

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Кубанский государственный университет»  
Факультет Химии и высоких технологий



Иванов А.Г.

2016 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Б1.В.ДВ.11.01 ПРОЦЕССЫ ПЕРЕНОСА ТЕХНОГЕННЫХ ЗАГРЯЗНЕНИЙ В ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ**

Направление подготовки – 20.03.01 Техносферная безопасность

Направленность (профиль) – Безопасность технологических процессов и производств

Программа подготовки - академическая

Форма обучения - очная

Квалификация (степень) выпускника - бакалавр

Краснодар 2016

Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.11.01 «Процессы переноса техногенных загрязнений в окружающей среде» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность.

Программу составила:

канд. хим. наук, доцент кафедры  
физической химии Шкирская С.А.



Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры (выпускающей) физической химии протокол № 12 от «20» апреля 2016 г.  
Заведующий кафедрой (выпускающей) физической химии  
д-р хим. наук, профессор Заболоцкий В.И.



Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры (выпускающей) общей, неорганической химии и информационно-вычислительных технологий в химии протокол № 8 от «22» апреля 2016 г.

Заведующий кафедрой (выпускающей)  
общей, неорганической химии и информационно-вычислительных  
технологий в химии  
д-р хим. наук, профессор Буков Н.Н.



Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета химии и высоких технологий протокол № 5 от «26» апреля 2016 г.

Председатель УМК факультета  
доцент, канд. хим. наук Стороженко Т.П.



Эксперты:

Кислицкая Е.В. начальник отдела по охране окружающей среды ООО  
"Газпром трансгаз Краснодар"

Цюпко Т.Г. д-р хим. наук, доц., профессор кафедры аналитической химии  
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет»

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель дисциплины

Формирование у студентов теоретических знаний и практических навыков для выявления путей распространения техногенных загрязнений и принятия обоснованных решений в профессиональной деятельности будущих специалистов в области техносферной безопасности при разработке и технической эксплуатации средств защиты.

### 1.2 Задачи дисциплины

- изучение процессов переноса, миграции и трансформации техногенных загрязнений в атмосфере, гидросфере и литосфере;
- рассмотрение проблем, возникающих в процессе антропогенного воздействия на окружающую среду, связанных с загрязнением атмосферного воздуха, почв, поверхностных и подземных вод.

### 1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.ДВ.11.01 «Процессы переноса техногенных загрязнений в окружающей среде» относится к дисциплине по выбору вариативной части Блока 1 учебного плана ООП ВО по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность. Изучению дисциплины «Процессы переноса техногенных загрязнений в окружающей среде» должны предшествовать изучение дисциплин «Ноосфера в современных концепциях естествознания», «Безопасность жизнедеятельности», «Экология», «Процессы и аппараты водоподготовки в техносфере».

### 1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих профессиональных компетенций: ОПК-1, ПК-15, ПК-16, ПК-17, ПК-18.

| № п.п. | Индекс компетенции | Содержание компетенции (или её части)                                                                                                                                                                                               | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны |                                                                                                                                                                                             |         |
|--------|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|        |                    |                                                                                                                                                                                                                                     | знать                                                       | уметь                                                                                                                                                                                       | владеть |
| 1.     | ОПК-1              | способностью учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности |                                                             | учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники в своей профессиональной деятельности |         |

| № п.п. | Индекс компетенции | Содержание компетенции (или её части)                                                                                                                                                                                                                                                                    | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|        |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | знать                                                                                                                     | уметь                                                                                                                                                                                                                                                                                       | владеть                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 2      | ПК-15              | способностью проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации                                                                                                                                               |                                                                                                                           | обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 3      | ПК-16              | способностью 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 | механизмы токсического действия вредных веществ, энергетического воздействия и комбинированного действия вредных факторов | 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 | способностью 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 |
| 4      | ПК-17              | способностью определять опасные, чрезвычайно опасные зоны, зоны приемлемого риска                                                                                                                                                                                                                        | опасные, чрезвычайно опасные зоны, зоны приемлемого риска                                                                 | определять опасные, чрезвычайно опасные зоны, зоны приемлемого риска                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 5      | ПК-18              | готовностью осуществлять проверки                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                           | осуществлять проверки безопасного                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

| № п.п. | Индекс компетенции | Содержание компетенции (или её части)                                                                                                                                  | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны |                                                                                                                                                            |         |
|--------|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|        |                    |                                                                                                                                                                        | знать                                                       | уметь                                                                                                                                                      | владеть |
|        |                    | безопасного состояния объектов различного назначения, участвовать в экспертизах их безопасности, регламентированных действующим законодательством Российской Федерации |                                                             | состояния объектов различного назначения, участвовать в экспертизах их безопасности, регламентированных действующим законодательством Российской Федерации |         |

## 2. Структура и содержание дисциплины

### 2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач.ед (108 часов, из них – 56,2 контактных часов: лекционных 20 ч., лабораторных 30 ч., 6 часов КСР и 0,2 часа ИКР; 51,8 часов самостоятельной работы), их распределение по видам работ представлено в таблице.

| Вид учебной работы                                                            |                                      | Всего часов | Семестры (часы) |
|-------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-------------|-----------------|
|                                                                               |                                      |             | 7               |
| <b>Контактная работа, в том числе:</b>                                        |                                      | <b>56,2</b> | <b>56,2</b>     |
| <b>Аудиторные занятия (всего):</b>                                            |                                      | <b>50</b>   | <b>50</b>       |
| Занятия лекционного типа                                                      |                                      | 20          | 20              |
| Лабораторные занятия                                                          |                                      | 30          | 30              |
| Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)                    |                                      |             |                 |
| <b>Иная контактная работа:</b>                                                |                                      |             |                 |
| Контроль самостоятельной работы (КСР)                                         |                                      | 6           | 6               |
| Промежуточная аттестация (ИКР)                                                |                                      | 0,2         | 0,2             |
| <b>Самостоятельная работа, в том числе:</b>                                   |                                      | <b>51,8</b> | <b>51,8</b>     |
| Подготовка к лабораторным работам, написание отчетов по лабораторным занятиям |                                      | 30          | 30              |
| Подготовка к текущему контролю                                                |                                      | 21,8        | 21,8            |
| <b>Контроль:</b>                                                              |                                      |             |                 |
| Подготовка к экзамену                                                         |                                      | -           | -               |
| <b>Общая трудоемкость</b>                                                     | <b>час.</b>                          | <b>108</b>  | <b>108</b>      |
|                                                                               | <b>в том числе контактная работа</b> | <b>56,2</b> | <b>56,2</b>     |
|                                                                               | <b>зач. ед</b>                       | <b>3</b>    | <b>3</b>        |

## 2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.  
Разделы дисциплины, изучаемые в 8 семестре

| №<br>разд<br>ела | Наименование разделов                                    | Количество часов |                      |    |    |     |                             |
|------------------|----------------------------------------------------------|------------------|----------------------|----|----|-----|-----------------------------|
|                  |                                                          | Всего            | Аудиторная<br>работа |    |    |     | Самостоятель-<br>ная работа |
|                  |                                                          |                  | Л                    | ПЗ | ЛР | КСР |                             |
| 1                | 2                                                        | 3                | 4                    | 5  | 6  |     | 7                           |
| 1.               | Процессы переноса, происходящие в атмосфере              | 27,8             | 4                    |    | 8  | 2   | 13,8                        |
| 2.               | Процессы переноса, происходящие в гидросфере             | 46               | 12                   |    | 18 | 2   | 14                          |
| 3.               | Процессы переноса, происходящие в почвенном слое         | 17               | 2                    |    | 2  | 1   | 12                          |
| 4.               | Миграция и трансформация загрязняющих веществ в биосфере | 17               | 2                    |    | 2  | 1   | 12                          |
|                  | <i>Итого по дисциплине:</i>                              | 107,8            | 20                   |    | 30 | 6   | 51,8                        |

## 2.3 Содержание разделов дисциплины:

### 2.3.1 Занятия лекционного типа

| №  | Наименование<br>раздела                       | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Форма текущего<br>контроля |
|----|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| 1  | 2                                             | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 4                          |
| 1. | Процессы переноса, происходящие в атмосфере   | Температурный профиль атмосферы. Фотохимические процессы в верхних слоях земной атмосферы. Физико-химические процессы в тропосфере. Свободные радикалы в тропосфере. Фотохимическое окисление метана. Реакции озонирования. Фотохимический смог. Атмосферный цикл соединений азота. Соединения серы в атмосфере. Парниковые газы в атмосфере. Вода в атмосфере.                                                         | Защита рефератов           |
| 2. | Процессы переноса, происходящие в гидросфере. | Гидрологический цикл. Основные виды природных вод и особенности их состава. Аномальные свойства воды и их роль в природе. Окислительно-восстановительные процессы в гидросфере. Природные и синтетические комплексообразователи. Поверхностно-активные вещества в водоемах. Океан. Поток вещества. Условие электронейтральности. Уравнение материального баланса. Внешние силы в ионных проводниках. Явления переноса в | Тест                       |

|    |                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                  |
|----|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
|    |                                                          | ионных проводниках. Фрикционная модель взаимодействия потоков. Развитие сил трения и их количественная оценка. Законы Ома и Фарадея применительно к ионным проводникам. Движение ионов в электрическом поле. Числа переноса ионов. Диффузия электролитов. Электродиффузия. Уравнение Нернста-Планка. Концентрационная поляризация и предельный диффузионный ток в электромембранной системе. |                  |
| 3. | Процессы переноса, происходящие в почвенном слое         | Строение литосферы. Элементный и фазовый состав почв. Влагоемкость и водопроницаемость почв. Почвенные растворы. Почвенный поглощающий комплекс. Катионнообменная способность почв. Селективность катионного обмена. Микроэлементы и химическое загрязнение почв.                                                                                                                            | Тест             |
| 4. | Миграция и трансформация загрязняющих веществ в биосфере | Виды миграции. Воздушная, водная, биогенная и техногенная миграция. Факторы миграции. Классификация мигрирующих элементов. Физико-химические, механические, биогеохимические и техногенные барьеры. Закисление озер. Закисление почв. Проблемы современного техногенного загрязнения окружающей природной среды                                                                              | Защита рефератов |

### 2.3.2 Занятия семинарского типа

Практические занятия не предусмотрены

### 2.3.3 Лабораторные занятия

| №  | Наименование раздела                          | Наименование лабораторных работ                                                                                                                                                                                                             | Форма текущего контроля                                                 |
|----|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 2                                             | 3                                                                                                                                                                                                                                           | 4                                                                       |
| 1. | Процессы переноса, происходящие в атмосфере   | Расчет пористых металлических фильтров для очистки выбросов от пыли                                                                                                                                                                         | Предварительный устный опрос по теме работы, защита лабораторной работы |
| 2. | Процессы переноса, происходящие в гидросфере. | Определение коэффициента диффузии электролитов в растворе с помощью системы ионит-раствор<br>Определение удельной электропроводности раствора электролита<br>Изучение процесса переноса растворителя под действием градиента электрического | Предварительный устный опрос по теме работы, защита лабораторной работы |

|    |                                                          |                                                                                   |                                                                         |
|----|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                          | потенциала                                                                        |                                                                         |
| 3. | Процессы переноса, происходящие в почвенном слое         | Определение влагоёмкости почв городских улиц по сухому остатку почвенной вытяжки  | Предварительный устный опрос по теме работы, защита лабораторной работы |
| 4. | Миграция и трансформация загрязняющих веществ в биосфере | Определение величины диффузионного потока электролита через ионообменную мембрану | Предварительный устный опрос по теме работы, защита лабораторной работы |

### 2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы – не предусмотрены

### 2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

| №  | Вид СРС                                  | Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 2                                        | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 1. | Подготовка отчета по лабораторной работе | Методические рекомендации к организации аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) работы студентов: методические указания / сост. Т.П. Стороженко, Т.Б. Починок, А.В. Беспалов, Н.В. Лоза. – Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2018. 89 с.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 2. | Подготовка к устному опросу              | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Методические рекомендации к организации аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) работы студентов: методические указания / сост. Т.П. Стороженко, Т.Б. Починок, А.В. Беспалов, Н.В. Лоза. – Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2018. 89 с.</li> <li>2. Мембранная электрохимия: учебное пособие / Н. А. Кононенко, О. А. Демина, Н. В. Лоза и др.; Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2017. - 290 с.</li> <li>3. Химия окружающей среды / Топалова О.В., Пимнева Л.А. Санкт-Петербург–Москва–Краснодар: Лань, 2017. - 160 с. <a href="https://e.lanbook.com/reader/book/90852">https://e.lanbook.com/reader/book/90852</a> [Электронный ресурс].</li> </ol> |
| 3. | Подготовка к тесту                       | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Методические рекомендации к организации аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) работы студентов: методические указания / сост. Т.П. Стороженко, Т.Б. Починок, А.В. Беспалов, Н.В. Лоза. – Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2018. 89 с.</li> <li>2. Мембранная электрохимия: учебное пособие / Н. А. Кононенко, О. А. Демина, Н. В. Лоза и др.; Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2017. - 290 с.</li> <li>3. Химия окружающей среды / Топалова О.В., Пимнева Л.А. Санкт-Петербург–Москва–Краснодар: Лань, 2017. - 160 с. <a href="https://e.lanbook.com/reader/book/90852">https://e.lanbook.com/reader/book/90852</a> [Электронный ресурс].</li> </ol> |



|    |                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4. | Подготовка к зачету | <p>1. Методические рекомендации к организации аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) работы студентов: методические указания / сост. Т.П. Стороженко, Т.Б. Починок, А.В. Беспалов, Н.В. Лоза. – Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2018. 89 с.</p> <p>2. Мембранная электрохимия: учебное пособие / Н. А. Кононенко, О. А. Демина, Н. В. Лоза и др.; Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2017. - 290 с.</p> <p>3. Химия окружающей среды / Топалова О.В., Пимнева Л.А. Санкт-Петербург–Москва–Краснодар: Лань, 2017. - 160 с. <a href="https://e.lanbook.com/reader/book/90852">https://e.lanbook.com/reader/book/90852</a> [Электронный ресурс].. <a href="https://e.lanbook.com/reader/book/90852">https://e.lanbook.com/reader/book/90852</a> [Электронный ресурс].</p> |
|----|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

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

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

### **3. Образовательные технологии**

Для формирования профессиональных компетенций в процессе освоения курса используется технология профессионально-развивающего обучения, предусматривающая не только передачу теоретического материала, но и стимулирование познавательных действий студентов. При проведении лекционных занятий используются мультимедийные презентации. В рамках лабораторных занятий применяются методы проектного обучения, исследовательские методы, метод конкретных ситуаций. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья реализуются индивидуальные образовательные технологии, которые позволяют полностью индивидуализировать содержание, методы и темпы учебной деятельности инвалида, вносить вовремя необходимую коррекцию, как в деятельность студента-инвалида, так и в деятельность преподавателя.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

## **4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

### **4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации**

#### **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

Почвенный воздух обогащен по составу:

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

### Вопрос 7

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 8

Емкость щелочного барьера в почвах определяется:

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

## **4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации**

### **Вопросы к зачету**

1. Общая характеристика строения и состава атмосферы. Устойчивость атмосферы. Атмосферные примеси: источники, среднее время пребывания в атмосфере.
2. Распространение и седиментация загрязняющих веществ в атмосфере. Роль температурных инверсий.

3. Механизмы седиментации веществ из атмосферы, влияние размеров частиц на время пребывания в атмосфере. Химические процессы в верхних слоях атмосферы.
4. Озон в стратосфере. Экологические функции озонового слоя. Озоноразрушающие вещества. Хлорный, азотный, водородный циклы.
5. Свободные радикалы в атмосфере: образование, роль в тропосферных процессах. Окисление метана в тропосфере.
6. Фотохимический смог. Антропогенное загрязнение атмосферы. Локальные и глобальные проблемы.
7. Общая характеристика гидросферы. Средний элементный состав природных вод. Особенности физико-химических свойств воды и их роль в биосфере.
8. Основные понятия. Поток вещества. Условие электронейтральности.
9. Уравнение материального баланса.
10. Законы Ома и Фарадея применительно к проводникам второго рода.
11. Внешние силы в проводниках второго рода.
12. Многообразие явлений переноса.
13. Фрикционная модель взаимодействия потоков. Развитие сил трения и их количественная оценка.
14. Движение ионов в электрическом поле.
15. Удельная и эквивалентная электропроводность, числа переноса ионов.
16. Диффузия в проводниках второго рода. Законы Фика.
17. Самодиффузия ионов. Уравнение Нернста-Эйнштейна.
18. Электрическая сила диффузии. Диффузионный потенциал.
19. Особенности диффузии в ионитах.
20. Электродиффузия. Уравнение Нернста-Планка.
21. Поглощительная способность почв. Почвенно-поглощающий комплекс. Виды почвенной кислотности.
22. Геохимическая миграция. Геохимические барьеры.
23. Условия соответствия объекта защиты требованиям пожарной безопасности и проведения плановой проверки.
24. Виды загрязнения биосферы
25. Борьба с загрязнением биосферы

## **5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

### **5.1 Основная литература:**

1. Химия окружающей среды / Топалова О.В., Пимнева Л.А. Санкт-Петербург–Москва–Краснодар: Лань, 2017. - 160 с. <https://e.lanbook.com/reader/book/90852> [Электронный ресурс]
2. Мембранная электрохимия / Н. А. Кононенко, О. А. Демина, Н. В. Лоза, И.В. Фалина, С.А. Шкирская. Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2017. - 290 с.
3. Химия окружающей среды : учебник для академического бакалавриата / Т. И. Хаханина, Н. Г. Никитина, И. Н. Петухов — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 233 с.: [www.biblio-online.ru/book/153A0E3B-335B-42FE-9F01-147B62A743DE](http://www.biblio-online.ru/book/153A0E3B-335B-42FE-9F01-147B62A743DE). [Электронный ресурс]

### **5.2 Дополнительная литература:**

1. Нормирование и снижение загрязнения окружающей среды [Текст] : учебник для академического бакалавриата : учебник для студентов вузов, обучающихся по естественнонаучным направлениям / А. П. Хаустов, М. М. Редина. - М.: Юрайт, 2017. - 386 с.

2. Бекман, И. Н. Высшая математика: математический аппарат диффузии : учебник для бакалавриата и магистратуры / И. Н. Бекман. М. : Издательство Юрайт, 2018. — 397 с. [www.biblio-online.ru/book/9BE2614B-6FB3-43AC-8AEE-9B255FD21257](http://www.biblio-online.ru/book/9BE2614B-6FB3-43AC-8AEE-9B255FD21257).
3. Электрохимические методы анализа. Лабораторный практикум : учебное пособие для академического бакалавриата / Л. К. Неудачина, Ю. С. Петрова, Н. В. Лакиза, Е. Л. Лебедева. М. : Издательство Юрайт, 2018. — 133 с. [www.biblio-online.ru/book/13775529-EA33-41FA-9C52-6E7192D5B663](http://www.biblio-online.ru/book/13775529-EA33-41FA-9C52-6E7192D5B663).

5.3. Периодические издания:

Журнал «Безопасность жизнедеятельности».

## **6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

1. Электронная библиотечная система издательства "Лань";
2. Nature Publishing Group;
3. Научная электронная библиотека (НЭБ);
4. Scopus - мультидисциплинарная реферативная база данных;
5. Электронная библиотечная система VOOK.ru
6. Коллекция журналов издательства Elsevier на портале ScienceDirect.
7. ГОСТы и документы по охране труда и безопасности жизнедеятельности (полнотекстовые документы по адресу [www.tehdok.ru](http://www.tehdok.ru))

## **7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Успешное освоение дисциплины предполагает активное, творческое участие студента путем планомерной, повседневной работы.

Общие рекомендации

Изучение дисциплины следует начинать с проработки рабочей программы, особое внимание, уделяя целям и задачам, структуре и содержанию курса.

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- чтение студентами рекомендованной литературы и усвоение теоретического материала дисциплины;
- подготовку к лабораторным занятиям;
- работу с Интернет - источниками;
- подготовка к зачету.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение настоящей дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, полученный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, приведенных в рабочей программе дисциплины.

Работа с конспектом лекций

Просмотрите конспект сразу после занятий, отметьте материал конспекта лекций, который вызывает затруднения для понимания. Попытайтесь найти ответы на затруднительные вопросы, используя рекомендуемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь за помощью к преподавателю на консультации или ближайшей лекции. Регулярно отводите время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

Выполнение лабораторных работ

На занятии получите у преподавателя график выполнения лабораторных работ. Получите все необходимое методическое обеспечение. Перед посещением лаборатории изучите теорию вопроса, предполагаемого к исследованию, ознакомьтесь с руководством по соответствующей работе и подготовьте протокол проведения работы, в который занесите:

- ☐ название работы;
- ☐ заготовки таблиц для заполнения экспериментальными данными наблюдений;
- ☐ уравнения химических реакций превращений, которые будут осуществлены при выполнении эксперимента;
- ☐ расчетные формулы.

Оформление отчетов должно проводиться после окончания работы в лаборатории. Для подготовки к защите отчета следует проанализировать экспериментальные результаты, сопоставить их с известными теоретическими положениями, справочными или литературными данными, обобщить результаты исследований в виде выводов по работе, подготовить ответы на вопросы, приводимые в методических указаниях к выполнению лабораторных работ.

## **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)**

### **8.1 Перечень информационных технологий**

Использование электронных презентаций при проведении лекционных и практических занятий.

### **8.2 Перечень необходимого программного обеспечения**

1. Microsoft Windows 8, 10
2. Microsoft Office Professional Plus

### **8.3 Перечень информационных справочных систем и современных профессиональных баз данных:**

1. Справочно-правовая система «Консультант Плюс» (<http://www.consultant.ru>)
2. Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <https://нэб.рф>
3. База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>
4. База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ <https://rosmintrud.ru/opendata>
5. База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>
6. Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>
7. Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru/>

## **9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Для проведения лекционных занятий используется мультимедийный проектор и ноутбук. Лабораторные занятия проводятся в химической лаборатории, снабженной как

общелабораторным (химическая посуда, реактивы), так и специализированным оборудованием, необходимым для проведения отдельной лабораторной работы.

| №  | Вид работ              | Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Лекционные занятия     | Лекционная аудитория, оснащенная переносной презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (ПО) (ауд. 332с, 334с, 406с, 416с).                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 2. | Лабораторные занятия   | Лаборатория, укомплектованная специализированной мебелью, лабораторной посудой и оборудованием (ауд.345с):<br>весы лабораторные – 1 шт,<br>весы аналитические – 2 шт,<br>термостат воздушный – 1 шт,<br>иономер-рН-метр – 3 шт,<br>измеритель иммитанса Е7-21 – 4 шт,<br>источник тока импульсный Б5-50 – 3 шт,<br>кондуктометр – 1 шт,<br>измеритель импеданса Tesla BM 507 – 1 шт,<br>мультиметры универсальные настольные – 5 шт,<br>шейкер лабораторный – 2шт;<br>ПК-3 шт. |
| 3. | Самостоятельная работа | Кабинет для самостоятельной работы (ауд.329с)., оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.                                                                                                                                                                                                                         |