

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Забайкальский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Энергетический факультет
Кафедра Химии

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Энергетический факультет

Батухтин Андрей
Геннадьевич

«_____» _____ 20____
г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.14 Химия окружающей среды

на 72 часа(ов), 2 зачетных(ые) единиц(ы)

для направления подготовки (специальности) 18.03.02 - Энерго- и ресурсосберегающие
процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом
Министерства образования и науки Российской Федерации от

«_____» _____ 20____ г. №_____

Профиль – Энерго- и ресурсосберегающие химические процессы производств (для набора
2022)

Форма обучения: Очная

1. Организационно-методический раздел

1.1 Цели и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

ознакомление студентов с концептуальными основами химии окружающей среды как современной комплексной науки, изучающей химические процессы, протекающие в различных геосферах Земли; формирование представлений о взаимосвязанности природных физических, химических и биологических процессов в различных земных оболочках и характере влияния на них человеческой деятельности.

Задачи изучения дисциплины:

1. изучение химических процессов, протекающих в атмосфере, гидросфере и литосфере;
2. изучение процессов миграции и трансформации химических соединений природного и антропогенного происхождения;
3. рассмотрение проблем, возникающих в процессе антропогенного воздействия на окружающую среду, связанных с загрязнением атмосферного воздуха, почв, поверхностных и подземных вод;
4. выработка навыков научно-обоснованной оценки качества окружающей среды и ее изменения под воздействием техногенной деятельности человека

1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Изучение материалов курса базируется на знаниях, полученных студентами при изучении биологии в средней школе, а так же после изучения дисциплины "Биология с основами экологии" на 1 курсе. В структуре ОП бакалавриата дисциплина относится к обязательной части Блока №1 и изучается на 2 курсе в 3 семестре.

1.3. Объем дисциплины (модуля) с указанием трудоемкости всех видов учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы), 72 часов.

Виды занятий	Семестр 3	Всего часов
Общая трудоемкость		72
Аудиторные занятия, в т.ч.	34	34
Лекционные (ЛК)	17	17
Практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	17	17
Лабораторные (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа студентов (СРС)	38	38

Форма промежуточной аттестации в семестре	Зачет	0
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)		

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты освоения образовательной программы		Планируемые результаты обучения по дисциплине
Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции, формируемые в рамках дисциплины	Дескрипторы: знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности
УК-1	УК-1.1. демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления и готовность к нему	<p>Знать: особенностей системного и критического мышления в области химии окружающей среды</p> <p>Уметь: демонстрировать знания особенностей системного и критического мышления в области химии окружающей среды</p> <p>Владеть: основными методами критического мышления в области химии окружающей среды</p>
УК-1	УК-1.2. осуществляет поиск информации, необходимой для решения задачи	<p>Знать: основные методы и способы получения, хранения, переработки информации, иметь навыки работы с компьютером как средством управления информацией для решения экологических задач</p> <p>Уметь: применять основные методы и способы получения, хранения, переработки информации, иметь навыки</p>

		<p>работы с компьютером как средством управления информацией для решения экологических задач</p> <p>Владеть: поиском информации, необходимой для решения задач в области химии окружающей среды</p>
УК-1	<p>УК-1.4. сравнивает возможные варианты решения, оценивает их преимущества и недостатки, формулирует собственную позицию в рамках поставленной задачи</p>	<p>Знать: возможные варианты решения и оценки их преимущества и недостатков в рамках поставленной задачи в области химии окружающей среды</p> <p>Уметь: разработать разные варианты решения и оценки их преимущества и недостатков в рамках поставленной задачи в области химии окружающей среды</p> <p>Владеть: умением разрабатывать разнообразные варианты решения и формулирования собственной позиции в рамках поставленной задачи в области химии окружающей сред</p>
УК-1	<p>УК-1.5. оценивает результаты решения поставленной задачи, аргументировано формирует собственное суждение, принимает обоснованное решение, вырабатывает стратегию действий</p>	<p>Знать: теоретические основы фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач в области химии окружающей среды</p> <p>Уметь: оценивает результаты решения поставленной задачи, аргументировано формирует собственное суждение в</p>

		<p>области химии окружающей среды</p> <p>Владеть: собственным суждением и способностью принимать обоснованные решения и выработать стратегию действий для решения проблем в области химии окружающей среды</p>
ПК-4	<p>ПК-4.1 Определяет основные загрязнения окружающей среды, превышающие нормативные значения с соответствии с требованиями нормативных актов по охране окружающей среды</p>	<p>Знать: основные загрязнители окружающей среды и превышение их значений, согласно нормативным актам</p> <p>Уметь: определять основные загрязнения окружающей среды с помощью экспериментальных исследований химической технологии, нефтехимии и биотехнологии</p> <p>Владеть: полноценной информацией о превышении нормативных значений с соответствии с требованиями нормативных актов по охране окружающей среды</p>
ПК-4	<p>ПК-4.2 Определяет последствия хозяйственной деятельности для компонентов окружающей среды</p>	<p>Знать: основные последствия хозяйственной деятельности для компонентов окружающей среды</p> <p>Уметь: обрабатывать и анализировать полученные результаты при оценивании уровня последствий хозяйственной деятельности для компонентов окружающей среды</p> <p>Владеть: методикой экспериментальных</p>

		исследований для определения последствий хозяйственной деятельности для компонентов окружающей среды
ПК-4	Предлагает решения по улучшению качества окружающей среды, нарушенной в результате хозяйственной деятельности	<p>Знать: основные особенности по разработке способов по улучшению качества окружающей среды, нарушенной в результате хозяйственной деятельности</p> <p>Уметь: разрабатывать решения по улучшению качества окружающей среды, нарушенной в результате хозяйственной деятельности</p> <p>Владеть: методами обработки и анализа полученные результатов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии для улучшения качества окружающей среды</p>
ПК-5	ПК-5.1 Определяет и анализирует основные направления повышения экологической безопасности предприятия с учетом специфики производства	<p>Знать: основные направления повышения экологической безопасности предприятия с учетом специфики производства</p> <p>Уметь: : разрабатывать проектные решения по инженерной защите компонентов окружающей среды в соответствии с требованиями природоохранного законодательства</p> <p>Владеть: методами анализа основных направлений повышения экологической безопасности предприятия с</p>

		учетом специфики производства
ПК-5	ПК-5.2 Разрабатывает проекты и программы внедрения мероприятий по охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности с учетом специфики производства	<p>Знать: основы природопользования, экономики природопользования, устойчивого развития, правовых основ природопользования для внедрения мероприятий по охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности с учетом специфики производства</p> <p>Уметь: разрабатывать проекты и программы внедрения мероприятий по охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности с учетом специфики производства</p> <p>Владеть: информацией природоохранного законодательства для внедрения мероприятий по охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности с учетом специфики производства</p>

3. Содержание дисциплины

3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

3.1 Структура дисциплины для очной формы обучения

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Темы раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			С Р С
					Л К	П З (С З)	Л Р	

1	1.1	Предмет, задачи и курса .Взаимосвязь химии и экологии. Классификация и распространенность химических элементов окружающей среде	Предмет, задачи курса. Взаимосвязь химии, физики и экологии. Дифференциация химических элементов в солнечной системе. Классификация и распространенность химических элементов окружающей среде.	8	2	0	0	6
2	2.1	Гидросфера. Классификация природных вод.	Аномальные свойства природных вод. Состав природных вод. Основные факторы и процессы формирования химического состава. Органическое вещество природных вод, стехиометрическая модель Ричардса. Процессы растворения газов в природных водах, закон Генри-Дальтона, экологическая значимость растворенных газов.	8	0	0	0	8
	2.2	Гидросфера. Классификация природных вод.	Основные экологические зоны водных экосистем, кислородная и температурная стратификация водоемов. Классификация природных вод. Основные источники загрязнения природных вод, процессы саморегуляции водных экосистем. Влияние pH на гидролиз солей металлов и растворимость гидроксидов.	8	0	2	0	6
3	3.1	Педосфера.	Химия педосферы.	8	0	0	0	8

			<p>Фазовый состав, механический состав, элементный состав почв. Почвенные растворы, почвенная атмосфера. Химический состав минеральной составляющей твердой фазы почв.</p> <p>Органическое вещество почвы, гумус, методы определения структуры.</p> <p>Поглотительная способность почв.</p>					
	3.2	Педосфера	<p>Почвенный поглощающий комплекс, обменные катионы, специфичность поглощения обменных катионов, емкость катионного обмена.</p> <p>Экологическая значимость. Адсорбция органического вещества в почве</p>	8	0	2	0	6
4	4.1	Физико-химические условия нахождения химических элементов в окружающей среде.	<p>Кислотно-основное равновесие в природных средах. Карбонатная и карбонатно-кальциевая системы. Процессы, определяющие кислотность и щелочность природных вод и почв. Формирование кислотных выпадений, их воздействие на водные и наземные экосистемы. Основы решения глобальной экологической проблемы кислотных дождей. Окислительно-восстановительные процессы в природных средах. Окислительно-восстановительный потенциал (Eh), уравнение Нернста.</p>	8	0	0	0	8

			Взаимосвязь между Еи рН. Пределы стабильности биосферы					
	4.2	Физико-химические условия нахождения химических элементов в окружающей среде.	Окислительно-восстановительная стратификация водных экосистем, педосферы. Редоксрежим, физико-химические процессы и тип жизнедеятельности организмов. Процессы саморегуляции. Определение скорости самоочищения водоема от взвесей и их фракционного состава.	8	0	0	0	8
5	5.1	Атмосфера.	Стратификация атмосферы, химический состав, источники газов. Превращения загрязняющих веществ в тропосфере. Фотохимический смог. Озоновый слой планеты. Образование и разрушение озона. Каталитические циклы разрушения озона в стратосфере. Международные соглашения по проблеме сохранения озонового слоя планеты.	8	2	0	0	6
6	6.1	Форма и интенсивность миграции химических элементов в окружающей среде.	Формы миграции химических элементов в окружающей среде. Факторы и количественные показатели интенсивности миграции. Парагенезис, парастерезис химических элементов. Геохимические и биогеохимические барьеры. Биогеохимические	8	0	0	0	8

			провинции. Методы физико-химических и геохимических исследований окружающей среды.					
Итого				72	4	4	0	64

3.2. Содержание разделов дисциплины

3.2.1. Лекционные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Предмет, задачи и курса .Взаимосвязь химии и экологии.	Предмет, задачи курса. Взаимосвязь химии, физики и экологии.	2
5	5.1	Атмосфера.	Стратификация атмосферы, химический состав, источники газов. Превращения загрязняющих веществ в тропосфере. Фотохимический смог. Озоновый слой планеты.	2
6				

3.2.2. Практические занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
2	2.2	Гидросфера.	Влияние pH на гидролиз солей металлов и растворимость гидроксидов	2
3	3.2	Структура и особенности педосферы	Адсорбция органического вещества в почве.	2
6				

3.2.3. Лабораторные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)

3.3. Содержание материалов, выносимых на самостоятельное изучение

Модуль	Номер раздела	Содержание материалов, выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной деятельности	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Предмет химии окружающей среды.	Подготовка тематических презентаций Блиц-опрос Реферат	2
	1.1	Особенности химических превращений в природных системах.	Практическая работа Коллоквиум Контрольная работа Проверка рабочих тетрадей Тестирование Подготовка тематических презентаций Подготовка тематических презентаций Блиц-опрос Реферат	4
2	2.1	Гидрологический цикл.	Практическая работа Коллоквиум Контрольная работа Проверка рабочих тетрадей Тестирование Подготовка тематических презентаций Подготовка тематических презентаций Блиц-опрос Реферат	4
	2.1	Аномальные свойства воды и, их роль в природе.	Практическая работа Коллоквиум Контрольная работа Проверка рабочих тетрадей Тестирование Подготовка тематических презентаций. Подготовка тематических презентаций Блиц-опрос Реферат	2
	2.2	Особенности воды как растворителя.	Практическая работа Коллоквиум Контрольная работа Проверка рабочих тетрадей Тестирование Подготовка тематических презентаций Подготовка тематических презентаций Блиц-опрос Реферат	4
	2.2	Равновесная растворимость силикатных пород.	Подготовка тематических презентаций Блиц-опрос Реферат	4

		Растворимость гиббсита и алюмосиликатов. Диаграммы устойчивости.		
3	3.1	Строение литосферы. Структура земной коры. Почва. Образование почвенного слоя.	Подготовка тематических презентаций Блиц-опрос Реферат	4
	3.1	Марганец и железо в почвах.	Подготовка тематических презентаций Блиц-опрос Реферат	2
	3.2	Соединения кремния и алюмосиликаты	Подготовка тематических презентаций Блиц-опрос Реферат	4
	3.2	Азот, фосфор и сера в почвенных процессах.	Подготовка тематических презентаций Блиц-опрос Реферат	4
4	4.1	Трансформация нефти и пестицидов в окружающей среде.	Подготовка тематических презентаций Блиц-опрос Реферат	4
	4.1	Кислотные дожди. Кислотообразующие вещества в атмосфере. Закисление осадков	Подготовка тематических презентаций Блиц-опрос Реферат	4
	4.2	Миграция и аккумуляция соединений кремния, алюминия, фосфора, тяжелых металлов и радиоактивных элементов в биосфере	Подготовка тематических презентаций Блиц-опрос Реферат	4
	4.2	Процессы самоочищения водоемов. Гидролиз солей тяжелых металлов.	Подготовка тематических презентаций Блиц-опрос Реферат	4
5	5.1	Соединения серы в атмосфере. Сероводород. Диоксид серы. Окисление соединений серы.	Подготовка тематических презентаций Блиц-опрос Реферат	4
	5.1	Парниковые газы в атмосфере. Вода в атмосфере.	Подготовка тематических презентаций Блиц-опрос Реферат	2
6	6.1	Миграция и аккумуляция соединений кремния,	Подготовка тематических презентаций Блиц-опрос	4

		алюминия, фосфора, тяжелых металлов и радиоактивных элементов в биосфере.	Реферат	
	6.1	Геохимические барьеры. Физико-химические, механические, биогеохимические и техногенные барьеры.	Подготовка тематических презентаций Блиц-опрос Реферат	4

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

Фонд оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлен в приложении.

[Фонд оценочных средств](#)

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Основная литература

5.1.1. Печатные издания

1. 1. Угай, Яков Александрович. Общая и неорганическая химия : учебник. - 3-е изд., испр. - Москва : Высш. шк., 2002. - 527 с.
2. 2. Ахметов, Н.С. Общая и неорганическая химия : учебник для вузов. - 7-е изд., стер. - Москва : Высш.шк., 2009. - 743 с.

5.1.2. Издания из ЭБС

1. 1. Князев, Дмитрий Анатольевич. Неорганическая химия в 2 ч. Часть 2. Химия элементов : Учебник / Князев Д.А., Смартыгин С.Н. - 5-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 359. - (Бакалавр. Академический курс). - ISBN 978-5-534-01848-6. - ISBN 978-5-534-01849-3 : 110.57. Тип ЭР: ссылка - <https://www.biblio-online.ru/book/763BEB16-C2D8-4545-AF39-FB4A38E2BD4D>
2. 2. Росин, Игорь Владимирович. Общая и неорганическая химия в 3 т. Т. 1. Общая химия : Учебник / Росин И.В., Томина Л.Д. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 426. - (Бакалавр. Академический курс). - ISBN 978-5- 534-02293-3. - ISBN 978-5-534-02295-7 : 128.58. Тип ЭР: ссылка - <https://www.biblio-online.ru/book/20528962-9889-4766-A00D-AAFC77F6C8AF>
3. 3. Хаханина, Татьяна Ивановна. Химия окружающей среды : Учебник / Хаханина Т.И., Никитина Н.Г., Петухов И.Н. - 3-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 233. - (Бакалавр. Академический курс). - ISBN 978- 5-534-00029-0 : 76.99. Тип ЭР: ссылка - <https://www.biblio-online.ru/book/153A0E3B-335B-42FE-9F01-147B62A743DE>

5.2. Дополнительная литература

5.2.1. Печатные издания

1. 1. Голдовская, Лидия Федотовна. Химия окружающей среды : учебник. - 3-е изд. - Москва : Мир : БИНОМ.ЛЗ, 2008. - 295 с.
2. 2. Богомолова, Ирина Владимировна. Неорганическая химия : учеб. пособие . - Москва : Альфа-М : ИНФРАМ, 2009. - 336 с.

5.2.2. Издания из ЭБС

1. 1. Негребецкий, Вадим Витальевич. Общая и неорганическая химия для фармацевтов : Учебник и практикум / Негребецкий В.В. - Отв. ред., Белавин И.Ю. - Отв. ред., Сергеева В.П. - Отв. ред. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 357. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-534-02877-5 : 135.95. Тип ЭР: ссылка - <https://www.biblio-online.ru/book/450F271E-BBC8-41C0-84C9-3F16BE4539E9>
2. 2 . Никитина, Нина Георгиевна. Общая и неорганическая химия в 2 ч. Часть 1, теоретические основы : Учебник и практикум / Никитина Н.Г., Гребенькова В.И. - 2-е изд. - Computer data. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 211. - (Бакалавр. Прикладной курс). - ISBN 978-5-534-04785-1. - ISBN 978-5-534-04786-8 : 1000.00. Тип ЭР: ссылка - <https://www.biblio-online.ru/book/387844D0-C16C-4441-A03F-D7CE8572E7E7>

5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Название	Ссылка
Федеральный портал «Российское образование»	http://www.edu.ru
Природа России	http://www.priroda.ru
Вестник образования России	http://vestniknews.ru
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» предоставляет свободный доступ к каталогу образовательных Интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования.	http://window.edu.ru
Тематические толковые словари	http://www.glossary.ru/
Словари и энциклопедии	https://dic.academic.ru/
Российская национальная библиотека	http://www.nlr.ru/
Электронная библиотека учебников	http://studentam.net/
Русская виртуальная библиотека	http://rvb.ru/

6. Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение общего назначения: ОС Microsoft Windows, Microsoft Office, ABBYY FineReader, ESET NOD32 Smart Security Business Edition, Foxit Reader, АИБС "МегаПро".

Программное обеспечение специального назначения:

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование помещений для проведения учебных занятий и для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закрепленной расписанием по факультету
Учебные аудитории для проведения практических занятий	
Учебные аудитории для промежуточной аттестации	
Учебные аудитории для текущей аттестации	Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закрепленной расписанием по кафедре

8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

1. Необходимо обеспечить освоение студентами основного содержания биоэкологического и химического образования.
2. Обратить особое внимание на повторение и закрепление материала, который из года в год вызывает затруднение у многих экзаменуемых: химические процессы в гидросфере, атмосфере, педосфере и биосфере; биохимическая эволюция атмосферы и гидросферы; роль живых организмов в формировании биосферы; признаки стабильности экосистем.
3. Обеспечить развитие у студентов умений анализировать информацию в области химии окружающей среды, осмыслять и определять верные и неверные суждения, определять по рисункам объекты экологического исследования и описывать их. Для достижения положительных результатов целесообразно увеличить долю самостоятельной деятельности; акцентировать внимание на выполнение творческих, исследовательских заданий.
4. При текущем контроле более широко использовать задания со свободным развернутым ответом, требующие от студентов умений кратко, обоснованно, по существу поставленного вопроса письменно излагать свои мысли, применять теоретические знания на практике.
5. Самостоятельная работа обучающихся под руководством преподавателя протекает в форме делового взаимодействия: методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся включает составление конспекта, подготовка докладов и презентаций по назначенным темам, а так же разработку рефератов и его защиту.

Разработчик/группа разработчиков:
Татьяна Викторовна Иванова

Типовая программа утверждена

Согласована с выпускающей кафедрой
Заведующий кафедрой

_____ «___» _____ 20___ г.