваниями.
5. Снижение производственного травматизма и охрана труда.
6. Повышение уровня жизни через решение социально-экономических проблем.
7. Поддержание экологической безопасности.

Критерии оценки обсуждения семинарских вопросов для студентов очно-заочной формы обучения (оценка):

- Оценка «отлично» выставляется студенту, если им был подготовлен конспект по теме семинара и представлено выступление на семинарском занятии по требованиям или активное участие в обсуждении многих вопросов семинара.
- Оценка «хорошо» выставляется студенту, если им был подготовлен конспект по вопросам семинара, и было принято участие в обсуждении нескольких вопросов.
- Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, за наличие конспекта по вопросам семинара.
- Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, за отсутствие конспекта по вопросам семинара.

Примерные тестовые задания

1. К металлоидам из перечисленных тяжелых металлов (ТМ) относится? А) висмут Б) молибден В) мышьяк Г) ванадий
2. К хрупким из перечисленных ТМ относится? А) висмут Б) молибден В) мышьяк Г) ванадий
3. Все главные химические процессы с ТМ в живых организмах протекают через реакции? А) комплексообразования Б) окисления-восстановления В) кислотно-основные Г) обмена

4. К I классу (особотоксичные) относится? А) медь Б) вольфрам В) стронций Г) мышьяк
5. 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 - р 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

Критерии оценки тестовых заданий для студентов очно-заочной формы обучения (оценка):

Процент правильных ответов	Оценка
90 - 100 %	отлично
80 - 89 %	хорошо
60 – 79 %	удовлетворительно
45 – 59 %	неудовлетворительно

Примерная тематика самостоятельной работы

Тема 1. Факторы влияющие на загрязнение окружающей среды ТМ.

Тема 2. Экологический мониторинг. Система глобального экологического мониторинга. Виды экологического мониторинга по типам загрязнения. Методы экологического мониторинга.

Тема 3. Проблемы загрязнения воздуха ТМ в Республики Башкортостан и пути их решения

Тема 4. Проблемы загрязнения воды ТМ в Республики Башкортостан и пути их решения

Тема 5. Проблемы загрязнения почв и почвогрунтов ТМ в Республики Башкортостан и пути их решения

Критерии оценки заданий самостоятельной работы студентов для студентов очно-заочной формы обучения (оценка):

Ответы	Оценка
самостоятельная работа содержательная и сдана с соблюдением всех сроков; проверочная работа выполнена правильно на 100 %.	отлично
самостоятельная работа достаточно содержательная и сдана в срок (либо с небольшим опозданием); проверочная работа выполнена правильно на 75 %.	хорошо
самостоятельная работа малосодержательная и сдана с опозданием (более 4-х дней задержки); проверочная работа выполнена правильно на 50 %.	удовлетворительно
самостоятельная работа несодержательная и полностью заимствована из сети Интернет и сдана с большим опозданием (более недельной задержки); проверочная работа выполнена правильно на 25 % или студент не представил работу в установленный срок.	не удовлетворительно

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

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

Основная литература:

1. Галеева, Э.М. Геохимия окружающей среды [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Э. М. Галеева; БашГУ. — Уфа: РИО БашГУ, 2012 — 84 с. — Электрон. версия печ. публикации. — Доступ возможен через Электронную библиотеку БашГУ. — <URL:<https://elib.bashedu.ru/dl/read/GaleevaGeochimOkruzhsred.pdf>>.
2. Баширова, Р. М. Основы экотоксикологии [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Р. М. Баширова, Г. Г. Максимов, Л. А. Ахметова; БашГУ. — Уфа: РИЦ БашГУ, 2009. — Электрон. версия печ. публикации. — Доступ возможен через Электронную библиотеку БашГУ. — <URL:<https://elib.bashedu.ru/dl/read/BashirovaMaksimovAhmetovaOsnov.EkotoksikologiiUch.Pos.2009.pdf>>.
3. Курс лекций по экологической геохимии [Электронный ресурс]: учебное пособие / Башкирский государственный университет, Сибайский филиал; сост. Г.Ш. Сингизова; А.Б. Зулкарнаев; Г.Р. Ильбулова; И.Н. Семенова. — Сибай: СГТ филиал ГУП РБ ИД РБ, 2015. — Электрон. версия печ. публикации. — Доступ возможен через Электронную библиотеку БашГУ. — <URL:https://elib.bashedu.ru/dl/read/Ilbulatova_Kurs_lekcii_po_ekologicheskoy_geohimii_Sibay_2015.pdf>.

Дополнительная литература:

4. Фаронова, Ю. В. Региональные проблемы природопользования [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Ю. В. Фаронова; БашГУ. — Уфа: РИЦ БашГУ, 2012. — Электрон. версия

- печ. публикации. — Доступ возможен через Электронную библиотеку БашГУ. — <URL:<https://elib.bashedu.ru/dl/read/FaronovaRegional.Problem.PrirodaPolzov.UchPos.2012.pdf>>.
5. Оценка воздействия на окружающую среду [Электронный ресурс]: учеб. пособие / БашГУ; под ред. З. Н. Дорошевой. — Уфа: РИЦ БашГУ, 2014. — Электрон. версия печ. публикации. — Доступ возможен через Электронную библиотеку БашГУ. — <URL:<https://elib.bashedu.ru/dl/read/DoroshevaOtsenkaVozdeystOkrSredu.pdf>>.
6. Практическая химия с основами экологии [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / сост. Г.Ш. Кужина; Г.А. Ягафарова; Г.Р. Ильбулова. — Сибай: СГТ филиал ГУП РБ ИД «Республика Башкортостан», 2015. — Электрон. версия печ. публикации. — Доступ возможен через Электронную библиотеку БашГУ. — <URL:https://elib.bashedu.ru/dl/read/Kuzhina_Prakticheskaya_himiya_s_osnovami_ekologii_Sibay_2015.pdf>.

5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины

1. Программное обеспечение Microsoft PowerPoint.
2. Информационно-справочные и поисковые системы GOOGLE Scholar, ГЛОБОС, Science Tehnology. AGRO-PROM.R.U Rambler, Yandex, GOOGLE
3. www.mcsx.ru/ Официальный сайт Министерства сельского хозяйства Российской Федерации
4. nauki-online.ru – сайт, посвященный вопросам естествознания
5. jestestvoznanie.ru – сайт, содержащий открытые учебники по естественнонаучным дисциплинам
6. <http://www.ecologysite.ru> – экологический портал России и стран СНГ
7. <http://www.artefact.lib.ru/> - электронная база
8. <http://www.greenpeace.org/international/> - Гринпис

6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Мониторинг тяжелых металлов в окружающей среде» представлена на сайте <http://sibsu.ru/sveden/education/>

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»
СИБАЙСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ) УУН_{ИТ}
ЕСТЕСТВЕННО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины Мониторинг тяжелых металлов в окружающей среде на **10** семестр
(наименование дисциплины)

ОЧНО-ЗАОЧНАЯ

форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	3/108
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	37,2
лекций	12
практических/ семинарских	-
лабораторных	24
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	1,2
из них, предусмотренные на выполнение курсовой работы/курсового проекта	-
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	34,8
из них, предусмотренные на выполнение курсовой работы/курсового проекта	-
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	36

Форма(ы) контроля:
экзамен - 10 семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СРС			
1.	Понятие о тяжелых металлах, их свойства и классификация.	1	-	2	5	1-3	оформление практических работ, доклады с презентациями, тесты	сдача практических, самостоятельных работ, доклады с презентациями, тесты
2	Источники и пути попадания тяжелых металлов в объекты окружающей природной среды	1	-	2	5	1-5	оформление практических работ, доклады с презентациями, тесты	сдача практических, самостоятельных работ, доклады с презентациями, тесты
3	Формы соединений тяжелых металлов.	1	-	2	5	1-6	оформление практических работ, доклады с презентациями, тесты	сдача практических, самостоятельных работ, доклады с презентациями, тесты
4	Допустимые концентрации ТМ в окружающей среде	1	-	2	5	1-6	оформление практических работ, доклады с презентациями, тесты	сдача практических, самостоятельных работ, доклады с презентациями, тесты
5	Биологическое и физиологическое воздействие тяжелых металлов на живые организмы	1	-	2	5	1-6	оформление практических работ, доклады с презентациями, тесты	сдача практических, самостоятельных работ, доклады с презентациями, тесты
6	Способы очистки от загрязнения тяжелыми металлами	1	-	2	5	1-6	оформление практических работ, доклады с презентациями	сдача практических, самостоятельных работ, доклады с презентациями, тесты
7	Биологический мониторинг как эффективный метод контроля состояния окружающей среды	2	-	4	5	1,3	оформление практических работ, доклады с презентациями	сдача практических, самостоятельных работ, доклады с презентациями, тесты
8	Фоновое загрязнение ТМ экосистем Башкирского Предуралья и Зауралья	2	-	4	5,8	1-6	оформление практических работ, доклады с презентациями	сдача практических, самостоятельных работ, доклады с презентациями, тесты
	Всего часов:	12	-	24	34,8			