

**ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ХИМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ  
КАФЕДРА АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИИ**

**УТВЕРЖДАЮ:**

Проректор по научно-методической  
и учебной работе

*Е.И. Скафа*  
« 22 » 04 2020 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
ХИМИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

<b>Направление подготовки:</b>	<b>04.03.01 Химия</b>
<b>Профиль подготовки:</b>	<b>—</b>
<b>Образовательная программа:</b>	<b>бакалавриат</b>
<b>Квалификация:</b>	<b>академический бакалавр</b>
<b>Форма обучения:</b>	<b><u>очная</u>, очно-заочная, заочная</b>

**Донецк 2020**



УТВЕРЖДАЮ:

Декан химического факультета

А.В. Белый

«16» апреля 2020 г.

Программа учебной дисциплины «Химия окружающей среды» составлена на основании Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования (ГОС ВПО) Донецкой Народной Республики (ДНР) по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденного приказом Министерства образования и науки ДНР № 454 от «20» апреля 2016 г.;

Порядка организации учебного процесса в образовательных организациях высшего профессионального образования Донецкой Народной Республики, утвержденного приказом Министерства образования и науки ДНР № 1171 от «10» ноября 2017 г.; учебного плана и основной образовательной программы высшего профессионального образования направления подготовки 04.03.01 Химия, разработанных в ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет».

Разработчики:

Зав. кафедрой аналитической химии, д.х.н., профессор А.С. Алемасова

Доцент кафедры аналитической химии, к.х.н., доцент Н.Д. Щепина

Программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры аналитической химии

Протокол № 19 от « 14 » 04 2020 г.

Заведующий кафедрой

А.С. Алемасова

Программа учебной дисциплины одобрена учебно-методической комиссией химического факультета

Протокол № 3 от «15» апреля 2020 г.

Председатель учебно-методической комиссии факультета

Н.В. Яблочкова

## 1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ И МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

По стандарту ГОС ВПО дисциплина «Химия окружающей среды» относится к группе дисциплин вариативной части профессионального блока. Основывается на базе дисциплин: «Математика», «Физика», «Неорганическая химия», «Аналитическая химия», «Органическая химия», «Безопасность жизнедеятельности», «Экология», «Экологическая аналитическая химия». Является основой для изучения следующих дисциплин: «Химическая технология», «Техногенные системы и экологический риск».

## 2. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

<i>Характеристика учебной дисциплины</i>		
Направление подготовки	4.03.01 Химия	
Профиль		
Образовательная программа	бакалавриат	
Квалификация	академический бакалавр	
Количество содержательных модулей	1	
Дисциплина базовой / вариативной части образовательной программы	вариативная часть профессионального блока	
Формы контроля (МК, экзамен, зачет)	1 модульный контроль, зачет в 7 семестре	
Показатели	очная форма обучения	заочная форма обучения
Количество зачетных единиц (кредитов)	2	
Год подготовки	4	
Семестр	7	
Количество часов	72	
- лекционных	18	
- практических, семинарских	18	
- лабораторных	-	
- самостоятельной работы	36	
в т.ч. индивидуальное задание		
Недельное количество часов,	4	
в т.ч. аудиторных	2	

## 3. ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Цели и задачи

**Целью** преподавания дисциплины является ознакомление студентов с основополагающими химическими принципами, химизмом глобальных процессов, действующих в биосфере, особенностями физико-химических превращений в литосфере, атмосфере и гидросфере, в биосфере, а также обучение стратегии и тактике решения задач по минимизации последствий для окружающей среды внедрения инноваций, новых химических соединений и новых химических технологий.

**Задачей** дисциплины является формирование четких представлений о свойствах, химическом поведении и процессах преобразования элементов и их соединений в условиях окружающей среды, их связь с фундаментальными и технологическими характеристиками.

### **Требования к результатам освоения дисциплины.**

Процесс изучения «Химии окружающей среды» химии направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ГОС ВПО ДНР по направлению подготовки 04.03.01 Химия и основной образовательной программы высшего профессионального образования направления подготовки 04.03.01 Химия :

#### **а) общекультурные компетенции:**

- способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);

#### **б) общепрофессиональные компетенции:**

- способность использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач (ОПК-1);
- владение навыками проведения химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций (ОПК-2);
- способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-3);
- способность к поиску и первичной обработке научной и научно-технической информации (ОПК-5);
- знание норм техники безопасности и умением реализовать их в лабораторных и технологических условиях (ОПК-6).

#### **в) профессиональные компетенции**

##### **научно-исследовательская деятельность:**

- способность применять основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов (ПК-4);
- владение навыками представления полученных результатов в виде кратких отчетов и презентаций (ПК-6);
- владение методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств (ПК-7);

##### **производственно-технологическая деятельность:**

- способность использовать основные закономерности химической науки и фундаментальные химические понятия при решении конкретных производственных задач (ПК-8);

##### **организационно-управленческая деятельность:**

- способность принимать решения в стандартных ситуациях, брать на себя ответственность за результат выполнения заданий (ПК-12);

**В результате изучения аналитической химии студент должен:**

#### ***Знать:***

- роль и место химических элементов и их соединений в функционировании и формировании природной и окружающей среды;
- химический состав, строение и физико-химические процессы, протекающие в различных слоях атмосферы, гидросферы и литосферы;
- круговороты экологически значимых элементов и соединений в условиях биосферы и отдельных ее частей;
- реакции преобразования химических элементов и соединений в пределах пищевой цепи;
- связь токсичности элементов с положением в периодической системе и содержанием в земной коре;

- основные источники антропогенного химического загрязнения окружающей среды, виды и закономерности миграции и трансформации загрязняющих веществ в природных средах.

**Уметь:**

- предвидеть химические свойства, поведение в условиях окружающей среды, фоновое содержание, а также токсичность веществ в зависимости от химического состава, строения, химических и физических свойств;
- прогнозировать изменения в химическом составе отдельных частей биосферы под воздействием природных и антропогенных факторов;
- предвидеть химические и другие процессы, происходящие под влиянием химических загрязнений, в том числе, образование супертотоксичных веществ;
- проводить тестирование отдельных форм химических веществ в окружающей среде;
- рассчитывать концентрации вредных веществ в природных системах;
- по данным ПДК и найденным концентрациям веществ оценивать качество окружающей среды;
- прогнозировать последствия изменений химического состава нижней части атмосферы, гидросферы и верхней части литосферы для живого вещества биосферы.

**Владеть:**

Методами химического мониторинга и оценки степени антропогенного изменения объектов окружающей среды.

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ И ФОРМЫ ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Порядковый номер и тема	Краткое содержание темы
<b>Тема 1.</b> Химия - база рассмотрения процессов и свойств окружающей среды.	Введение в химию окружающей среды. Задачи и цель изучения курса, ее место в цепи природоохранных дисциплин. Химия – база рассмотрения процессов, происходящих в окружающей среде.
<b>Тема 2.</b> Макрокомпоненты природных сред.	Химические элементы и их соединения в окружающей среде. Характеристика макрокомпонентов биосферы, их содержание в отдельных составляющих, равновесие и распределение между ними, химическая активность, связь реакционной способности с формами существования в окружающей среде.
<b>Тема 3.</b> Химические загрязнители природных сред.	Суперэкотоксиканты. Классификация по степени опасности для окружающей среды. Главные источники загрязнений суперэкотоксикантами: производственные процессы, использование пестицидов, автомобильный транспорт. Механизм образования и свойства полициклических углеводородов, диоксинов, других канцерогенных и мутагенных веществ. Особенности накопления их в окружающей среде и живых организмах, физико-химические свойства и распределение в естественной среде. Стойкие органические загрязнители.

Порядковый номер и тема	Краткое содержание темы
	ДДТ, гексахлорбензол и диоксины. Токсичные металлы. Вредные вещества в пищевых продуктах. Влияние загрязнений на здоровье человека.
<b>Тема 4.</b> Атмосфера. Химические и физико-химические процессы в атмосфере. Природные и антропогенные поллютанты атмосферы.	Состав и строение атмосферы. Тропосфера. Превращение примесей в тропосфере. Механизм образования гидроксидных и гидропероксидных свободных радикалов. Химические превращения органических соединений в тропосфере. Фотохимическое окисление метана. Трансформация неорганических соединений серы. Механизмы окисления диоксида серы. Соединения азота в тропосфере. Атмосферный цикл соединений азота. Дисперсные системы в атмосфере. Парниковый эффект. Загрязнение атмосферы. Смог. Фотохимический смог и химизм его образования. Озон. Химические и физико-химические свойства озона. Механизм образования и разрушения озона. Нулевой, водородный и азотный циклы озона. Хлорный цикл и фреоны. Обрыв цепи в реакциях распада озона. Проблема озоновых дыр. Мероприятия по сохранению озонового слоя.
<b>Тема 5.</b> Гидросфера. Физико-химические процессы в гидросфере. Загрязнение природных вод. Предотвращение химического загрязнения вод.	Состав и классификация природных вод. Процессы формирования химического состава природных вод. Процессы растворения газов в природных водах. Растворение твердых веществ. Химия морской воды. Соленость и ионная сила воды. Химический состав и круговорот ионов. Закон Дитмара. Кислотно-основное равновесие. pH атмосферных осадков, подземных и поверхностных природных вод. Окислительно-восстановительные процессы в гидросфере. Редокс-буферность природных вод. Особенности окислительно-восстановительных процессов в озерах и подземных водах и миграция элементов. Биохимические свойства неорганических элементов в водных средах. Первичное и вторичное загрязнение природных вод. Нормирование уровня загрязнения по величинам предельно-допустимых концентраций. Основные токсиканты гидросферы: тяжелые металлы, нефть и нефтепродукты, детергенты, пестициды, радионуклиды. Их источники и пути миграции. Самоочищение водных экосистем. Антропогенная эвтрофикация водоемов. Причины и последствия.
<b>Тема 6.</b> Литосфера. Физико-химические процессы в литосфере. Миграция химических элементов в земной коре.	Строение литосферы и структура земной коры. Минералы. Магматические и метаморфические породы. Структурная организация силикатов. Механический и химический состав почв. Механизмы химического выветривания. Окислительно-восстановительные реакции. Кислотный гидролиз. Органические вещества почвы. Классификация органических веществ. Неспецифические органические соединения. Лигниновые вещества. Гумусовые и органоминеральные вещества. Щелочность и кислотность почв. Ионообменные свойства почв. Миграция химических элементов. Виды и причины

Порядковый номер и тема	Краткое содержание темы
	миграции. Геохимические барьеры. Их виды. Особенности социальных барьеров.
<b>Тема 7.</b> Химические процессы в биосфере.	Процессы, происходящие с веществами в биосфере: распределение, накопление, преобразование, миграция. Скорость миграции элементов в биосфере.

### Тематический план

Содержательный модуль 1												
Названия содержательных модулей и тем	Количество часов											
	Очная форма обучения						Заочная форма обучения					
	всего	в т.ч.					всего	в т.ч.				
		лекции	практические	лабораторные	самостоятельная работа	индивидуальная работа		лекции	практические	лабораторные	самостоятельная работа	индивидуальная работа
<b>Тема 1.</b> Химия - база рассмотрения процессов и свойств окружающей среды.	8	2	2	–	4							
<b>Тема 2.</b> Макрокомпоненты природных сред.	10	2	2	–	6							
<b>Тема 3.</b> Химические загрязнители природных сред.	12	4	2	–	6							
<b>Тема 4.</b> Атмосфера. Химические и физико-химические процессы в атмосфере. Природные и антропогенные поллютанты атмосферы.	10	2	2	–	6							
<b>Тема 5.</b> Гидросфера. Физико-химические процессы в гидросфере. Загрязнение природных вод. Предотвращение химического загрязнения вод.	12	2	4	–	6							
<b>Тема 6.</b> Литосфера. Физико-химические процессы в литосфере. Миграция химических элементов в земной коре.	12	2	4	–	6							
<b>Тема 7.</b> Химические процессы в биосфере.	8	4	2	–	2							

<b>Итого по содержанию модулю</b>	<b>72</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>–</b>	<b>36</b>							
---	-----------	-----------	-----------	----------	-----------	--	--	--	--	--	--	--

## 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЛЕКЦИОННЫХ, ПРАКТИЧЕСКИХ И ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

### Темы лекционных занятий

(если предусмотрены учебным планом)

<b>№ п/п</b>	<b>Название темы</b>	<b>Количество часов</b>
1	Химия - база рассмотрения процессов и свойств окружающей среды.	2
2	Макрокомпоненты природных сред.	2
3	Химические загрязнители природных сред.	4
4	Атмосфера. Химические и физико-химические процессы в атмосфере. Природные и антропогенные поллютанты атмосферы.	2
5	Гидросфера. Физико-химические процессы в гидросфере. Загрязнение природных вод. Предотвращение химического загрязнения вод.	2
6	Литосфера. Физико-химические процессы в литосфере. Миграция химических элементов в земной коре.	2
7	Химические процессы в биосфере.	4
	<b>ВСЕГО</b>	<b>18</b>

### Темы практических занятий

(тот тип занятий, который предусмотрен учебным планом)

<b>№ п/п</b>	<b>Название темы</b>	<b>Количество часов</b>
1	Химия - база рассмотрения процессов и свойств окружающей среды.	2
2	Макрокомпоненты природных сред.	2
3	Химические загрязнители природных сред.	2
4	Атмосфера. Химические и физико-химические процессы в атмосфере.	2
5	Гидросфера. Физико-химические процессы в гидросфере. Загрязнение природных вод.	4
6	Литосфера. Физико-химические процессы в литосфере. Миграция химических элементов в земной коре.	4
7	Химические процессы в биосфере	2
	<b>ВСЕГО</b>	<b>18</b>

## 6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ



Содержатся в учебно-методическом комплексе дисциплины.

**Организация самостоятельной работы студентов**  
(соответственно данным в таблице тематического плана)

<b>№ п/п</b>	<b>Название темы</b>	<b>Количество часов</b>
1	Химия - база рассмотрения процессов и свойств окружающей среды.	4
2	Макрокомпоненты природных сред.	6
3	Химические загрязнители природных сред.	6
4	Атмосфера. Химические и физико-химические процессы в атмосфере.	6
5	Гидросфера. Физико-химические процессы в гидросфере. Загрязнение природных вод.	6
6	Литосфера. Физико-химические процессы в литосфере. Миграция химических элементов в земной коре.	6
7	Химические процессы в биосфере	2
	<b>ВСЕГО</b>	<b>36</b>

## 7. ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

(если предусмотрено программой)

Содержатся в учебно-методическом комплексе дисциплины.

## 8. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

1. Охарактеризуйте макрокомпонентный состав атмосферы.
2. Охарактеризуйте макрокомпонентный состав гидросферы.
3. Охарактеризуйте макрокомпонентный состав литосферы.
4. Проанализируйте поведение основных суперэкоотоксикантов и ксенобиотиков в окружающей среде. Примеры.
5. Количественные характеристики химических загрязнений. Дать определение ПДК, ПДС, ПДВ, ЛД<sub>50</sub>, ГДКр.з., ГДКм.р., ГДКс.с.
6. Типичные загрязнители атмосферы.
7. Типичные загрязнители гидросферы.
8. Типичные загрязнители литосферы.
9. Дать определение понятий: биосфера, экосистема, атмосфера, гидросфера, литосфера, трофические цепи.
10. Опишите аномальные свойства воды, важные для поддержания жизни на Земле.
11. Укажите виды жесткости воды, факторы, ее обуславливающие. Единицы измерения жесткости воды. Как классифицируют природные воды по величине жесткости? Какую жесткость имеют природные воды вашей местности?
12. Закон Дитмара и следствия из него.
13. Виды миграции элементов в земной коре.
14. Химический состав почв. Дайте определение понятий почвы, гумус.
15. Охарактеризуйте кислотно-основные равновесия в природных водах.
16. Охарактеризуйте химическую трансформацию соединений серы в тропосфере.
17. Охарактеризуйте химическую трансформацию соединений азота в тропосфере.
18. Охарактеризуйте химическую трансформацию органических соединений в тропосфере.
19. Охарактеризуйте окислительные процессы в тропосфере.
20. Азот в окружающей среде, его кругооборот.
21. Фосфор в окружающей среде, его кругооборот.
22. Круговорот кислорода в окружающей среде.
23. Газовый обмен земной коры.
24. Охарактеризуйте химическое поведение фреонов в атмосфере.
25. Перечислите распространенные формы существования элементов в земной коре.
26. Охарактеризуйте карбонатную систему и pH природных вод.
27. Проанализируйте карбонатные равновесия в океане.
28. Щелочность природных вод.

### ОБРАЗЕЦ МОДУЛЬНОГО КОНТРОЛЯ

(образец варианта и критерии оценивания)

#### ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет

Химический

Направление подготовки:

04.03.01 Химия

Профиль:

Программа подготовки:

бакалавриат

Семестр

7

Учебная дисциплина

**Химия окружающей среды**

**МОДУЛЬНАЯ КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА  
ВАРИАНТ №1**

1. Охарактеризуйте химическое поведение фреонов в атмосфере.
2. Проанализируйте карбонатные равновесия в океане.
3. Химический состав почв. Дайте определение понятий почвы, гумус.
4. Процесс адсорбции химических соединений в почве описывается:
  - а) уравнением Ленгмюра;
  - б) уравнением Фрейндлиха;
  - в) уравнением Шилова.
5. В какой форме происходит миграция в природных водах тяжелых металлов?
  - а) индивидуальных катионов;
  - б) коллоидов;
  - в) комплексных ионов (катионов и анионов).

Утверждено на заседании кафедры \_\_\_\_\_,  
протокол № \_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
Преподаватель \_\_\_\_\_

**Критерии оценивания модульного контроля**

<i>Номер задания</i>	<i>Количество баллов</i>
1	10
2	10
3	10
4	10
5	10
<b>Всего</b>	<b>50</b>

**9. ОБРАЗЕЦ ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО БИЛЕТА**

(теоретические вопросы к экзамену, образец билета и критерии оценивания)

**10. ОБРАЗЕЦ ТЕСТОВОГО ЗАДАНИЯ (при наличии)****Вопрос 1**

Для типичных почв характерно соотношение объемов твердой, жидкой и газообразной фаз:

1. 2:1:1
2. 1:1:1
3. 1:2:2
4. 1:1:2

**Вопрос 2**

К типичным компонентам почвенных растворов, концентрации которых значительно превосходят концентрации других ионов, относятся катионы:

1.  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{Na}^+$
2.  $\text{Al}^{3+}$ ,  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{Na}^+$
3.  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Fe}^{3+}$ ,  $\text{Zn}^{2+}$
4.  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Ba}^{2+}$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Al}^{3+}$ ,  $\text{Na}^+$

**Вопрос 3**

Кислотность почв может быть снижена внесением в почву:

1. известняка
2. гипса
3. калийной селитры
4. всех перечисленных веществ

**Вопрос 4**

Гидролитическая кислотность почв – это кислотность:

1. обусловленная взаимодействием почвы с уксуснокислым натрием
2. проявляющаяся при обработке почвы раствором нейтральной соли
3. обусловленная поглощенными ионами алюминия и водорода
4. обусловленная ионами водорода в почвенном растворе

**Вопрос 5**

Насыщенность почвы основаниями определяется содержанием в почвенном поглощающем комплексе:

1. катионов кальция и магния
2. катионов натрия и калия
3. катионов алюминия и водорода
4. всех почвенных катионов

**Вопрос 6**

Подвижность катионогенных элементов в почвах:

1. возрастает при увеличении кислотности
2. не зависит от кислотности
3. увеличивается при уменьшении кислотности
4. максимальна в нейтральной среде

**Вопрос 7**

Почвенный воздух обогащен по составу:

5. оксидом углерода (II)
6. оксидом азота (II)
7. оксидом углерода (IV)
8. кислородом

**Вопрос 8**

Значение актуальной щелочности почв обусловлено наличием в почвенном растворе:

1.  $\text{NaOH}$ ,  $\text{KOH}$
2.  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{NaHCO}_3$ ,  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$
3. растворимых соединений алюминия
4. растворимых соединений железа

**Вопрос 9**

Подвижность катионогенных элементов в почвах:

5. возрастает при увеличении кислотности
6. не зависит от кислотности
7. увеличивается при уменьшении кислотности
8. максимальна в нейтральной среде

**Вопрос 10**

Ёмкость щелочного барьера в почвах определяется:

1. количеством карбонатов
2. количеством обменных катионов
3. содержанием органического вещества
4. значением окислительно-восстановительного потенциала

## 11. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

Организационно-учебная работа студента	СРС			Всего
	Индивидуальная работа	Модульный контроль	Индивидуальная творческая работа	
Max 15 баллов	-	max 50 баллов	max 35 баллов	100 баллов

### *Шкала соответствия баллов национальной шкале*

Оценка по шкале ECTS	Оценка по 100-балльной шкале	Оценка по государственной шкале (экзамен, дифференцированный зачет)	Оценка по государственной шкале (зачет)
<b>A</b>	90-100	5 (отлично)	зачтено
<b>B</b>	80-89	4 (хорошо)	зачтено
<b>C</b>	75-79	4 (хорошо)	зачтено
<b>D</b>	70-74	3 (удовлетворительно)	зачтено
<b>E</b>	60-69	3 (удовлетворительно)	зачтено
<b>FX</b>	35-59	2 (неудовлетворительно) с возможностью повторной сдачи	не зачтено
<b>F</b>	0-34	2 (неудовлетворительно) с возможностью повторной сдачи при условии обязательного набора дополнительных баллов	не зачтено

## 12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Лекционные занятия проводятся в аудитории, оснащенной мультимедийной техникой и доской. Дисциплина обеспечена компьютерными презентациями, составленными лектором.

Практические занятия проводятся в аудитории, оснащенной мультимедийной техникой и доской.

Для самостоятельной работы студентов имеется доступ в компьютерный класс с выходом в интернет

### 13. РЕКОМЕНДОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Наименование	Кол-во экземпляров в библиотеке ДонНУ	Наличие электронной версии в ЭБС
<i>Основная литература</i>			
1.	Химия окружающей среды : учебно-методическое пособие / А. С. Алемасова, А. Н. Рокун, Н. Д. Щепина, И. А. Удодов ; ГОУ ВПО Донецкий национальный университет, Кафедра аналитической химии. - Донецк : ДонНУ, 2018. - 200 с.	3	+
2.	Голдовская, Л. Ф. Химия окружающей среды : учеб. для вузов по специальности "Охрана окружающей среды и рациональное использование природ. ресурсов" напр. подготовки "Защита окружающей среды" / Л. Ф. Голдовская. - 2-е изд. - М. : Мир : Бином. Лаб. знаний, 2007. - 295 с.	11	
3.	Задачи и вопросы по химии окружающей среды : [Учеб. пособие для студентов вузов по специальности "Охрана окружающей среды и рационал. использование природ. ресурсов" направления подгот. дипломиров. специалистов "Защита окружающей среды" / Н. П. Тарасова, В. А. Кузнецов, Ю. В. Сметанников и др. - М. : Мир, 2002. - 365 с.	10	
4.	Безуглова, О. С. Биогеохимия : Учеб. для вузов / О. С. Безуглов, Д. С. Орлов. - Ростов н/Д : Феникс, 2000. - 320 с.	4	
<i>Дополнительная литература</i>			
5.	Фортескую, Д. А. К. Геохимия окружающей среды : пер. с англ. / Д. А. Фортескую ; сокр. пер. И. И. Альтшулера, А. В. Мартынова ; ред. и предисл. М. А. Глазовской. - Москва : Прогресс, 1985. - 360 с.	2	
6.	Перельман, А. И. Геохимия природных вод / А. И. Перельман. - Москва : Наука, 1982. - 151 с.	2	
7.	Елпатьевский, П. В. Геохимия миграционных потоков в природных и природно-техногенных геосистемах / П. В. Елпатьевский ; Рос. АН, Дальневост. отд-ние ; Тихоокеан. ин-т географии. - М. : Наука, 1993. - 252 с.	2	
8.	Андруз Дж., П. Бримблекумб, Т. Джикелз, П. Лисс. Введение в химию окружающей среды. – М: Мир, 1999	7	

### 14. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

(с указанием названия и полного электронного адреса)

1. <http://dnrsovet.su/zakon-dnr-ob-ohrane-okr-sredy/> - Закон ДНР об охране окружающей среды.
2. <http://www.glaveco.ru/> – сайт Главного управления экологии и природных ресурсов Донецкой Народной Республики.

3. <http://www.mnr.gov.ru/> – сайт Министерства природных ресурсов и экологии РФ.

### 15. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

1. Windows 7 PRO (корпоративная лицензия ДОННУ, лицензия №46484614);
2. Windows Office (корпоративная лицензия ДОННУ, лицензия №46472919);
3. Microsoft Visual Studio (лицензия программы Dream Spark для высших учебных заведений);
4. Лицензия GPL, Apach, BSD для свободного программного обеспечения:
  - Антивирус Касперского;
  - Adobe Acrobat Reader.

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании \_\_\_\_\_  
с изменениями (без изменений) на 20\_\_\_\_ год.

Протокол № \_\_\_\_ от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ А.С. Алемасова