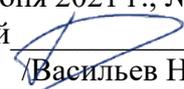


Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Наумова Наталья Александровна  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 24.10.2021 14:21:47  
Уникальный программный ключ:  
6b5279da4e034bff679172803da5b7b559fc69e2

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ  
Государственное образовательное учреждение высшего образования Московской области  
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОБЛАСТНОЙ УНИВЕРСИТЕТ  
(МГОУ)

Кафедра теоретической и прикладной химии

Утвержден  
На заседании кафедры  
Протокол от «10» июня 2021 г., № 11  
Зав. кафедрой   
/Васильев Н.В./

**Фонд оценочных средств**

**ХИМИЧЕСКАЯ ЭКОЛОГИЯ И ОСНОВЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ**

**Направление подготовки**

**06.03.01 Биология**

**Профиль**

**«Биоэкология»**

**Квалификация**

**бакалавр**

**Форма обучения**

**очная**

МЫТИЩИ  
2021

Авторы-составители:

Радугина Ольга Георгиевна, кандидат химических наук, доцент кафедры теоретической и прикладной химии;

Петренко Дмитрий Борисович, кандидат химических наук, доцент кафедры теоретической и прикладной химии

Фонд оценочных средств «Химическая экология и основы экологической экспертизы» разработан в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 06.03.01 Биология, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ № 920 от 7 августа 2020 г.

Дисциплина «Химическая экология и основы экологической экспертизы» относится к вариативной части блока 1 и является дисциплиной по выбору.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Организация занятий по дисциплине (модулю) .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания .....	5
4. Оценочные средства контроля успеваемости и сформированности компетенций.....	7
4.1.Комплект разноуровневых заданий и задач для текущего контроля знаний.....	7
5. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений и навыков и/или опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций .....	17
6. Учебно-методическое и ресурсное обеспечение дисциплины .....	20
7. Методические указания по освоению дисциплины.....	21
8. Информационные технологии для осуществления образовательного процесса.....	21

Год начала подготовки (по учебному плану) 2021

**ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА  
ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ,  
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ И РЕАЛИЗУЕМЫХ В ДИСЦИПЛИНЕ  
(МОДУЛЕ) КОМПЕТЕНЦИЙ**

В соответствии с требованиями ФГОС ВПО и рекомендациями ООП ВО по направлению подготовки 06.03.01 Биология для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации дисциплины разработан фонд оценочных средств по дисциплине «Химическая экология и основы экологической экспертизы», являющийся неотъемлемой частью учебно-методического комплекса настоящей дисциплины.

Этот фонд включает:

- перечень компетенций с указанием этапов формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

**1. Организация занятий по дисциплине (модулю)**

Занятия по дисциплине «Химическая экология и основы экологической экспертизы» представлены следующими видами работы: лекции, лабораторные работы и самостоятельная работа студентов.

**2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

Код и наименование компетенции	Этапы формирования
ДПК 1 Способен проводить научно-исследовательские лабораторные работы и экспертизу биологического материала	1.Работа на учебных занятиях (лекции, лабораторные занятия). Темы 1-7 2.Самостоятельная работа (домашние задания, написания конспектов, подготовка докладов, презентаций и рефератов)
ДПК 2 Способен к участию в мероприятиях по мониторингу потенциально опасных биообъектов с помощью молекулярно-биологических и биотехнологических методов.	1.Работа на учебных занятиях (лекции, лабораторные занятия). Темы 1-7 2.Самостоятельная работа (домашние задания, написания конспектов, подготовка докладов, презентаций и рефератов)
ДПК 5 Способен применять современную аппаратуру для камеральной обработки проб	1.Работа на учебных занятиях (лекции, лабораторные занятия). Темы 1-7 2.Самостоятельная работа (домашние задания, написания конспектов, подготовка докладов, презентаций и рефератов)

### 3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Оцениваемые компетенции	Уровень сформированности	Этап формирования	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания, баллы
ДПК-1	Пороговый	1.Работа на учебных занятиях (лекции, лабораторные занятия). Темы 1-7. 2.Самостоятельная работа	<i>Знать:</i> -правила эксплуатации лабораторного оборудования; -особенности пробоотбора воздуха, воды и почвы; -основные методы химического анализа объектов окружающей среды. <i>Уметь:</i> -работать на лабораторном оборудовании и проводить экспертизу биологического материала; -применять научные знания в области химической экологии и экологической экспертизы для решения профессиональных задач <i>Владеть:</i> -навыками забора проб воды, почвы, воздуха и биологических объектов для оценки экологического состояния поднадзорных территорий	Опрос, Тестирование, Доклад и презентация,  Защита выполненных лабораторных работ	41-60
	Продвинутый	1.Работа на учебных занятиях (лекции, лабораторные занятия). 2.Самостоятельная работа	<i>Знать:</i> -основы химических и инструментальных методов анализа объектов окружающей среды; -правила пробоотбора и пробоподготовки воды, почвы, воздуха и биологических объектов для оценки экологического состояния поднадзорных территорий -состав и строение атмосферы, гидросферы, литосферы, динамике их взаимодействия; -проблемы загрязнения воздуха, воды и почвы на урбанизированных территориях. <i>Уметь:</i> -работать на лабораторном оборудовании и проводить анализ проб воды воздуха, почвы и биологического материала. <i>Владеть:</i> -навыками планирования, проведения, анализа и интерпретации результатов научного эксперимента	Опрос, Тестирование, Защита Реферата, Защита лабораторных работ Контрольная работа Доклад и презентация	61-100
ДПК-2	Пороговый	1.Работа на учебных занятиях (лекции, лабораторные занятия). Темы 1-7 2.Самостоятельная ра-	<i>Знать:</i> - основы природоохранных биотехнологий; -содержание нормативных документов, определяющих стан-	Опрос, Тестирование, Защита Реферата,	41-60

		бота	<p>дарты качества окружающей среды</p> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-осуществлять научно-исследовательские и поисковые работы в области диагностики потенциально опасных биологических объектов</li> </ul> <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-навыками отбора проб и пробоподготовкой воды, почвы, воздуха и биологических объектов для оценки экологического состояния поднадзорных территорий</li> </ul>	<p>Защита лабораторных работ</p> <p>Контрольная работа</p> <p>Доклад и презентация, зачет.</p>	
	Продвинутый	<p>1.Работа на учебных занятиях (лекции, лабораторные занятия). Темы 1-7.</p> <p>2.Самостоятельная работа</p>	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-содержание нормативных документов, определяющих организацию и технику безопасности работ в лаборатории</li> </ul> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-оценивать биобезопасность продуктов биотехнологических и биомедицинских производств</li> </ul> <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-современными информационными технологиями для выбора оптимальных способов исследования объектов окружающей среды.</li> </ul>	<p>Опрос, Тестирование, Защита реферата, защита лабораторных работ</p> <p>Контрольная работа</p> <p>Доклад и презентация</p>	61-100
ДПК-5	Пороговый	<p>1.Работа на учебных занятиях (лекции, лабораторные занятия). Темы 1-7.</p> <p>2.Самостоятельная работа</p>	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-методы неорганической, органической, аналитической химии для целей мониторинга окружающей среды обитания водных биологических ресурсов</li> </ul> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-производить гидробиологический и гидрохимический анализ проб по стандартным методикам</li> </ul> <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-методами работы с лабораторным оборудованием, в том числе экспресс-методами, с использованием современной аппаратуры</li> </ul>	<p>Опрос, Тестирование, Защита Реферата, Защита лабораторных работ</p> <p>Контрольная работа</p> <p>Доклад и презентация, зачет.</p>	41-60
	Продвинутый	<p>1.Работа на учебных занятиях (лекции, лабораторные занятия). Темы 1-7.</p> <p>2.Самостоятельная работа</p>	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-методы камеральной обработки проб воды для целей мониторинга среды обитания водных биологических ресурсов по гидрохимическим показателям</li> </ul> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-применять современную аппаратуру для камеральной обработки проб</li> </ul> <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами работы с лабораторным оборудованием, в том числе экспресс-методами, используя современную аппаратуру;</li> <li>-методами гидробиологическо-</li> </ul>	<p>Опрос, Тестирование, Защита реферата, защита лабораторных работ</p> <p>Контрольная работа</p> <p>Доклад и презентация</p>	61-100

			го и гидрохимического анализа проб по стандартным методикам		
--	--	--	---	--	--

#### **4. Оценочные средства текущего контроля успеваемости и сформированности компетенций**

Текущий контроль успеваемости имеет целью оценить систематичность учебной работы обучающегося в течение семестра. *Текущий контроль (полусеместровый) обучающегося оценивается из расчета 100 баллов.* При этом учитывается посещаемость обучающимся лекций, лабораторных занятий, активность обучающегося на лабораторных занятиях, результаты промежуточных письменных и устных контрольных опросов, итоги контрольных работ (тестов), участие обучающихся в научной работе (например, написание рефератов, докладов, выступлений на научных конференциях и т.п.). Каждый компонент имеет соответствующий удельный вес в баллах.

##### **4.1. Комплект разноуровневых заданий и задач для текущего контроля знаний**

#### **ВОПРОСЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) КУРСА**

##### **Тема 1. Экологическое нормирование и оценка воздействия на окружающую среду. Санитарно-гигиеническое нормирование. Нормирование предельно допустимых концентраций вредных веществ.**

1. Нормативно-правовое обеспечение экологического нормирования.
2. Структура и функции органов федеральной власти в области экологического нормирования
3. Санитарно-гигиеническое нормирование.
4. Нормирование предельно допустимых концентраций вредных веществ.
5. Нормирование физических воздействий.
6. Производственно-ресурсное направление экологического нормирования.
7. Основные подходы к экосистемному нормированию.

##### **Тема 2. Литосфера. Химический состав земной коры как фактор биосферы. Особенности распределения химических элементов в земной коре.**

1. Дайте определение научной дисциплины «Химическая экология».
2. Что является объектом и предметом исследования химической экологии и экологической экспертизы?
3. На каких фактах основываются современные представления о возникновении Вселенной?
4. На каких фактах основываются современные представления о теории Большого взрыва?
5. Какие изменения происходят в спектре солнечного излучения при изменении фазы активности Солнца?
6. На каких фактах основываются современные представления об образовании Земли?
7. В каких единицах принято выражать содержание основных элементов в коре Земли?
8. На каких фактах основываются современные представления о структуре планеты Земля?
9. На каких фактах основываются современные представления о химическом составе первичной атмосферы Земли?
10. Охарактеризуйте основные элементы структуры земной коры.

##### **Тема 3. Атмосфера. Состав и строение. Химия стратосферы. Озон. Превращение примесей в тропосфере.**

1. Объясните зависимость температуры атмосферы от высоты над уровнем моря.
2. Какие виды фотонного излучения Вы знаете?
3. Какие виды корпускулярного излучения Вы знаете?
4. В каких единицах обычно измеряют энергию ионизирующих частиц?

5. Приведите химический состав сухого атмосферного воздуха до высоты 100 км.
6. Как изменяется содержание основных компонентов атмосферы и давление с изменением высоты?
7. Дайте определение понятий: источники, стоки, время жизни примесей в атмосфере.
8. В каких единицах принято выражать содержание основных и примесных газов в атмосфере?
9. Что такое озоновый слой Земли, что такое озоновая дыра?
10. Как меняется содержание озона в атмосфере с изменением высоты над уровнем моря, географической широты, времени года?
11. Можно ли сравнить концентрацию озона, выраженную в единицах *Добсона* и *ppm*?
12. Что такое «нулевой» цикл озона?
13. Какие процессы приводят к нарушению «нулевого» цикла озона? Приведите уравнения реакций.
14. Дайте характеристику химических свойств озона. Укажите, в каких современных технологиях используется озон?
15. Укажите источники появления озона в тропосфере.
16. Какие процессы приводят к прерыванию хлорного, водородного, и азотного циклов, нарушающих «нулевой» цикл озона?
17. Проанализируйте причины образования «озоновой дыры» над Антарктидой.
18. Каковы основные источники и пути поступления хлорфторуглеродов и оксидов азота в тропосферу и стратосферу?
19. Приведите примеры международных соглашений в области сохранения озонового слоя планеты.
20. Какие причины приводят к возникновению температурных инверсий в тропосфере?
21. Каковы механизмы образования кислотных осадков?
22. Почему снег можно считать индикатором чистоты воздуха?
23. Назовите основные источники и оцените масштабы поступления органических соединений в атмосферу.
24. Назовите сходства и различия условий образования смога в Лондоне и Лос-Анджелесе.
25. Какие процессы могут происходить при фотохимическом окислении выхлопных газов автомобилей в атмосферном воздухе? Приведите уравнения реакций.
26. Приведите уравнения реакций образования смога в Лондоне.
27. Напишите формулы фреонов Ф-123 и Ф-11. Какой из этих фреонов более опасен для озонового слоя?
28. Как менялось содержание диоксида углерода в атмосфере Земли в различные периоды ее геохимической истории?
29. Как изменялось содержание диоксида углерода в атмосфере Земли в течение последних 200 лет?
30. Что такое «окна прозрачности» в атмосфере и как их можно «закрыть»?
31. Что такое «парниковый эффект»? Какие газы вносят заметный вклад в «парниковый эффект»?
32. Какое влияние оказывает увеличение концентрации аэрозолей в атмосфере Земли на климат планеты?
33. Что такое «ядерная зима» и «ядерная ночь»?
34. Какие международные документы направлены на ограничение поступления парниковых газов в атмосферу?

#### **Тема 4. Гидросфера. Физико-химические процессы в гидросфере. Аномальные свойства воды и состав природных вод. Обобщенные показатели качества вод.**

##### **Теоретические вопросы**

1. Дайте определение понятия «гидросфера Земли».
2. С какими аномальными свойствами воды связано влияние гидросферы на климат?

3. Как выразить концентрацию примесей в единицах «промилле»?
4. Какие способы классификации природных вод Вам известны?
5. Перечислите отличительные признаки грунтовых, артезианских и речных вод.
6. Какие катионы, содержащиеся в природных водах, называются главными? Почему?
7. Какие источники поступления главных ионов в подземные воды вам известны?
8. Что такое «агрессивность» природных вод?
9. Что такое жесткость воды? В каких единицах она измеряется?
10. Как классифицируются природные воды по величине жесткости?
11. Какие способы определения жесткости воды Вам известны?
12. Что такое стратификация водоемов? С причинами может быть связана стратификация водоемов?
13. Как меняется содержание кислорода в водах открытого океана?
14. Как принято характеризовать интенсивность водной миграции?
15. Какие проблемы гидросферы Вы отнесли бы к глобальным? Почему?
16. Перечислите причины вызывающие эвтрофикацию водоемов.
17. В чем заключаются особенности окислительно-восстановительных процессов в озерах?
18. Перечислите причины вызывающие закисление вод.
19. Напишите уравнения гидролиза  $\text{FeCl}_3$  и  $\text{CuSO}_4$ .
20. От чего зависят свойства и качество природных вод.
21. Перечислите источники загрязнения гидросферы.
22. Дайте характеристику основным процессам современной схемы водоподготовки.
23. Какие методы обеззараживания используются в процессах водоподготовки?
24. Напишите уравнение реакции растворения хлора в воде.
25. Перечислите методы очистки сточных вод.
26. Оцените, сколько граммов хлорида натрия содержится в 1 кг морской воды, отобранной в одном из заливов Баренцева моря, если ее хлорность равна 15 ‰.
27. Дайте характеристику понятия ПДК<sub>водн.</sub> Приведите примеры.
28. Нормативно-правовое обеспечение экологического нормирования.

### **Тема 5. Глобальные биогеохимические циклы.**

1. Каковы принципиальные различия в поведении главных и рассеянных элементов в земной коре?
2. Изложите представления В.И. Вернадского о рассеянии химических элементов и формах их существования.
3. Перечислите распространенные формы существования элементов в земной коре.
4. Дайте определение геохимических параметров «кларк» и «кларк концентрации» применительно к земной коре.
5. Дайте определение понятия «микроэлементы», каково их биологическое значение?
6. Раскройте понятие «биохимический круговорот»; перечислите отличительные черты биохимического круговорота в гидросфере и почве.
7. Охарактеризуйте глобальный цикл углерода. Чем обусловлено различие времен оборота масс углерода, связанных в живом веществе суши и океана?
8. Изменялись ли на протяжении геологической истории массы углерода, выводимые из глобальных циклов?
9. Опишите влияние живого вещества на геохимию кислорода и водорода в биосфере.
10. Охарактеризуйте глобальный цикл азота.
11. Перечислите основные формы существования почвенного азота.
12. Охарактеризуйте глобальный цикл серы.
13. Охарактеризуйте общие черты циклов и распределения масс выщелоченных элементов
14. Дайте характеристику глобального цикла кальция. Дайте характеристику глобального цикла калия.
15. Какие главные различия можно выделить в структурах глобальных циклов массообмена

калия и кальция?

16. Дайте характеристику глобального цикла кремния.

17. Дайте характеристику глобального цикла фосфора.

18. Каков механизм фиксации избыточных масс тяжелых металлов и близких им поливалентных элементов в почвах?

19. Перечислите основные процессы миграции тяжелых металлов в окружающей среде. Какова роль живых организмов в этих процессах.

20. Какие факторы определяют оптимальное значение pH почвы?

**Тема 6. Антропогенное воздействие на биосферу. Энергетика. Воздействие промышленности минерально-сырьевого комплекса. Техногенная миграция элементов. Радиоактивное загрязнение биосферы. Проблемы мегаполисов. Влияние на окружающую среду современных сельскохозяйственных технологий.**

1. Охарактеризуйте роль предприятий теплоэнергетики в загрязнении окружающей среды.

2. Охарактеризуйте роль промышленности минерально-сырьевого комплекса в загрязнении окружающей среды.

3. В чем заключается содержание современной концепции обращения с радиоактивными отходами?

4. Что такое ионизирующее излучение?

5. Какие виды корпускулярного излучения Вы знаете?

6. В каких единицах обычно измеряют энергию ионизирующих частиц?

7. Чем отличаются протоны от нейтронов?

8. Из чего складывается массовое число нуклида?

9. Что такое изотопы, изобары, изотоны? Приведите примеры.

10. Что такое активность, постоянная распада, период полураспада, среднее время жизни? В каких единицах измеряются эти величины?

11. Какие существуют виды радиоактивного распада?

12. Какие способы изоляции радиоактивных отходов применяются сейчас и предполагаются к использованию в будущем?

13. Назовите основные группы персистентных органических загрязняющих компонентов.

14. Перечислите основные проблемы мегаполисов.

15. Охарактеризуйте влияние на окружающую среду современных сельскохозяйственных технологий

**Тема 7. Экологический химический анализ. Методы определения конкретных компонентов. Понятие о мониторинге объектов окружающей среды. Особенности анализа атмосферы, вод и почв. Основы экологической экспертизы.**

1. Использование гравиметрических методов при анализе атмосферы, вод и почв.

2. Использование титриметрических методов при анализе атмосферы, вод и почв.

3. Использование тест-метода для полуколичественного определения макрокомпонентов вод и почв.

4. Использование хроматографических методов при определении компонентов вод и почв.

5. Способы приготовления почвенных вытяжек для определения различных компонентов почв.

6. Использование электрохимических методов в анализе объектов окружающей среды.

7. Использование спектрофотометрических методов в анализе объектов окружающей среды.

8. Методы исследования пищевых продуктов.

9. В чем заключается химическая экспертиза? Ее цели и задачи? Приведите примеры.

10. Какие виды мониторинга объектов окружающей среды вам известны?

### **Темы лабораторных работ:**

1. Нормирование в химической экологии.
2. Отбор проб почв и вод. Подготовка образцов почв и вод к анализу, консервирование проб, усреднение проб.
3. Определение органолептических показателей качества питьевой и природной воды.
4. Определение кислотности и щелочности природной воды.
5. Определение жесткости воды.
6. Экспресс метод определения углекислого газа в воздухе помещений.
7. Определение перманганатной окисляемости природной и питьевой воды по методу Кубеля.
8. Определение активного остаточного хлора в питьевой воде.
9. Изготовление тест-полосок для определения нитрит-иона и тяжелых металлов. Анализ почв на содержание нитрит-иона и тяжелых металлов тест-методом.

### **Примеры тестовых заданий по дисциплине:**

Выберите правильный ответ. (\* - обозначение правильного ответа или ответов)

1. Основную роль в иницировании процессов окисления примесей в тропосфере играют:  
а) кислород воздуха; б) озон; \*в) свободные радикалы; г) жесткое излучение

2. Концентрация озона в атмосфере по мере удаления от поверхности Земли:  
а) экспоненциально уменьшается с увеличением расстояния от поверхности Земли;  
б) экспоненциально увеличивается с увеличением расстояния от поверхности Земли;  
в) достигает максимального значения в стратосфере;  
\*г) достигает максимального значения в тропосфере;  
д) достигает максимального значения в мезосфере.

3. Явление локальной температурной инверсии в тропосфере обусловлено:  
а) изменением солнечной активности; \*б) изменением температурного градиента в тропосфере;  
в) изменением альбедо поверхности; г) ростом выбросов углекислого газа.

4. Основной вклад в антропогенное загрязнение атмосферы соединениями серы вносят:  
а) выбросы вулканов; \*б) выбросы ТЭС, работающих на угле и мазуте;  
в) выбросы автомобильного транспорта; г) выбросы предприятий химической промышленности.

5. Какое из утверждений, характеризующих влияние загрязнения атмосферного воздуха на климат, неверно?  
а) увеличение концентрации диоксида углерода может привести к повышению средней глобальной температуры на Земле;  
б) увеличение концентрации метана может привести к повышению средней глобальной температуры на Земле;  
\*в) увеличение концентрации пыли может привести к повышению средней глобальной температуры на Земле;  
г) увеличение концентрации фреонов может привести к повышению средней глобальной температуры на Земле.

6. Сколько молекул формальдегида содержится в каждом кубическом сантиметре воздуха при нормальных условиях, если его концентрация достигает предельно допустимой (ПДК) равной  $0,035 \text{ мг/м}^3$ ?  
\*а)  $7,0 \cdot 10^{11}$ ; б)  $6,02 \cdot 10^{23}$ ; в)  $3,5 \cdot 10^9$ ; г) 35000.

7. Сколько частиц пыли присутствует в каждом кубическом сантиметре воздуха при концентрации ПДК для рабочей зоны, составляющей  $6 \text{ мг/м}^3$  (принять: плотности пыли –  $4 \text{ г/см}^3$ , диаметр частицы –  $0,5 \text{ мкм}$ , все частицы сферической формы)

а)  $6 \cdot 10^9$ ;    б)  $6,0 \cdot 10^{14}$ ;    \*в)  $23 \cdot 10^9$ ;    г)  $7,0 \cdot 10^7$ .

8. Какое из соединений, присутствующих в атмосфере Земли, улавливает наибольшую долю её теплового излучения?

а)  $\text{CH}_4$ ;    б)  $\text{CCl}_x\text{F}_{4-x}$ ;    в)  $\text{CO}_2$ ;    \*г)  $\text{H}_2\text{O}$ ;    д)  $\text{NO}_2$ .

9. Основной причиной возникновения парникового эффекта является:

а) изменение направления движения и интенсивности океанических течений;

б) изменение орбиты вращения Земли вокруг Солнца;

\*в) увеличение в атмосфере концентрации соединений, поглощающих в инфракрасной области;

г) тепловое загрязнение.

10. Курение является одним из основных факторов риска для здоровья. Выберите из перечня веществ, входящих в состав сигаретного дыма все вещества, негативно влияющие на здоровье:

\*а) угарный газ;    \*б) никотин;    в) аргон;    \*г) цианиды;

\*д) мышьяк;    \*е) радиоактивные вещества;    ж) азот.    \*з) смолы.

11. Какой газ в стратосфере поглощает 99% излучения Солнца в опасной для биосферы УФ-области?

а)  $\text{O}_2$ ;    \*б)  $\text{O}_3$ ;    в)  $\text{CCl}_x\text{F}_{4-x}$ ;    г)  $\text{CO}_2$ ;    д)  $\text{H}_2\text{O}$ .

12. Массовая вырубка лесов приводит:

а) к опустыниванию;

б) к изменению альбедо Земли;

в) к нарушению кислородного цикла;

г) увеличению концентрации диоксида углерода в тропосфере;

\*д) правильными являются все перечисленные ответы.

13. Масштабы и скорость изменения климата:

а) не поддаются регулированию мировым сообществом;

\*б) могут быть ограничены при быстрых действиях всего мирового сообщества;

в) не изменились за последние 1000 лет;

г) могут быть достоверно предсказаны при помощи компьютерной модели.

14. Злокачественная меланома и другие раковые заболевания кожи могут быть обусловлены чрезмерным воздействием:

а) фреонов, содержащихся в тропосфере;    б) озона, содержащегося в стратосфере;

\*в) УФ-излучения Солнца;    г) ИК-излучения Земли.

15. Монреальский протокол был направлен:

\*а) на сокращение производства и масштабов использования химических веществ, способствующих разрушению озона;

б) на полное и немедленное запрещение производства фреонов;

в) на решение локальных экологических задач;

г) на развитие сотрудничества в области сохранения климата.

16. Антропогенными источниками парниковых газов являются:  
а) сжигание ископаемого топлива; б) использование галогенсодержащих углеводородов;  
в) сельское хозяйство; г) автомобильный транспорт; \*д) все перечисленные источники.
17. Озон в тропосфере это (выберите правильные ответы):  
\*а) парниковый газ; \*б) сильнейший окислитель; в) УФ-«экран» планеты;  
г) все перечисленные факторы являются правильными;
18. Концентрация какого газа сильнее всего варьируется в тропосфере?  
а) азота; б) аргона; в) кислорода; г) гелия; \*д) водяного пара
19. Основными антропогенными источниками серы, поступающей в большой круговорот веществ, являются:  
а) полеты авиатехники; \*б) теплоэнергетические установки;  
в) испытания атомного оружия; г) удобрения.
20. Значение щелочности природных вод определяется суммой концентраций:  
а) катионов и анионов; б) анионов; \*в)  $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{OH}^-$  и удвоенной концентрацией  $\text{CO}_3^{2-}$ ;  
г)  $\text{CO}_3^{2-}$  и  $\text{SO}_4^{2-}$ .
21. Выберите правильный набор катионов, определяющий жесткость природной воды:  
а)  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ; б)  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ; в)  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ; \*г)  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$
22. По современным данным возраст Земли составляет:  
\*а) 4,5 – 4,8 млрд лет; б) 10-15 млрд лет; в) 20 млн лет; г)  $4 \cdot 10^{12}$  лет.
23. . рН чистой природной пресной воды должно соответствовать значениям:  
а) 7; б)  $> 7$ ; в)  $< 7$ ; \*г) 6,5 – 8,5; д) 4,5 – 7,1.
24. . В практике водоподготовки недостаточно использовать только озонирование. Почему?  
а) Озон ядовит и загрязняет окружающую среду;  
б) Озон не обеспечивает полного обеззараживания воды;  
\*в) После обеззараживания воды озоном вновь попавшие в воду микроорганизмы не погибают;  
г) Озон слишком дорогой реагент.
25. Какие реагенты используются для обеззараживания воды на станциях водоподготовки?  
а)  $\text{KCl}$ ; б)  $\text{Cl}_2$ ; в)  $\text{NaCl}$ ; г)  $\text{HCl}$ ; д)  $\text{HF}$ ; \*е)  $\text{NaClO}$

### **Примерные варианты контрольной работы по дисциплине:**

#### **Вариант 1.**

1. Что представляет собой круговорот биогенных элементов?
2. Какова биологическая функция кислорода воздуха?
3. Во сколько раз будет превышено значение максимальной разовой ПДК для уксусной кислоты, равное  $0,2 \text{ мг/м}^3$ , если на складе произошла авария (разлилась кислота) и установилось динамическое равновесие между парами и жидкой уксусной кислотой? Парциальное давление кислоты принять равным 3 Па. Атмосферное давление равно  $101,3 \text{ кПа}$ , температура  $25^\circ\text{C}$ .

#### **Вариант 2**

1. Что такое биогеохимический цикл?
2. Что такое азотфиксация?

3. Во сколько раз превышено значение максимально разовой ПДК для аммиака, равное  $0,2 \text{ мг/м}^3$ , если порог обнаружения запаха составляет 46,6 ppm? Атмосферное давление равно 100 кПа, температура  $25^\circ\text{C}$ .

#### Вариант 3

1. Что такое биофильность и технофильность элемента?
2. Какова роль углекислого газа в природе?
3. Сколько молекул формальдегида присутствует в каждом  $\text{см}^3$  воздуха (при н.у.), если его концентрация достигает значения ПДК максимально разовой равной  $0,035 \text{ мг/м}^3$ ?

#### Вариант 4

2. Что такое «биогеохимические провинции» и «техногенные геохимические аномалии»?
3. Какова роль водяных паров в природе?
4. Определите среднее время пребывания паров воды в атмосфере, если по оценкам специалистов в атмосфере находится  $12900 \text{ км}^3$  воды, а на поверхность суши и океана выпадает в виде атмосферных осадков в среднем  $577 \cdot 10^{12} \text{ м}^3$  воды в год.

#### **Примерные темы докладов по дисциплине:**

1. Структура экологического нормирования.
2. Нормативно-правовое обеспечение экологического нормирования.
3. Структура и функции органов федеральной власти в области экологического нормирования
4. Санитарно-гигиеническое нормирование.
5. Нормирование предельно допустимых концентраций вредных веществ.
6. Нормирование физических воздействий.
7. Производственно-ресурсное направление экологического нормирования.
8. Основные подходы к экосистемному нормированию.
9. Биогеохимия педосферы.
10. Нефть и нефтепродукты в биосфере. Антропогенное загрязнение биосферы нефтепродуктами.
11. Антропогенное загрязнение биосферы ионами щелочных и щелочноземельных металлов.
12. Влияние железа, кобальта, меди и никеля на биосферу и ее компоненты.
13. Влияние бария, стронция и бериллия на биосферу и ее компоненты.
14. Влияние алюминия, хрома и цинка на биосферу и ее компоненты.
15. Влияние кадмия, ртути и свинца на биосферу и ее компоненты.
16. Ксенобиотики в биосфере. Проблема диоксинов.
17. Воздействие на биосферу современных сельскохозяйственных технологий. Загрязнение почвенного покрова.
18. Воздействие геофизических, космических и физических факторов на биосферу. Искусственные электромагнитные излучения. Шум. Тепловое загрязнение биосферы.
19. Антропогенное воздействие на глобальные биогеохимические циклы (на конкретных примерах).
20. Влияние антропогенного изменения химического состава биосферы на биоту.
21. Роль гидросферы как температурного буфера и в миграции элементов.
22. Загрязнение биосферы и новые болезни: СПИД, гепатит Б, "болезнь легионеров", губчатый энцефалит.
23. Особенности геохимии поверхностных вод суши.
24. Качество питания и образ жизни как экологический фактор.
25. Охрана биосферы. Способность биосферы к самоочищению. Ограничивающие критерии: ПДК, ПДС, ПДВ, ПДУ.

**Примерные темы рефератов по дисциплине:**

- 1.Замкнутые (“безотходные”) циклы и малоотходные технологии и их роль в охране биосферы.
- 2.Методы очистки почв.
- 3.Влияние транспорта на биосферу.
- 4.Биотестирование и биоиндикация вод. “Дафниевая проба”.
- 5.Проблемы атомных электростанций. Радиоактивное загрязнение биосферы.
- 6.Топливо-энергетический комплекс и загрязнение атмосферы.
- 7.Гидроэлектростанции и их влияние на экосферу.
- 8.Учение о ноосфере – мировоззренческая база экологии.
- 9.Научно – техническая революция и концепции природопользования.
- 10.Воздействие на биосферу минерально-сырьевого комплекса. Техногенная миграция элементов.
- 11.Твердые и жидкие отходы и их утилизация. Уничтожение отходов.
- 12.Методы контроля химического загрязнения биосферы.
- 13.Мониторинг биогеоценозов.
- 14.Озон в атмосфере. Механизмы образования и разрушения озона в стратосфере.
- 15.Процессы образования и гибели озона в стратосфере.
- 16.Международные соглашения, направленные на сохранение озонового слоя.
17. Химические превращения органических соединений в тропосфере.
18. Трансформация соединений серы в тропосфере.
19. Соединения азота в тропосфере.
20. Фотохимический смог в атмосфере.
21. Дисперсные системы в атмосфере.
22. Смог в городской атмосфере.
23. Высокотоксичные соединения в атмосфере.
24. Полиядерные ароматические углеводороды.
25. Галогенсодержащие суперэкоксиканты.
26. Тяжелые металлы.
27. Воздух в жилых и общественных зданиях.
28. Ртуть и ее соединения.
29. Биологические источники загрязнения воздуха в жилых помещениях.
30. Радон в жилых помещениях.

*Форма отчетности: защита реферата*

**Вопросы к зачету:**

1. Нормативно-правовое обеспечение экологического нормирования.
2. Коротковолновое излучение Солнца и строение верхних слоев атмосферы.
3. Верхняя атмосфера, ионосфера, ближний космос. Воздействие космических факторов на геосферу Земли.
4. Состав и строение атмосферы.
5. Краткая характеристика солнечного излучения.
6. Виды ионизирующих излучений. Единицы измерения.
7. Радиоактивность.
8. Источники ионизирующих излучений в окружающей среде. Естественные источники излучений. Антропогенные источники ионизирующих излучений.
9. Ионизирующее излучение и его воздействие на объекты окружающей среды.
10. Контроль ионизирующих излучений.
11. Естественный фон и техногенные физические загрязнения.
12. Классификация техногенных физических загрязнений.
13. Озоновый слой Земли. Озон в атмосфере.

14. Процессы образования и гибели озона в стратосфере. «Озоновая дыра» над Антарктидой.
15. Международные соглашения, направленные на сохранение озонового слоя.
16. Свободные радикалы в тропосфере.
17. Химические превращения органических соединений в тропосфере.
18. Трансформация соединений серы в тропосфере.
19. Соединения азота в тропосфере.
20. Фотохимический смог в атмосфере.
21. Дисперсные системы в атмосфере.
22. Смог в городской атмосфере.
23. Высокотоксичные соединения в атмосфере.
24. Полиядерные ароматические углеводороды.
25. Галогенсодержащие суперэкоксиканты.
26. Тяжелые металлы.
27. Воздух в жилых и общественных зданиях.
28. Ртуть и ее соединения.
29. Биологические источники загрязнения воздуха в жилых помещениях.
30. Радон в жилых помещениях.
31. Естественные факторы климатообразования.
32. Циркуляция атмосферы. Вертикальные перемещения воздуха в атмосфере.
33. Круговорот воды и термическая инерция океанов.
34. Внешние факторы климатообразования.
35. Аэрозоли в атмосфере и климат планеты.
36. Тепловой баланс Земли.
37. Парниковые газы в атмосфере. Парниковый эффект.
38. Диоксид углерода в современной атмосфере.
39. Влияние микропримесей на среднюю температуру планеты.
40. Общие сведения о гидросфере Земли.
41. Экологические функции Мирового океана
42. Общая характеристика гидросферы суши.
43. Физико-химические процессы в гидросфере.
44. Основные процессы формирования химического состава природных вод.
45. Кислотно-основное равновесие в природных водоемах.
46. Окислительно-восстановительные процессы в гидросфере.
47. Строение литосферы и структура земной коры.
48. Минералы и горные породы.
49. Магматические породы.
50. Осадочные породы.
51. Метаморфические горные породы.
52. Физико-химические процессы в почвах.
53. Гипергенез и почвообразование.
54. Механический состав почв.
55. Элементный состав почв.
56. Органические вещества почвы.
57. Классификация органических веществ почвы.
58. Поглонительная способность почв.
59. Катионообменная способность почв.
60. Обменные катионы почв.
61. Щелочность почв и кислотность почв.
62. Соединения азота и фосфора в почве.
63. Методы мониторинга почв.
64. Методы контроля состояния воздуха и газовых потоков.

65. Методы контроля состояния органического вещества почвы.
66. Методы оценки уровня загрязнения почв металлами.
67. Методы анализа природных вод.
68. Методы контроля состава сточных вод.
69. Пробоотбор и пробоподготовка при организации мониторинга объектов окружающей среды.
70. Экологическая экспертиза.

## **5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Система университетского образования базируется на рациональном сочетании нескольких видов учебной деятельности, в том числе лекций, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающихся.

Самостоятельная работа направлена на увеличение объема знаний в актуальных областях химической экологии и экологической экспертизы, и реализацию возможностей использования этих знаний на практике.

Самостоятельная работа обучающихся предполагает работу с дополнительными информационными источниками, самостоятельными исследованиями, а также работу в электронных источниках.

Так же дополнительными информационными источниками является посещение лекций и экскурсий:

Музей Воды – структурное подразделение ОАО «Мосводоканала»;

Минералогический музей РАН им. А.Е. Ферсмана;

Минералогический музей МГОУ.

Экскурсии и лекции позволяют закрепить знания и повысить уровень усвоения материала обучающимися.

### **Оценочные средства текущего контроля успеваемости и сформированности компетенций**

#### **Критерии балльно-рейтинговой оценки знаний**

Итоговая оценка знаний студентов по химической экологии и основам экологической экспертизы составляет 100 баллов, которые конвертируется в «зачтено»/«не зачтено» (форма контроля – зачёт), по следующей схеме:

41 баллов и выше	«зачтено»
40 баллов и ниже	«не зачтено»

Текущий контроль освоения компетенций обучающимся оценивается из суммы набранных баллов в соответствии с уровнем сформированности компетенций: пороговым или продвинутым. При этом учитывается посещаемость обучающимся лекций, лабораторных занятий, активность обучающегося на лабораторных занятиях, тщательность выполнения лабораторных работ и оформление полученных результатов в лабораторной тетради, результаты промежуточных письменных и устных контрольных опросов, итоги контрольных работ и тестов, участие обучающихся в научной работе (например, написание рефератов, докладов, выступления на научных конференциях и т.п.). Каждый компонент имеет соответствующий удельный вес в баллах:

- контроль посещений – 20 баллов,
- опрос и собеседование – 20 баллов
- ведение лабораторной тетради – 10 баллов;
- тестовый контроль – 10 баллов.
- доклад и презентация – 10 баллов,

- контрольная работа - 10
- реферат – 10 баллов,
- зачет - 10 баллов

При проведении зачёта учитывается посещаемость обучающимся лекционных занятий, активность на лабораторных занятиях, выполнение самостоятельной работы, отработка занятий, пропущенных по уважительной причине:

15-20 баллов – регулярное посещение занятий, высокая активность на лабораторных занятиях, содержание и изложение материала отличается логичностью и смысловой завершенностью, обучающийся показал владение материалом, умение четко, аргументировано и корректно отвечать на поставленные вопросы, отстаивать собственную точку зрения.

10-14 баллов – систематическое посещение занятий, участие в лабораторных занятиях, единичные пропуски по уважительной причине и их отработка, изложение материала носит преимущественно описательный характер, обучающийся показал достаточно уверенное владение материалом, однако недостаточное умение четко, аргументировано и корректно отвечать на поставленные вопросы и отстаивать собственную точку зрения.

5-9 балла – нерегулярное посещение занятий, низкая активность на лабораторных занятиях, обучающийся показал неуверенное владение материалом, неумение отстаивать собственную позицию и отвечать на вопросы.

0-4 балла – регулярные пропуски занятий и отсутствие активности работы, обучающийся показал незнание материала по содержанию дисциплины.

#### **Шкала оценивания опроса и собеседования**

Уровень оценивания	Критерии оценивания	Баллы
Опрос и собеседование	Свободное владение материалом	4
	Достаточное усвоение материала	3
	Поверхностное усвоение материала	1-2
	Неудовлетворительное усвоение материала	0

Максимальное количество баллов – 20 (по 4 балла за каждый опрос).

#### **Шкала оценивания ведения лабораторной тетради**

Уровень оценивания	Критерии оценивания	Баллы
Ведение лабораторной тетради	Работа выполнена полностью (81%) и без существенных ошибок	8-10
	Работа выполнена частично (41%-80%) или с большими ошибками	6-7
	Работа выполнена менее чем на 40% или содержит грубые ошибки	2-5
	Работа не выполнена	0-1

Максимальное количество баллов – 10.

**Для оценки тестовых работ используются следующие критерии:**

0-29 % правильных ответов оценивается как «неудовлетворительно» (2-балла);

30-59% – «удовлетворительно» (3-5 баллов);

60-79% – «хорошо» (6-8 баллов);

80-100% – «отлично» (8-10 баллов).

#### **Шкала оценивания выполнения доклада и презентации по теме**

Уровень оценивания	Критерии оценивания	Баллы
Выполнение доклада	Работа выполнена полностью (81-100%) и без существенных ошибок	10

	Работа выполнена частично (41%-80%) или с небольшими ошибками	6-9
	Работа выполнена менее чем на 40% или содержит грубые ошибки	1-5
	Работа не выполнена	0

Максимальное количество баллов – 10.

### Шкала оценивания контрольной работы

Показатель	Балл
Работа выполнена полностью и без существенных ошибок	8-10
Работа выполнена частично (41-80%)	5-7
Работа выполнена менее, чем на 40% или содержит грубые ошибки	2-4
Работа не выполнена	0-1

Максимальное количество баллов – 10

### Для оценки рефератов используются следующие критерии:

10-8 баллов – содержание соответствует поставленным цели и задачам, изложение материала отличается логичностью и смысловой завершенностью, обучающийся показал владение материалом, умение четко, аргументировано и корректно отвечать на поставленные вопросы, отстаивать собственную точку зрения.

7-5 баллов – содержание недостаточно полно соответствует поставленным цели и задаче исследования, работа выполнена на недостаточно широкой базе источников и не учитывает новейшие достижения в области химической экологии, изложение материала носит преимущественно описательный характер, обучающийся показал достаточно уверенное владение материалом, однако недостаточное умение четко, аргументировано и корректно отвечать на поставленные вопросы и отстаивать собственную точку зрения.

4-2 балла – содержание не отражает особенности проблематики избранной темы; содержание работы не полностью соответствует поставленным задачам, база источников является фрагментарной и не позволяет качественно решить все поставленные в работе задачи, работа не учитывает новейшие достижения историографии темы, обучающийся показал неуверенное владение материалом, неумение отстаивать собственную позицию и отвечать на вопросы.

1-0 балла – работа не имеет логичной структуры, содержание работы в основном не соответствует теме, база источников исследования является недостаточной для решения поставленных задач, обучающийся показал неуверенное владение материалом, неумение формулировать собственную позицию.

### Шкала оценивания ответа на зачете

Показатель	Балл
Обучающийся обнаруживает высокий уровень овладения теорией вопроса, знание терминологии, умение давать определения понятиям, Знание персоналий, сопряженных с теоретическим вопросом, Умение проиллюстрировать явление практическими примерами, дает полные ответы на вопросы с приведением примеров и/или пояснений.	10
Обучающийся недостаточно полно освещает теоретический вопрос, определения даются без собственных объяснений и дополнений, ответы на вопросы полные с приведением примеров	8
Обучающийся обнаруживает недостаточно глубокое понимание теоретического вопроса, Определения даются с некоторыми неточностями, дает ответы только на элементарные вопросы, число примеров ограничено	5
Обучающийся обнаруживает незнание основных понятий и определений,	1

не умеет делать выводы, показывает крайне слабое знание программного материала.	
---	--

## **6. Учебно-методическое и ресурсное обеспечение дисциплины**

### **Основная литература.**

1. Белопухов, С.Л. Химия окружающей среды: [Электронный ресурс]: учеб. пособие /Белопухов С.Л., Сюняев Н.К., Тютюнькова М.В.- М.: Проспект, 2016. – 240с. – Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785392175314.html>
2. Кукин, П.П. Оценка воздействия на окружающую среду. Экспертиза безопасности [Электронный ресурс]: учебник и практикум для вузов / П. П. Кукин, Е. Ю. Колесников, Т. М. Колесникова. — М. : Юрайт, 2018. — 453 с. — Режим доступа: [www.biblio-online.ru/book/F82888EA-47E3-4D8F-87A0-3E3D42429185](http://www.biblio-online.ru/book/F82888EA-47E3-4D8F-87A0-3E3D42429185).
3. Хаханина, Т.И. Химия окружающей среды [Электронный ресурс]: учебник для вузов /Т. И. Хаханина, Н. Г. Никитина, И. Н. Петухов. — 3-е изд. — М. : Юрайт, 2018. — 233 с. — Режим доступа : [www.biblio-online.ru/book/153A0E3B-335B-42FE-9F01-147B62A743DE](http://www.biblio-online.ru/book/153A0E3B-335B-42FE-9F01-147B62A743DE).

### **Дополнительная литература**

1. Другов, Ю.С. Анализ загрязненной почвы и опасных отходов [Электронный ресурс]: практ. руководство / Ю.С. Другов, А.А. Родин. - 4-е изд. - М. : БИНОМ, 2015. – 472с. – Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996329311.html>
2. Другов, Ю.С. Экспресс-анализ экологических проб [Электронный ресурс] / Другов Ю. С. - М.: Лаборатория знаний, 2015. – 427с. – Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996329342.html>
3. Каракеян, В.И. Процессы и аппараты защиты окружающей среды [Электронный ресурс]: учебник и практикум для вузов в 2-х ч. / В. И. Каракеян, В. Б. Кольцов, О. В. Кондрачева. — 2-е изд. — М. : Юрайт, 2018. — Режим доступ : [www.biblio-online.ru/book/E3FE20A6-751A-49F5-986B-2DCE864882B8](http://www.biblio-online.ru/book/E3FE20A6-751A-49F5-986B-2DCE864882B8).  
[www.biblio-online.ru/book/7762E54A-96D9-44CD-9082-B531F80B57B7](http://www.biblio-online.ru/book/7762E54A-96D9-44CD-9082-B531F80B57B7).
4. Михалина, Е.С. Химия окружающей среды [Электронный ресурс] : химия живых организмов / Е.С. Михалина, А.Л. Петелин. — М. : МИСиС, 2011. — 64 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/56618.html>
5. Покровская, Е.Н. Экологическая химия атмосферы [Электронный ресурс]: учеб. пособие. - М.: АСВ, 2017. – 110с. – Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432302267.html>
6. Хаустов, А.П. Нормирование и снижение загрязнения окружающей среды [Электронный ресурс]: учебник для вузов / А. П. Хаустов, М. М. Редина. — 2-е изд. — М. : Юрайт, 2018. — 387 с. — Режим доступа : [www.biblio-online.ru/book/BAB362D5-1F93-467C-AAE1-091F938C40FA](http://www.biblio-online.ru/book/BAB362D5-1F93-467C-AAE1-091F938C40FA).
4. Экологический мониторинг и экологическая экспертиза [Текст] : учеб. пособие для вузов / Ясовеев М.Г., ред. - М. : Инфра-М, 2013. - 304с.

### **Программное обеспечение и Интернет-ресурсы**

1. [http://www /Cemport.ru](http://www/Cemport.ru),
2. <http://www.rushim.ru>
3. <http://www. Alhimir.ru>
4. <http://znanium.com/catalog.php>
5. <http://ru.encydia.com/en/>
6. <http://www.lomonosov-fund.ru/enc/ru/encyclopedia>
7. <http://slovari.yandex.ru/>
8. <http://www.for-stvдents.ru/details/neorganicheskaya-hiiTiiya-v-3-h-tomah.html>
9. <http://www.for-stvдents.ru/details/kurs-obschey-himii.html>

10. <http://www.iprbookshop.ru/analiticheskaya-ximiya-i-fiziko-ximicheskie-metodyi-analiza.-uchebnoe-posobie.html>

## **7. Методические указания по освоению дисциплины**

Методические рекомендации к освоению учебной дисциплины «Химическая экология и основы экологической экспертизы»

## **8. Информационные технологии для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Лицензионное программное обеспечение:

Microsoft Windows

Microsoft Office

Kaspersky Endpoint Security

Информационные справочные системы:

Система ГАРАНТ

Система «КонсультантПлюс»

Профессиональные базы данных

fgosvo.ru

pravo.gov.ru

www.edu.ru