



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

Автодорожный факультет
Кафедра охраны окружающей среды



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
д-р техн. наук, проф.

Н. В. Лобов

«05»

12

2016 г.

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ
«Химия окружающей среды»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Программа академического бакалавриата

Направление: 20.03.01 Техносферная безопасность

Профиль программы бакалавра: Инженерная защита окружающей среды

Квалификация выпускника: бакалавр

Выпускающая кафедра: кафедра охраны окружающей среды

Форма обучения: очная

Курс: 2 **Семестр:** 4

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану: 3 ЗЕ

Часов по рабочему учебному плану: 108 ч

Виды контроля:

Экзамен: 4 семестр зачёт -

Курсовой проект: -

Курсовая работа: -

Пермь 2016

Учебно-методический комплекс дисциплины «Химия окружающей среды» разработан на основании:

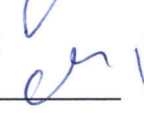
- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «21» марта 2016 г. номер приказа «246» по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность»

- компетентностной модели выпускника ООП по направлениям подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность», профилю «Инженерная защита окружающей среды»; утвержденной «24» июня 2013 г. (с изменениями в связи с переходом на ФГОС ВО);

- базового учебного плана очной формы обучения по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность», профилю «Инженерная защита окружающей среды»; утверждённого «28» апреля 2016 г.;

Рабочая программа согласована с рабочими программами дисциплин «Экология», «Аналитическая химия и ФХМА», «Надзор и контроль в сфере безопасности», «Контроль качества среды обитания», «Физико-химические основы техносферных процессов», участвующих в формировании компетенций совместно с данной дисциплиной.

Разработчик: д-р биол. наук, проф.  Т.В. Нурисламова

Рецензент научный руководитель кафедры ООС
д-р мед. наук, проф.  Я.И. Вайсман

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры охраны окружающей среды 28.09. 2016 г., протокол № 5

Заведующий кафедрой охраны окружающей среды, д-р техн. наук, проф.  Л.В. Рудакова

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией Автодорожного факультета «30» 11. 2016 г., протокол № 6.

Председатель учебно-методической комиссии Автодорожного факультета, канд.техн.наук, доц.  К.Г. Пугин

СОГЛАСОВАНО

Заведующий выпускающей кафедрой охраны окружающей среды, д-р техн. наук, проф.

Начальник управления образовательных программ, канд. техн. наук, доц.

 Л.В. Рудакова

 Д. С. Репецкий

1 Общие положения

1.1 Цель учебной дисциплины – формирование комплекса знаний в области экологии и охраны окружающей среды, проектирования, строительства и эксплуатации систем, объектов, сооружений и установок промышленного и гражданского назначения, а также осуществления долгосрочной стратегии и практического внедрения оптимального природопользования.

В процессе изучения данной дисциплины студент расширяет и углубляет следующие компетенции:

– способность анализировать механизмы воздействия опасностей на человека, определять характер взаимодействия организма человека с опасностями среды обитания с учетом специфики механизма токсического действия вредных веществ, энергетического воздействия и комбинированного действия вредных факторов (ПК-16);

– способность ориентироваться в основных проблемах техносферной безопасности (ПК-19).

1.2 Задачи учебной дисциплины:

– *изучение* процессов миграции и трансформации химических соединений природного и антропогенного происхождения в атмосфере, литосфере и гидросфере, круговоротов веществ; физико-химических процессов, протекающих с участием абиотических факторов в различных геосферах;

– формирование умений *прогнозирования* ситуаций, возникающих при попадании в биосферу химических веществ различного происхождения;

– формирование навыков *прослеживания* путей, способов миграции и трансформации антропогенных химических веществ в окружающей среде; *установления* источников поступления химических веществ в окружающую среду и использования знаний о превращении химических веществ в окружающей среде для оценки состояния природных объектов.

1.3 Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты:

– источники загрязнения атмосферы, гидросферы и почвенных сред;
– физико-химические процессы, происходящие в атмосфере, гидросфере и почве;

– процессы концентрирования и биокумуляции токсичных металлов и органических соединений в объектах окружающей среды и живыми организмами.

1.4 Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Химия окружающей среды» относится к вариативной части Блока 1 Дисциплины (модули) и является обязательной при освоении ООП по профилю подготовки бакалавра «Инженерная защита окружающей среды».

В результате изучения дисциплины обучающийся должен освоить части указанных в пункте 1.1 компетенций и продемонстрировать следующие результаты:

– *знать:*
законы физико-химических процессов в атмосфере, гидросфере и литосфере;

структуру биосферы, основные биогеохимические циклы, основные направления негативного антропогенного воздействия на потоки биогеохимических циклов и на механизмы нарушения природных циклов и пути его устранения;

основные атмосферные, гидросферные и литосферные циклы, характеризующих поведение, миграцию и трансформацию химических веществ в окружающей среде;

особенности распространения, трансформации и накопления загрязняющих веществ в объектах окружающей среды.

– **уметь:**

прогнозировать возможные пути миграции и трансформации химических соединений в объектах окружающей среды и оценки их воздействия на биоту;

решать задачи, связанные с физико-химическими процессами, протекающими с участием абиотических факторов в различных геосферах;

проводить измерения уровней опасностей в объектах среды обитания, анализировать полученные результаты.

– **владеть:**

навыками экспертного исследования объектов окружающей среды с помощью современных методов анализа.

В таблице 1.1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций, заявленных в пункте 1.1.

Таблица 1.1 – Дисциплины, направленные на формирование компетенций

Код	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
Профессиональные компетенции			
ПК-16	способность анализировать механизмы воздействия опасностей на человека, определять характер взаимодействия организма человека с опасностями среды обитания с учетом специфики механизма токсического действия вредных веществ, энергетического воздействия и комбинированного действия вредных факторов	«Экология»	«Надзор и контроль в сфере безопасности»
ПК-19	способность ориентироваться в основных проблемах техносферной безопасности	«Аналитическая химия и ФХМА»	«Физико-химические основы техносферных процессов»

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

Учебная дисциплина обеспечивает формирование части компетенций ПК-16 и ПК-19.

2.1 Дисциплинарная карта компетенции ПК-16

Код ПК-16	Формулировка компетенции способность анализировать механизмы воздействия опасностей на человека, определять характер взаимодействия организма человека с опасностями среды обитания с учетом специфики механизма токсического действия вредных веществ, энергетического воздействия и комбинированного действия вредных факторов
Код ПК-16 Б2.В.02	Формулировка дисциплинарной части компетенции Способность анализировать основные физико-химические процессы, протекающие с участием биотических и абиотических факторов

Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
В результате освоения компетенции студент Знает: – основные физико-химические процессы в атмосфере; – особенности распространения, трансформации и накопления загрязняющих веществ в объектах окружающей среды; – основные физико-химические процессы в гидросфере; – факторы формирования кислотно-основных свойств природных вод; – основные физико-химические процессы в литосфере; – основные физико-химические процессы в почве.	Лекции. Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала	Тестовые вопросы для текущего и промежуточного контроля. Вопросы к экзамену.
Умеет: – анализировать динамику трансформации химических соединений в атмосферном воздухе; – анализировать уровни опасностей в объектах среды обитания; – определять и рассчитывать коэффициент экологического усиления химических соединений на различных границах раздела фаз; – прогнозировать процессы миграции химических соединений в почве при изменяющихся факторах среды.	Лабораторные работы. Самостоятельная работа студентов (подготовка к лекциям, лабораторным работам)	Типовое задание к лабораторным работам
Владет: – навыками оценки экологических рисков.	Самостоятельная работа по подготовке к зачёту	Типовое задание к лабораторным работам

2.2 Дисциплинарная карта компетенции ПК-19

Код ПК-19	Формулировка компетенции способность ориентироваться в основных проблемах техносферной безопасности
Код ПК-19 Б2.В.02	Формулировка дисциплинарной части компетенции способность оценивать состояние объектов окружающей среды на основании физико-химических процессов, протекающих в окружающей среде под влиянием природных и антропогенных факторов и прогнозировать возможные пути превращения химического вещества при попадании его в атмосферу, гидросферу, литосферу.

Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
В результате освоения компетенции студент Знает: –строение атмосферы и биосферы; –атмосферные циклы соединений серы и азота в тропосфере; –источники загрязнений атмосферного воздуха фотооксидантами и химические реакции фотодиссоциации; –классификацию природных вод по химическому составу; –процессы эвтрофикации водоемов; –строение литосферы и структуру земной коры; –процессы гипергенеза и почвообразования; –природу и образование почвенного слоя.	Лекции. Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала	Тестовые вопросы для текущего и промежуточного контроля
Умеет: –определять приоритетную область накопления химических веществ в объектах окружающей среды; –проводить измерения уровней опасностей в объектах среды обитания, анализировать полученные результаты.	Лабораторные работы. Самостоятельная работа студентов (подготовка к лекциям, лабораторным работам)	Отчет по лабораторным работам
Владеет: – навыками оценки экологических рисков.	Самостоятельная работа по подготовке к зачёту	Вопросы к зачёту

3 Структура учебной дисциплины по видам и формам учебной работы

Объем дисциплины в зачетных единицах составляет 3 ЗЕ. Количество часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся указано в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Объем и виды учебной работы

№ п.п.	Виды учебной работы	Трудоёмкость, ч		
		по семестрам		всего
1	Аудиторная контактная работа	32	–	32
	- лекции (Л)	14	–	14
	- лабораторные работы (ЛР)	18	–	18
2	Контроль самостоятельной работы (КСР)	4	–	4
3	Самостоятельная работа студентов (СРС)	36	–	36
	- изучение теоретического материала	10	–	10
	- подготовка к аудиторным занятиям (лекциям, лабораторным)	18	–	18
	- подготовка отчетов по лабораторным работам	8	–	8
4	Итоговый контроль (промежуточная аттестация обучающихся) по дисциплине: экзамен	36	–	36
5	Трудоёмкость дисциплины, всего:			
	в часах (ч)	108	–	108
	в зачётных единицах (ЗЕ)	3	–	3

4 Содержание учебной дисциплины

4.1 Модульный тематический план

Таблица 4.1 – Тематический план по модулям учебной дисциплины

Номер учеб- ного мо- дуля	Номер раз- дела дисци- плин ы	Номер темы дисципл ины	Количество часов и виды занятий (очная форма обучения)							Трудоём- ность, ч / 3Е
			аудиторная работа				КСР	Итогов ый контро ль	самос тояте льная работ а	
			всего	Л	ПЗ	ЛР				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	1	Введение	0,6	0,6		-				0,6/0,050
		1	2,5	1		1,5			3	5,5/0,46
		2	2,5	1		1,5			3	5,5/0,46
	2	3	2,5	1		1,5			3	5,5/0,46
		4	2,5	1		1,5	1,3		3	6,8/0,56
	Итого по модулю:		10,7	4,6		6,0	1,3	–	12	24,0/1,99
2	3	5	2,7	1,2		1,5			3	5,7/0,47
		6	2,7	1,2		1,5			2	4,7/0,39
	4	7	2,7	1,1		1,5			4	6,7/0,56
		8	2,6	1,2		1,5	1,3		3	6,9/0,57
	Итого по модулю:		10,7	4,7		6,0	1,3	–	12	24,0/1,99
3	5	9	2,5	1		1,5			4	6,5/0,54
		10	2,5	1		1,5			3	5,5/0,46
	6	11	2,5	1		1,5			2	4,5/0,37
		12	2,4	1		1,5	1,4		3	6,7/0,56
		Заключе ние	0,7	0,7		-			–	0,7/0,058

	Итого по модулю:	10,6	4,7		6,0	1,4	–	12	23,9/1,98
Промежуточная аттестация: экзамен			–		–	–	36	–	36/2,99
Всего:		32	14		18	4	36	36	108/5,96

4.2 Содержание разделов и тем учебной дисциплины

Введение

Основные понятия, термины и определения. Предмет и задачи химии окружающей среды.

Л – 0,7 ч, ПЗ – 0 ч, ЛР – 0 ч, СРС – 0 ч.

Модуль 1. Химия атмосферы

Раздел 1. Основные физико-химические процессы в атмосфере

Тема 1. Химический состав атмосферы

Строение атмосферы: тропосфера, стратосфера. Мезосфера, термосфера. Природные компоненты атмосферы. Техногенные загрязняющие вещества в атмосфере. Органические персистентные системы (супертоксиканты).

Л – 1,0 ч, ПЗ – 0 ч, ЛР – 1,5 ч, СРС – 3 ч.

Тема 2. Физико-химические процессы в атмосфере

Образование свободных радикалов Реакционно-способные компоненты в атмосфере. Пероксинитраты. Учение о биосфере Вернадского. Круговорот веществ (биологический, биогенный и геологический) и превращения энергии в биосфере.

Л – 1 ч, ПЗ – 0 ч, ЛР – 1,5 ч, СРС – 3 ч.

Раздел 2. Особенности распространения, трансформации и накопления загрязняющих веществ в атмосферном воздухе

Тема 3. Атмосферные циклы соединений серы и азота в тропосфере. Изменение озонового слоя.

Глобальный круговорот серы и азота в тропосфере. Основные формы существования серы и азота в окружающей среде. Основные химические реакции серы и азота в атмосфере. Фотохимические процессы в стратосфере. Природные процессы образования озонового слоя. Антропогенные источники разрушения озонового слоя.

Л – 1 ч, ПЗ – 0 ч, ЛР – 1,5 ч, СРС – 3 ч.

Тема 4. Формирование состава и кислотности атмосферных осадков. Образование смога и фотохимического смога.

Антропогенные источники поступления серы и азота в атмосферу. Влияние неблагоприятных метеоусловий на формирование их состава и кислотности. Основное понятие фотохимического смога. Источники загрязнений атмосферного воздуха фотооксидантами. Химические реакции фотодиссоциации.

Л – 1 ч, ПЗ – 0 ч, ЛР – 1,5 ч, СРС – 3 ч.

Модуль 2. Модуль 1. Химия водных систем

Раздел 3. Основные физико-химические процессы в гидросфере

Тема 5. Природные воды. Карбонатная система природных вод.

Природные воды. Классификация природных вод по химическому составу. Генетические типы, группы и подгруппы природных вод. Физико-химическое равновесие природных вод.

Л – 1,2 ч, ПЗ – 0 ч, ЛР – 1,5 ч, СРС – 3 ч.

Тема 6. Эвтрофикация водоемов.

Свойства воды. Растворимость веществ. Теория Дебая-Хюккеля. Окислительно-восстановительные процессы в водоемах. Физико-химическое равновесие системы вода-атмосферный воздух.

Л – 1,2 ч, ПЗ – 0 ч, ЛР – 1,5 ч, СРС – 2 ч.

Раздел 4. Факторы формирования кислотно-основных свойств природных вод

Тема 7. Кислотно-основное равновесие в природных водах. Гидролиз.

Щелочность и основность природных вод. Реакции гидролиза по трем механизмам. Влияние pH и концентраций солей на реакции гидролиза. Показатель активности электрона (p_e).

Л – 1,1 ч, ПЗ – 0 ч, ЛР – 1,5 ч, СРС – 4 ч.

Тема 8. Загрязнение природных вод.

Воздействие загрязнений на основные параметры водной системы. Места повышенной реакционной способности в водных системах. Распределение металлов в водных системах. Бескислородные условия. Органические соединения в водных системах.

Л – 1,2 ч, ПЗ – 0 ч, ЛР – 1,5 ч, СРС – 3 ч.

Модуль 3. Химия почвы

Раздел 5. Основные физико-химические процессы в литосфере

Тема 9. Строение литосферы и структура земной коры.

Минеральная часть литосферы. Строение и состав. Минералы и горные породы. Первичные и вторичные минералы. Реакции гидратации, гидролиза и обмена

Л – 1 ч, ПЗ – 0 ч, ЛР – 1,5 ч, СРС – 4 ч.

Тема 10. Гипергенез и почвообразование.

Химическое, физическое и биологическое выветривание земной коры. Элементный состав земной коры.

Л – 1 ч, ПЗ – 0 ч, ЛР – 1,5 ч, СРС – 3 ч.

Раздел 6. Основные физико-химические процессы в почве

Тема 11. Физико-химические свойства почвы.

Виды почв. Структура. Поглощительная способность почв Жидкая фаза почвы. Осмотическое давление, реакция pH, буферность, окислительно-восстановительный потенциал. Газовая фаза почвы.

Л – 1 ч, ПЗ – 0 ч, ЛР – 1,5 ч, СРС – 2 ч.

Тема 12. Органические вещества почвы

Органическая часть почвы. Природа и образование почвенного слоя. Гумус. Состав и свойства гумусовых веществ. Фульвокислоты, гуминовые кислоты и гумины.

Л – 1 ч, ПЗ – 0 ч, ЛР – 1,5 ч, СРС – 3 ч.

Заключение

Основные выводы.

5.1 Виды самостоятельной работы студентов

Таблица 5.1 – Виды самостоятельной работы студентов (СРС)

Номер темы дисциплины	Вид самостоятельной работы студентов	Трудоёмкость, часов
1	2	3
1	Изучение теоретического материала: Тема №2 Процессы окисления метана в атмосфере	2
	Подготовка к аудиторным занятиям	1
2	Тема №3 Подготовка к аудиторным занятиям	2
	Подготовка отчетов по лабораторным работам	1
3	Изучение теоретического материала: Тема №4 Образование и разрушение озонового слоя в стратосфере	2
	Подготовка к аудиторным занятиям	1
4	Изучение теоретического материала: Тема №5 Окислительно-восстановительные процессы в гидросфере	2
	Подготовка к аудиторным занятиям	1
5	Изучение теоретического материала: Тема №6 Эвтрофикация водоемов	2
	Подготовка к аудиторным занятиям	1
	Подготовка отчетов по лабораторным работам	1
6	Изучение теоретического материала: Тема №7 Особенности окислительно-восстановительных процессов в озерах	2
	Подготовка к аудиторным занятиям	1
7	Тема №8 Подготовка к аудиторным занятиям	2
	Подготовка отчетов по лабораторным занятиям	1
8	Тема №9 Подготовка к аудиторным занятиям	2
	Подготовка отчетов по лабораторным занятиям	1
9	Изучение теоретического материала: Тема №10 Окислительно-восстановительные условия и миграция элементов	2
	Подготовка к аудиторным занятиям	2
	Подготовка отчетов по лабораторным работам	1
10	Тема №11 Подготовка к аудиторным занятиям	2
	Подготовка отчетов по лабораторным работам	1
11	Тема №12 Подготовка к аудиторным занятиям	2
	Подготовка отчетов по лабораторным работам	1
	Итого: в ч / в 3Е	36/2,99

5.2 Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих традиционных видов образовательных технологий и форм организации учебного процесса:

- лекция;
- лабораторная работа;

Л – 0,7 ч, ПЗ – 0 ч, ЛР – 0 ч, СРС – 0 ч.

4.3 Перечень тем практических занятий

Не предусмотрены

4.4 Перечень тем лабораторных работ

Таблица 4.2 – Темы лабораторных занятий

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы лабораторного занятия
1	2	3
1	Тема 2.	Определять уровни опасностей в объектах окружающей среды.
2	Тема 5.	Анализировать динамику трансформации химических веществ в объектах окружающей среды.
3	Тема 6.	Определять уровни опасностей в гидросфере Определять коэффициент экологического усиления химических веществ в микрокосме поле-водоем.
4	Тема 11.	Определять уровни опасностей в почве Определять коэффициент экологического усиления химических веществ в микрокосме поле-водоем.
5	Тема 11.	Определять уровни опасностей в растениях Определять коэффициент экологического усиления химических веществ в микрокосме поле-водоем.
6	Тема 8.	Рассчитывать коэффициент экологического усиления. Определять приоритетную область накопления химических веществ.
7	Тема 11.	Определять физико-химические свойства почвы и грунтов (фильтрационные, капиллярные, поглотительные).
8	Тема 11.	Прогнозировать процессы миграции химических соединений в почве при изменяющихся факторах среды (рН, влажность, тип почвы – песок, гравий, чернозем, глина).
9	Тема 11.	Оценивать экологические риски.

5. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Изучение дисциплины осуществляется в течение одного семестра, график изучения дисциплины приводится п.7.

5. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

- самостоятельная работа;
- консультация.

Кроме того, внедрены новые современные технологии и формы организаций учебного процесса:

- Использование мультимедиа-технологий, электронного учебного пособия.
- Использование электронной базы тестовых вопросов для проведения контроля знаний студентов и итогового дифференцированного зачета.

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при которой учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установления связей с ранее освоенным материалом.

Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.

6 Управление и контроль освоения компетенций

6.1 Текущий контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Текущий контроль освоения универсальных компетенций проводится в следующих формах:

- тестирование для анализа усвоения материала предыдущей лекции;
- оценка работы студента на лекционных и лабораторных занятиях в рамках рейтинговой системы.

6.2 Рубежный и промежуточный контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Промежуточный контроль освоения дисциплинарных частей компетенций проводится по окончании модулей дисциплины в следующих формах:

- тестирование (модуль 1, 2, 3).

6.3 Итоговый контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

1) Зачёт

Не предусмотрен.

2) Экзамен

Условия проставления экзамена по дисциплине:

- экзамен по дисциплине проводится в устной форме по билетам (2 вопроса в билете);
- выставляется по итогам проведённого промежуточного контроля и при выполнении заданий всех лабораторных работ и самостоятельной работы.

Фонды оценочных средств, включающие типовые задания к лабораторным работам и методы тестирования, перечень контрольных точек и таблица плани-

рования результатов обучения, контрольные задания к экзамену, позволяющие оценить результаты освоения данной дисциплины, входят в состав РПД в виде приложения.

6.4 Виды текущего, рубежного и итогового контроля освоения элементов и частей компетенций

Таблица 6.1 - Виды контроля освоения элементов и частей компетенций

Контролируемые результаты освоения дисциплины (ЗУВы)	Вид контроля					
	ТК	ПК	КР	ГР (КР)	Трен. (ЛР)	Экзамен
В результате освоения дисциплины студент Знает:						
–основные физико-химические процессы в атмосфере;	+	+				+
– особенности распространения, трансформации и накопления загрязняющих веществ в объектах окружающей среды;	+	+				+
–основные физико-химические процессы в гидросфере;	+	+				+
– факторы формирования кислотно-основных свойств природных вод;	+	+				+
–основные физико-химические процессы в литосфере;	+	+				+
–основные физико-химические процессы в почве.	+	+				+
Умеет:						
– анализировать динамику трансформации химических соединений в атмосферном воздухе;					+	+
–анализировать уровни опасностей в объектах среды обитания;					+	+
–определять и рассчитывать коэффициент экологического усиления химических соединений на границах раздела фаз;					+	+
–прогнозировать процессы миграции химических соединений в почве при изменяющихся факторах среды					+	+
Владеет:						
– навыками оценки экологических рисков					+	

Примечание:

ТК – текущий контроль в форме тестирования (оценка знаний);

ПК –промежуточный контроль в форме тестирования (оценка знаний);

Трен. (ЛР) – выполнение лабораторных работ с подготовкой отчёта (оценка умений, навыков).

7 График учебного процесса по дисциплине

Таблица 7.1 – График учебного процесса по дисциплине

Вид работы	Распределение часов по учебным неделям							Итого, ч
	1	2	3	4	5	6	7	
Раздел:	Раздел 1		Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5	Раздел 6	
<i>Лекции</i>	1,6	1	2	2,4	2,3	2	2,7	14
<i>Лабораторные работы</i>	1,5	1,5	3	3	3	3	3	18
<i>КСР</i>		1		1		1	1	4
<i>СРС</i>								
<i>Изучение теоретического материала</i>		2	2	2	2	1	1	10
<i>Подготовка к аудиторным занятиям (лекциям, лабораторным)</i>	2	3	2	3	2	3	3	18
<i>Подготовка отчетов к лабораторным работам</i>		2		2		2	2	8
								36
Модуль:	М 1		М 2		М 3			
Контр. тестирование								
Дисциплин. контроль							36	Экзамен

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

8.3.1 Перечень программного обеспечения, в том числе компьютерные обучающие и контролирующие программы

Таблица 8.1 – Программы, используемые для обучения и контроля

№ п.п.	Вид учебного занятия	Наименование программного продукта	Рег. номер	Назначение
1	2	3	4	5

8.4 Аудио- и видео-пособия не предусмотрено

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

9.1 Специализированные лаборатории и классы

Таблица 9.1 – Специализированные лаборатории и классы

№ п.п.	Помещения			Площадь, м ²	Количество посадочных мест
	Название	Принадлежность (кафедра)	Номер аудитории		
1	2	3	4	5	6
1	Лекционная аудитория (мультимедийный класс)	Кафедра ООС	405	52	34

9.2 Основное учебное оборудование – не предусмотрено

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	2	3
1		
2		
3		
4		

8 Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

8.1 Карта обеспеченности дисциплины учебно-методической литературой

Б1.В.04 Химия окружающей среды (индекс и полное название дисциплины)	Блок 1. (Б.1) Дисциплины (модули) (цикл дисциплины) ☐ базовая часть цикла ☒ вариативная часть цикла ☒ обязательная ☐ по выбору студента
20.03.01 (код направления подготовки / специальности)	Техносферная безопасность, профиль «Инженерная защита окружающей среды» (полное название направления подготовки / специальности)
ТБ/ЗОС (аббревиатура направления / специальности)	Уровень подготовки: ☒ специалист ☒ бакалавр ☐ магистр Форма обучения: ☒ очная ☐ заочная ☐ очно-заочная
2016 (год утверждения учебного плана ООП)	Семестр(-ы): <u>4</u> Количество групп: <u>1</u> Количество студентов: <u>20</u>
<u>Нурисламова Татьяна Валентиновна</u> (фамилия, инициалы преподавателя) <u>Автодорожный</u> (факультет) Охраны окружающей среды (кафедра) <u>профессор</u> (должность) <u>+7-342-239-14-82</u> (контактная информация)	

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

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1	2	3
1 Основная литература		
1.	Химия окружающей среды: учебное пособие/Я.И. Вайсман [и др.]. Пермский государственный технический университет.- Пермь: Изд-во ПГТУ, 2010.-324 с.	49 + 35
3.	Химия окружающей среды : учебник для вузов / Л.Ф.Голдовская .- 3-е изд – Москва : Мир : БИНОМ. Лаб. знаний, 2008 .- 295 с.	6
4.	Экология: учебник для вузов/Г.В. Стадницкий.-9-е изд., стер.- Санкт-Петербург: Химиздат, 2007.-295 с.	60

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1	2	3
5.	Экология: учебник для вузов/ Н.И. Николайкин, Н.Е. Николайкина, О.П.Мелехова.–5 -е изд. испр. и доп.– Москва: Дрофа, 2006. – 622 с.	1

2 Дополнительная литература		
2.1 Учебные и научные издания		
6.	Химия окружающей среды : учебник для вузов / Л.Ф.Голдовская . Москва : Мир, 2005 .– 295 с.	14
7.	Экология: учебник для вузов/ Н.И. Николайкин, О.П.Мелехова.–3-е изд.стер.- Москва: Дрофа, 2004. – 621 с.	29
8.	Экология, окружающая среда и человек: учебное пособие/ Ю. В. Новиков.–2-е изд., испр. и доп.– Москва: ФАИР-ПРЕСС, 2003.–551 с.	50
9.	Экология: учебник/Л.И. Цветкова [и др.]. – Санкт-Петербург: Химиздат, 2001.– 552 с.	108
10.	Экологическая химия: учебное пособие для вузов/В.А. Исидоров. - Санкт-Петербург: Химиздат, 2001.–303 с.	35
2.2 Периодические издания		
	-	
2.3 Нормативно-технические издания		
	-	
2.4 Официальные издания		
2.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины		
	Электронная библиотека Научной библиотеки Пермского национального исследовательского политехнического университета [Электронный ресурс : полнотекстовая база данных электрон. документов изданных в Изд-ве ПНИПУ]. – Электрон. дан. (1 912 записей). – Пермь, 2014- . – Режим доступа: http://elib.pstu.ru/ . – Загл. с экрана.	

Основные данные об обеспеченности

Основная литература ☒ обеспечена ☐ не обеспечена

Дополнительная литература ☒ обеспечена ☐ не обеспечена

Зав. отделом комплектования
научной библиотеки



Н.В. Тюрикова

Текущие данные об обеспеченности на

(дата контроля литературы)

Основная литература ☒ обеспечена ☐ не обеспечена

Дополнительная литература ☒ обеспечена ☐ не обеспечена

Зав. отделом комплектования

Карта книго-
обеспеченности
в библиотеку сдана