




МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДВФУ)

**ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК**


«СОГЛАСОВАНО»

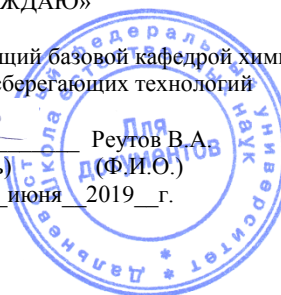
Руководитель ОП  
«Экология (химические науки)»

 Тананаев И.Г.  
(подпись) (Ф.И.О.)  
« 10 » июня 2019 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий базовой кафедрой химических и  
ресурсосберегающих технологий

 Реутов В.А.  
(подпись) (Ф.И.О.)  
« 10 » июня 2019 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Экология**

Направление подготовки *04.06.01 Химические науки*

Профиль «Экология»

Форма подготовки (очная)

курс 2 семестр 3  
лекции 18 час. / 0.5 з.е.  
практические занятия 36 час. / 1 з.е.  
лабораторные работы не предусмотрены.  
с использованием МАО лек.6 час., практ. 12 час  
всего часов контактной работы 54 час.  
в том числе с использованием МАО 18 час., в электронной форме \_\_\_\_\_ час.  
самостоятельная работа 108 час.  
в том числе на подготовку к экзамену 18 час.  
курсовая работа / курсовой проект \_\_\_\_\_ семестр  
зачет \_\_\_\_\_ семестр  
экзамен 4 семестр

Рабочая Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 30.07.2014 №869

Рабочая программа обсуждена на заседании базовой кафедры химических и ресурсосберегающих технологий, протокол № 8 от «10» июня 2019 г.

Заведующий (ая) кафедрой: Реутов В.А.

Составитель (ли): д-р геол.-мин. наук, профессор, профессор каф. химических и ресурсосберегающих технологий Зверева В.П.

**Оборотная сторона титульного листа**

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры / академического департамента:**

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

Заведующий кафедрой/директор академического департамента


\_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
(И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры (академического департамента):**

Протокол от «13» декабря 2019 г. № 4

Заведующий кафедрой/директор академического департамента


  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

Реутов В.А.  
(И.О. Фамилия)

**III. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры (академического департамента):**

Протокол от «24» декабря 2020 г. № 4

Заведующий кафедрой/директор академического департамента

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

Реутов В.А.  
(И.О. Фамилия)

## Аннотация рабочей программы учебной дисциплины «Экология»

Дисциплина «Экология» предназначена для аспирантов, обучающихся по образовательной программе – Экология (химические науки) по направлению подготовки 04.06.01 Химические науки, профиль «Экология (химические науки)» форма подготовки очная и входит в вариативную часть учебного плана. Трудоемкость – 5 з.е.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарт высшего образования (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утвержденного приказом министерства образования и науки РФ от 30 июля 2014 № 884 и учебным планом подготовки аспирантов по профилю «Экология».

**Цель** изучения дисциплины – формирование высокого уровня знаний по ряду экологических проблем, приобретение знаний о наиболее актуальных направлениях исследований в современной теоретической химии и химической экологии.

### **Задачи:**

- установить пути воздействия горнопромышленного производства на окружающую среду, включая человека;
- изучить гипергенные и техногенные процессы и их последствия;
- определить наиболее рациональную технологию рекультивации хвостохранилищ;
- провести оценку влияния горнопромышленных техногенных систем на гидросферу и сделать прогноз на будущее;
- показать возможность проведения мониторинга с помощью физико-химического моделирования процессов окисления сульфидов в рудных телах и в хвостах программным продуктом «Селектор-Windows».

Для успешного изучения дисциплины «Экология» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способность к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки;
- способность к анализу технологических процессов с целью повышения показателей энерго- и ресурсосбережения, к оценке экономической эффективности технологических процессов, их экологической безопасности;
- способность создавать технологии утилизации отходов и системы обеспечения экологической безопасности производства.

В результате изучения дисциплины у аспирантов формируются следующие общепрофессиональные и профессиональные компетенции.

| Код и формулировка компетенции | Этапы формирования компетенции |       |
|--------------------------------|--------------------------------|-------|
|                                | ОПК-1 Способность              | Знает |

|  |         |  |
|--|---------|--|
| самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий   |         | значимость и возможности развития направления, в котором он работает в области экологии  |
|  | Умеет   | осуществлять подборку научной литературы по теме его работы, характеризующий уровень достижений, имеющихся в данной области к настоящему моменту   |
|  | Владеет | методами и программами необходимыми при проведении исследований, навыками донести свои знания аудитории при публичных выступлениях на семинарах, конференциях, совещаниях и т. д. в области экологии.  |
| ОПК-2<br>Готовность организовать работу исследовательского коллектива в области химии и смежных наук   | Знает   | основные цели, задачи, новизну, практическую значимость и возможности развития выбранного направления  |
|  | Умеет   | работать с научной литературой и базами данных (Ринц, Scopus, Web of Science и др.), анализировать имеющиеся в ней результаты, написать литературный обзор   |
|  | Владеет | методами и программами необходимыми при проведении исследований, навыками донести свои знания аудитории при публичных выступлениях на семинарах, конференциях, совещаниях  |
| ПК-2 Способность к самостоятельной практической работе в избранной области экологии, владение теорией и навыками для проведения эксперимента, представлять результаты, полученные в исследованиях, в виде отчетов, научных публикаций (статьи в периодической научной печати, включая список ВАК, Scopus, Web of Science), докладов на международных конференциях и совещаниях | Знает   | теорию для проведения эксперимента и способен представить результаты исследований в виде отчетов, научных публикаций, докладов на международных конференциях и совещаниях.   |
|  | Умеет   | использовать, выбранные методики, методы анализа и программы для изучения имеющихся образцов, проанализировать полученные результаты, увидеть главное и сделать выводы. представить полученные результаты в виде отчетов, научных публикаций (статьи в периодической научной печати, включая список ВАК, Scopus, Web of Science), докладов на международных конференциях и совещаниях. |
|  | Владеет | способностью к самостоятельной практической работе, навыками для проведения эксперимента, представления полученных результатов в виде отчетов, научных публикаций (статьи в периодической научной печати, включая список ВАК, Scopus, Web of Science), докладов на международных конференциях и совещаниях   |
| ПК-3 Готовность представлять результаты, полученные в  | Знает   | главное и второстепенное в результатах своего исследования, что должен защищать в работе   |
|  | Умеет   | использовать все полученные результаты для написания научно-исследовательской  |

|   |         |  |
|---|---------|--|
| исследованиях, в виде научно-исследовательской работы (диссертации) |         | (диссертационной) работы   |
|   | Владеет | Способностью представлять результаты, полученные в исследованиях, в виде научно-исследовательской работы (диссертации) |

## **I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

**(18 час., в том числе 6 час. с использованием методов активного обучения)**

**Модуль 1. Экология как наука. Основные понятия и общие вопросы экологии.**

**Тема 1.** Понятие, предмет и задачи экологии. Понятие об экологической химии и химической экологии. Человек и среда обитания; характерные состояния системы «человек - среда обитания». Основы физиологии труда и комфортные условия жизнедеятельности в техносфере. Критерии безопасности; безопасность в чрезвычайных ситуациях.

**Модуль 2. Химические элементы в биосфере.**

**Тема 1.** Структура и основные типы биохимических циклов. Глобальные круговороты углерода, кислорода и воды. Круговороты азота, фосфора и серы. Круговороты радиоактивных элементов, ртути и других тяжелых металлов. Основные пути возврата вещества и круговорот. Превращения ациклических процессов и циклические основы охраны природы и присущих ей круговоротов вещества.

**Модуль 3. Вещества-загрязнители (поллютанты, ксенробиотики) окружающей среды. Токсичность. Стандарты качества среды.**

**Тема 1.** Основы экотоксикологии. Объем производства химических продуктов в современном мире (основные неорганические и органические продукты, удобрения, средства защиты растений, борьбы с вредными насекомыми, пластмассы, химические волокна, красители и родственные продукты и др.).

**Тема 2.** Области применения (получение энергии, в сельском хозяйстве, в быту, на транспорте и т. д.). Распространение в окружающей среде (перенос между различными средами: вода – почва, вода – воздух, почва – воздух; поступление и накопление в водных и наземных живых организмах; географический и биотический перенос). Устойчивость и способность к разложению.

**Тема 3.** Превращения поллютантов (абиотические превращения; фотохимические реакции, реакции поллютантов с природными соединениями; биотические превращения – детоксикация, деградация или активация – соединений металлов и органических посторонних веществ: роль многофункциональных оксидаз, пероксидаз и других ферментных комплексов; окислительный, восстановительный, гидролитический и конъюгативный механизмы биотического превращения хлорированных поллютантов (в частности, на примере – ДДТ). Определение и задачи экотоксикологии (выявление степени и функции экосистем, а также

разработка лечебных мероприятий). Оценка химических продуктов с помощью экотоксикологического профильного анализа.

#### **Модуль 4. Экологическая химия атмосферы.**

**Тема 1.** Общая характеристика и газовый состав атмосферы. Роль различных процессов в формировании химического состава атмосферы и температурного режима Земли.

**Тема 2.** Массовые и другие загрязнители атмосферного воздуха (аэрозоли, диоксид серы, окислы азота, угарный газ и летучие углеводороды, включая бенз(а)пирен и другие канцерогенные, мутагенные и тератогенные соединения). Эмиссия (выделение) и иммисия (накопление) вредных веществ. Гигиенические критерии чистоты воздуха.

**Тема 3.** Трансграничный перенос загрязнений. «Парниковый» эффект. Озонный защитный слой. Химико-технологические основы очистки газовых выбросов предприятий транспорта, химической промышленности, черной и цветной металлургии, тепловых электростанций.

#### **Модуль 5. Экологическая химия гидросферы.**

**Тема 1.** Характеристика и химический состав гидросферы. Состояние поверхностных и подземных вод. Потребность в воде (использование воды и водопотребление).

**Тема 2.** Проблемы локального и глобального загрязнения воды. Стандарты качества воды. Химия и экология природных вод. Общие представления о гидрохимии и гидробиологии. Антропогенное эвтрофирование водоемов. Лигандный состав и формы существования ионов переходных металлов в природных водоемах. Внутриводоемный круговорот пероксида водорода и редокс-состояние водной среды.

**Тема 3.** Роль донных отложений в формировании качества водной среды. Процессы самоочищения водных систем. Виды загрязнений и каналы самоочищения водной среды. Физико-химические процессы на границе раздела фаз. Химическое и микробиологическое самоочищение. Биогенное инициирование радикальных процессов самоочищения. Свободные радикалы в природных водах. Моделирование поведения загрязняющих веществ в природных водах. Химико-биологические процессы в сточных водах. Характеристика сточных вод и виды загрязнений. Технология очистки сточных вод. Экохимические требования к очистке сточных вод. Особенности биохимической очистки сточных вод. Физико-химические и эколого-технологические методы водоочистки и водоподготовки. Подготовка питьевой воды. Применение хлора, озона и пероксида водорода в обработке воды и очистке сточных вод. Методы локальной очистки сточных вод.

**Модуль 6. Эколого-химические проблемы суши (почвы, недра, ресурсы).**

**Тема 1.** Общая характеристика, состав и функции литосферы. Почвенные ресурсы. Физико-химические основы почвенного плодородия. Почва, вода и живые организмы. Эрозия почв.

**Тема 2.** Проблемы загрязнения почвенных экосистем. Загрязнение почв пестицидами и другими поллютантами. Проблема биоудобрений и

биологических методов борьбы с вредителями лесных массивов и сельскохозяйственных культур.

**Тема 3.** Утилизация и переработка твердых промышленных и бытовых отходов. Сжигание отходов. Технология складирования отходов. Методы вторичного использования отходов (сельскохозяйственные, компостирование мусора и ила очистных сооружений, пиролиз отходов и др.). Системы переработки отходов, совместимые с окружающей средой.

#### **Модуль 7. Радиоактивность как загрязняющий фактор.**

**Тема 1.** Радиационная угроза в современном мире. Военный ядерный комплекс. Атомная энергетика. Радиоактивные отходы и отработанное ядерное топливо. Расширение масштабов радиоактивного загрязнения на Земле.

**Тема 2.** Опасность хронического облучения в малых дозах. Ввоз, хранение и переработка отработанного ядерного топлива – одна из важнейших проблем человечества на современном этапе.

## **II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

**Практические работы (36 час., в том числе 12 час. с использованием методов активного обучения)**

#### **Занятие 1-2 (4/4 (интерактивная форма) час.)**

Возникновение, история развития, цель и задачи экологии. Предмет исследования. Основные разделы экологии. Место экологии в системе наук. Прикладная, промышленная и инженерная экология. Современное состояние экологии.

#### **Занятие 3-4 (4 час.)**

Среда обитания и факторы. Понятия: среда, окружающая среда, природная среда и факторы среды. Классификация факторов среды. Закономерности действия абиотических факторов среды на организмы.

#### **Занятие 5-6 (4 час.)**

Адаптация организмов. Климатические факторы: свет, температура, влажность. Основные закономерности роста и развития растений. Фотосинтез. Транспирация. Дыхание растений. Основные закономерности водопотребления растений.

#### **Занятие 7-8 (4/4 (интерактивная форма) час.)**

Флуктуация численности популяции: "циклические" осцилляции. Гомеостаз популяции. Динамика популяции. Основные условия устойчивости популяции. Биоценозы. Биогеоценозы. Экосистемы. Структура и характеристика биоценозов: видовая, пространственная и экологическая структура биоценоза. Связи в биоценозе (продуценты, консументы, редуценты; трофические связи; пищевая цепь). Биотические отношения.

#### **Занятие 9-10 (4 час.)**

Эволюция экосистем. Развитие экосистем и сукцессии. Видовое разнообразие организмов, соотношение дыхания и продукции и величина чистой продукции - показатели стадии развития экосистемы. Эволюция биосферы и ее основные стадии. Современное состояние биосферы и проблема чистоты атмосферы, источников воды. Емкость биосферы, глобальные экологические сдвиги и трудности перед человечеством.

#### **Занятие 11-12 (4/4 (интерактивная форма) час.)**

Поток энергии в экосистеме. Продуктивность экосистемы. Валовая первичная продуктивность. Чистая продуктивность сообщества. Классификация пищевых цепей. Законы экологической пирамиды. Типы пирамид: биомассы, энергии, размера особей, численности.

#### **Занятие 13-14 (4 час.)**

Биосфера. Понятие о биосфере, ее строение. Учение о биосфере. Роль В.И.Вернадского в становлении учения о биосфере. Структура биосферы. Границы биосферы. Основные функции живого вещества и его значение для биосферы. Основные функции биосферы и их характеристики. Биосфера как глобальная экосистема. Эволюция биосферы.

#### **Занятие 15-16 (4 час.)**

Биогеохимический круговорот вещества и связанные с ним формы удержания, перераспределения и накопления энергии. Определение, структура и основные типы биогеохимических круговоротов. Резервный и обменный фонды.

#### **Занятие 17-18 (4 час.)**

Ноосфера. "Научная мысль как геологическая сила". Основные критерии качества людей: здоровье, одаренность и воспитанность. Экологическая ситуация и здоровье людей. Состояние среды и уровень заболеваемости. Вещества и факторы, вызывающие различные группы заболеваний

### **III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Экология» представлено в приложении 1 и включает в себя:

план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;

характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;

требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

### **IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛИ КУРСА**

Для контроля используются следующие оценочные средства:



УО-1 – индивидуальное собеседование, в основном на экзамене;  
 УО-2 – коллоквиум – учебное занятие в виде коллективного собеседования.

| № п/п | Контролируемые разделы / темы дисциплины   | Коды, наименование и этапы формирования компетенций | Оценочные средства |                                       |   |
|-------|--|---|--------------------|---------------------------------------|---|
|       |  |   | текущий контроль   | промежуточная аттестация              |   |
| 1     | Модуль 1. Экология как наука. Основные понятия и общие вопросы экологии.<br>Модуль 2. Химические элементы в биосфере.<br>Модуль 3. Вещества-загрязнители (поллютанты, ксенробиотики) окружающей среды. | ОПК-1; ОПК-2  | Знает              | УО -1<br>Собеседование                | Вопросы для подготовки к экзамену 1-4   |
|       |  |   | Умеет              | УО -1<br>Собеседование                | Вопросы для подготовки к экзамену 1-4   |
|       |  |   | Владеет            | УО -1<br>Собеседование                | Вопросы для подготовки к экзамену 1-4   |
| 2     | Модуль 4. Экологическая химия атмосферы.<br>Модуль 5. Экологическая химия гидросферы.<br>Модуль 6. Эколого-химические проблемы суши (почвы, недра, ресурсы).   | ПК-2, ПК-3  | Знает              | УО-1<br>Собеседование; УО-3<br>Доклад | Вопросы для подготовки к экзамену 5-19  |
|       |  |   | Умеет              | УО-1<br>Собеседование; УО-3<br>Доклад | Вопросы для подготовки к экзамену 5-19  |
|       |  |   | Владеет            | УО-1<br>Собеседование; УО-3<br>Доклад | Вопросы для подготовки к экзамену 5-19  |
| 3     | Модуль 7. Радиоактивность как загрязняющий фактор.   | ПК-2, ПК-3  | Знает              | УО-1<br>Собеседование; УО-3<br>Доклад | Вопросы для подготовки к экзамену 20-27 |
|       |  |   | Умеет              | УО-1<br>Собеседование; УО-3<br>Доклад | Вопросы для подготовки к экзамену 20-27 |
|       |  |   | Владеет            | УО-1                                  | Вопросы для                             |

|  |  |  |  |                                   |                                   |
|--|--|--|--|-----------------------------------|-----------------------------------|
|  |  |  |  | Собеседован<br>ие; УО-3<br>Доклад | подготовки<br>к экзамену<br>20-27 |
|--|--|--|--|-----------------------------------|-----------------------------------|

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении 2.

## **V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основная литература**

1. Гвоздовский, В. И. Промышленная экология. Ч.1. Природные и техногенные системы / В. И. Гвоздовский. – Самара : ЭБС АСБ, 2008. – 268 с.  
<http://www.iprbookshop.ru/20505.html>
2. Христофорова, Н.К. Основы экологии. [Электронный ресурс]: учебник для вузов. / Н.К. Христофорова. – М.: Магистр ИНФРА-М, 2013. - 639с.  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:265142&theme=FEFU>
3. Христофорова, Н.К. Современное экологическое состояние залива Петра Великого Японского моря. [Электронный ресурс]. / Н.К. Христофорова. – Вл-к.: Изд-во Дальневосточного федерального университета, 2012. - 438с.  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:673855&theme=FEFU>
4. Калыгин, В.Г. Промышленная экология. [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов / В.Г. Калыгин. – М.: Академия, 2010. – 432с.  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:357144&theme=FEFU>
5. Мананков, А.В. Геоэкология. Промышленная экология. [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов. / А. В. Мананков. – Томск: изд-во Томского государственного архитектурно-строительного университета, 2010. – 203с.  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:662943&theme=FEFU>
6. Питулько, В.М. Техногенные системы и экологический риск [Электронный ресурс]: учебник для вузов / В. М. Питулько, В. В. Кулибаба, В. В. Растоскуев. – М.: Академия. 2013. – 350с.  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:758445&theme=FEFU>
7. Жигула, Л.Д. Техногенные системы и экологический риск [Электронный ресурс]: методические указания / Л.Д. Жигула. – Владивосток: Дальневосточный государственный технический университет. 2007. – 38с.  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:392036&theme=FEFU>

### **Дополнительная литература**

1. Крымская, И. Г. Гигиена и основы экологии человека. [Электронный ресурс]: учебное пособие / И. Г. Крымская. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2009. – 341с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:292567&theme=FEFU>

2. Страхова, Н.А. Экология и природопользование. [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.А. Страхова, Е.В. Омельченко. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2007. – 252с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:261034&theme=FEFU>

3. Маврищев, В.В. Общая экология: курс лекций / В.В. Маврищев. – Мн. М.: Новое знание Инфра-М, 2013. – 298с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:751895&theme=FEFU>

### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. <http://www.elitarium.ru/psychology/> – Система дистанционного образования;
2. <http://www.elitarium.ru/psychology/> – Система дистанционного образования;
3. <http://e.lanbook.com/> – Электронно-библиотечная система;
4. <http://www.studentlibrary.ru/> – Студенческая электронная библиотека;
5. <http://znanium.com/> – Электронно-библиотечная система;
6. <http://www.nelbook.ru/> – Электронная библиотека;
7. <http://www.chemspider.com/> – База данных о веществах и их свойствах;
8. <http://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/> – База данных о веществах и их свойствах;
9. <http://www.scopus.com> – Поисковая система печатных материалов;

### **Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. База данных Scopus <http://www.scopus.com/home.url>
2. База данных Web of Science <http://apps.webofknowledge.com/>
3. База данных полнотекстовых академических журналов Китая <http://oversea.cnki.net/>
4. Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки <http://diss.rsl.ru/>
5. Электронные базы данных EBSCO <http://search.ebscohost.com/>

### **Перечень информационных технологий и программного обеспечения**

| № п/п | Место расположения компьютерной техники, на которой установлено программное обеспечение, количество рабочих мест      | Перечень программного обеспечения  |
|-------|---|--|
| 1.    | 690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус L, ауд. L 607. | Microsoft Office - лицензия Standard Enrollment № 62820593. Дата окончания 2020-06-30. |

|    |  |  |
|----|--|--|
|    | Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.  |  |
| 2. | 690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус L, L772<br>Лаборатория проектирования технологических процессов: компьютерный класс | Microsoft Office - лицензия Standard Enrollment № 62820593. Дата окончания 2020-06-30..<br>Родительская программа Campus 3 49231495.<br>Торговый посредник: JSC "Softline Trade" Номер заказа торгового посредника: Tr000270647-18.<br>Photoshop CC for teams All Apps ALL Multiple Platforms Multi European Languages Team Licensing Subscription Renewal №ЭА-667-17 от 08.02.2018. 07,<br>Adobe Creative Cloud for teams All Apps ALL Multiple Platforms Multi European Languages Team Licensing Subscription New Контракт №ЭА-667-17 от 08.02.2018.<br>ESET NOD32 Secure Enterprise Контракт №ЭА-091-18 от 24.04.2018.<br>AutoCAD Electrical 2015. Срок действия лицензии 10.09.2020. № договора 110002048940 в личном кабинете Autodesk. +2<br>Сублицензионное соглашение Blackboard № 2906/1 от 29.06.2012. |
| 3. | 690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10,, корпус L, L763 Лаборатория прикладной экологии:   |  |
| 4. | 690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10,, корпус L, L852 Лаборатория специализированных практикумов по химической технологии        |  |
| 5. | 690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус А, ауд. А1017.<br>Аудитория для самостоятельной работы аспирантов.                  | Microsoft Office - лицензия Standard Enrollment № 62820593. Дата окончания 2020-06-30.<br>Родительская программа Campus 3 49231495.<br>Торговый посредник: JSC "Softline Trade" Номер заказа торгового посредника: Tr000270647-18.<br>Photoshop CC for teams All Apps ALL Multiple Platforms Multi European Languages Team Licensing Subscription Renewal №ЭА-667-17 от 08.02.2018. 07,<br>Adobe Creative Cloud for teams All Apps ALL Multiple Platforms Multi European Languages Team Licensing Subscription New Контракт №ЭА-667-17 от 08.02.2018.<br>ESET NOD32 Secure Enterprise Контракт №ЭА-091-18 от 24.04.2018.<br>AutoCAD Electrical 2015. Срок действия лицензии 10.09.2020. № договора 110002048940 в личном кабинете Autodesk. +2<br>Сублицензионное соглашение Blackboard № 2906/1 от 29.06.2012   |

## **VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

## **Подготовка к сдаче коллоквиумов в формате собеседований**

При подготовке к сдаче коллоквиумов воспользуйтесь материалами лекций и рекомендованной литературой.

## **Подготовка к экзамену**

В процессе подготовки к зачету, следует ликвидировать имеющиеся пробелы в знаниях, углубить, систематизировать и упорядочить знания. Особое внимание следует уделить организации подготовки к зачету. Для этого важны следующие моменты – соблюдение режима дня: сон не менее 8 часов в сутки; занятия заканчивать не позднее, чем за 2-3 часа до сна; прогулки на свежем воздухе, неустойчивые занятия спортом во время перерывов между занятиями. Наличие полных собственных конспектов лекций является необходимым условием успешной сдачи зачета. Если пропущена какая-либо лекция, необходимо ее восстановить, обдумать, устранить возникшие вопросы, чтобы запоминание материала было осознанным. Следует помнить, что при подготовке к зачету вначале надо просмотреть материал по всем вопросам сдаваемой дисциплины, далее отметить для себя наиболее трудные вопросы и обязательно в них разобраться. В заключение еще раз целесообразно повторить основные положения.

## **Подготовка доклада по заданной теме**

1. Выбрать тему доклада
2. Осознать тему, цели и задачи доклада
3. Провести литературный поиск по теме доклада
4. Сделать конспект основных положений доклада
5. Подготовить презентацию.

## **Подготовка презентации к докладу**

Технология создания презентации состоит из трёх этапов:

Первый этап: Планирование презентации.

Планирование включает:

1. Определение цели.
2. Определение задач презентации.
3. Подбор необходимой информации.
4. Планирование выступления и определение необходимого времени.
5. Формирование структуры презентации.
6. Проверка логики подачи материала.
7. Подготовка заключения.

Второй этап: Разработка презентации.

Разработка презентации включает:

1. Поиск соответствия методологических требований подготовки слайдов с проектируемыми слайдами презентации.
  2. Обеспечение вертикальной и горизонтальной логики содержания.
  3. Разработка дизайна.
  4. Выбор оптимального соотношения текста и графической информации.
- Третий этап. Отладка и проверка презентации.

## VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

| № п/п | Место расположения компьютерной техники, на которой установлено программное обеспечение, количество рабочих мест   | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы  |
|-------|--|--|
| 1.    | 690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус L, ауд. L 607.<br>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. | Мультимедийное оборудование:<br>ЖК-панель 47", Full HD, LG M4716 CCBA - 1 шт.<br>Парты и стулья (посадочных мест – 30)   |
| 2.    | 690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус L,, L772<br>Лаборатория проектирования технологических процессов:<br>компьютерный класс   | 15 компьютеров (системный блок модель - M93p 10A6CT01WW+Монитором AOC i2757Fm)   |
| 3.    | 690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10,, корпус L, L763 Лаборатория прикладной экологии:   | 2 шкафа вытяжных, столешница - FRIDURIT 20 (в комплекте) ЛАБ-PRO ШВ 150.80.225 F20Шкаф для хранения реактивов ЛАБ-PRO ШМР 60.50.195, тумба для безопасного хранения ЛВЖ Duerperthal модель UTS Ergo line ST, 2 рН-метр-милливольтметра рН-150, весы лабораторные ViBRA АЛП-420CF, весы прецизионные ME403 420 г/1 мг, 2 спектрофотометра "ЮНИКО-1200/1201", электронные аналитические весы А&D, лабораторные столы и стулья  |
| 4.    | 690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10,,, корпус L, L852 Лаборатория специализированных практикумов по химической технологии   | фотоэлектроколориметр, кондуктометр, вибрационная мельница ВМ-4; спектрофотометр UNICO 1200/1201; двухлучевой сканирующий спектрофотометр UV-1800 (Shimadzu, Япония); термостаты жидкостные ЛАБ-ТЖ-ТС-01/8-100, ЛАБ-ТЖ-ТС-01/16-150, LT 300 LOIP; весы электронные лабораторные EW-1500I; весы электронные аналитические А&D HR-300; весы технические ВЛТЭ-150; прибор вакуумного фильтрования ПВФ-35/3 Аквилон; испаритель ротационный ИР - 1 ЛТ; электропечь муфельная ЭП-6/12; сушильные шкафы; весы технические, аналитические и торзионные, автоматические титраторы, роторные испарители, магнитные мешалки различных типов, рН-метры, потенциостаты, сушильные шкаф, ультразвуковые бани, вакуумные |
| 5.    | 690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус А , ауд. А1017.<br>Аудитория для самостоятельной работы аспирантов.   | Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK – 15 шт.<br>Интегрированный сенсорный дисплей Polymedia FlipBox - 1 шт.<br>Копир-принтер-цветной сканер в e-mail с 4 лотками Xerox WorkCentre 5330 (WC5330C – 1 шт.  |
| 6.    | 690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус L, ауд. L539a<br>помещение для хранения и профилактического обслуживания  |  |

|  |              |  |
|--|--------------|--|
|  | оборудования |  |
|--|--------------|--|



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
профессионального образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДФУ)

---

---

**ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**По дисциплине «Экология»**

Направление подготовки *04.06.01 Химические науки*

Профиль «Экология»

Форма подготовки (очная)

**Владивосток  
2015**



## План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

| № п/п | Дата/сроки выполнения | Вид самостоятельной работы   | Примерные нормы времени на выполнение | Форма контроля   |
|-------|-----------------------|--|---------------------------------------|--|
| 1.    | 1-4 неделя            | Изучение материала лекции, учебника, подготовка к сдаче реферата, собеседования  | 20 часов                              | Опрос перед началом занятия. Принятие сообщения о полученных результатах.                              |
| 2.    | 5-8 неделя            | Изучение материала лекции, учебника, научной литературы с использованием современных информационных и патентных баз данных (в том числе Scopus, РИНЦ, Web of Science), подготовка к сдаче доклада, собеседования.  | 22 часов                              | Опрос перед началом занятия. Принятие сообщения о полученных результатах.                              |
| 3.    | 9-13 неделя           | Изучение материала лекции, учебника, научной литературы с использованием современных информационных и патентных баз данных (в том числе Scopus, РИНЦ, Web of Science), подготовка к сдаче доклада, собеседования. Подготовка к выполнению и сдаче творческого задания. | 23 часов                              | Опрос перед началом занятия. Принятие сообщения о полученных результатах. Принятие творческого задания |
| 4.    | 14-16 неделя          | Изучение материала лекции, учебника, научной литературы с использованием современных информационных и патентных баз данных (в том числе Scopus, РИНЦ, Web of Science), подготовка к выполнению и сдаче творческого задания.  | 25 часов                              | Опрос перед началом занятия. Принятие сообщения о полученных результатах.                              |
| 5.    | 17-18 неделя          | Подготовка к научной дискуссии. Ответы на вопросы преподавателя.   | 18 часов                              | Опрос перед началом занятия. Принятие сообщения о полученных результатах. Принятие творческого задания |

### Методические указания к подготовке доклада и презентации к докладу

1. Выбрать тему доклада
2. Осознать тему, цели и задачи доклада
3. Провести литературный поиск по теме доклада

4. Сделать конспект основных положений доклада
5. Подготовить презентацию.

### **Подготовка презентации к докладу**

Технология создания презентации состоит из трёх этапов:

Первый этап: Планирование презентации.

Планирование включает:

1. Определение цели.
2. Определение задач презентации.
3. Подбор необходимой информации.
4. Планирование выступления и определение необходимого времени.
5. Формирование структуры презентации.
6. Проверка логики подачи материала.
7. Подготовка заключения.

Второй этап: Разработка презентации.

Разработка презентации включает:

1. Поиск соответствия методологических требований подготовки слайдов с проектируемыми слайдами презентации.
  2. Обеспечение вертикальной и горизонтальной логики содержания.
  3. Разработка дизайна.
  4. Выбор оптимального соотношения текста и графической информации.
- Третий этап. Отладка и проверка презентации.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
профессионального образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДФУ)

---

---

**ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
По дисциплине «Экология»  
Направление подготовки *04.06.01 Химические науки*  
Профиль «Экология»  
Форма подготовки (очная)

**Владивосток**  
**2015**

## Паспорт ФОС

| Код и формулировка компетенции  | Этапы формирования компетенции |  |
|---|--------------------------------|--|
| ОПК-1 Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий  | Знает                          | основные цели, задачи, новизну, практическую значимость и возможности развития направления, в котором он работает в области экологии   |
|   | Умеет                          | осуществлять подборку научной литературы по теме его работы, характеризующий уровень достижений, имеющихся в данной области к настоящему моменту   |
|   | Владеет                        | методами и программами необходимыми при проведении исследований, навыками донести свои знания аудитории при публичных выступлениях на семинарах, конференциях, совещаниях и т. д. в области экологии.  |
| ОПК-2<br>Готовность организовать работу исследовательского коллектива в области химии и смежных наук  | Знает                          | основные цели, задачи, новизну, практическую значимость и возможности развития выбранного направления  |
|   | Умеет                          | работать с научной литературой и базами данных (Ринц, Scopus, Web of Science и др.), анализировать имеющиеся в ней результаты, написать литературный обзор   |
|   | Владеет                        | методами и программами необходимыми при проведении исследований, навыками донести свои знания аудитории при публичных выступлениях на семинарах, конференциях, совещаниях  |
| ПК-2 Способность к самостоятельной практической работе в избранной области экологии, владение теорией и навыками для проведения эксперимента, представлять результаты, полученные в исследованиях, в виде отчетов, научных публикаций (статьи в периодической научной печати, включая список ВАК, Scopus, Web of Science), доклады на международных конференциях и совещаниях | Знает                          | теорию для проведения эксперимента и способен представить результаты исследований в виде отчетов, научных публикаций, докладов на международных конференциях и совещаниях.   |
|   | Умеет                          | использовать, выбранные методики, методы анализа и программы для изучения имеющихся образцов, проанализировать полученные результаты, увидеть главное и сделать выводы. представить полученные результаты в виде отчетов, научных публикаций (статьи в периодической научной печати, включая список ВАК, Scopus, Web of Science), докладов на международных конференциях и совещаниях. |
|   | Владеет                        | способностью к самостоятельной практической работе, навыками для проведения эксперимента, представления полученных результатов в виде отчетов, научных публикаций (статьи в периодической научной печати, включая список ВАК, Scopus, Web of Science), докладов на международных конференциях и совещаниях   |

|   |         |  |
|---|---------|--|
| ПК-3 Готовность представлять результаты, полученные в исследованиях, в виде научно-исследовательской работы (диссертации) | Знает   | главное и второстепенное в результатах своего исследования, что должен защищать в работе                               |
|   | Умеет   | использовать все полученные результаты для написания научно-исследовательской (диссертационной) работы                 |
|   | Владеет | Способностью представлять результаты, полученные в исследованиях, в виде научно-исследовательской работы (диссертации) |

| № п/п | Контролируемые разделы / темы дисциплины   | Коды, наименование и этапы формирования компетенций | Оценочные средства |                                       |  |
|-------|--|---|--------------------|---------------------------------------|--|
|       |  |   | текущий контроль   | промежуточная аттестация              |  |
| 1     | Модуль 1. Экология как наука. Основные понятия и общие вопросы экологии.<br>Модуль 2. Химические элементы в биосфере.<br>Модуль 3. Вещества-загрязнители (поллютанты, ксенробиотики) окружающей среды. | ОПК-1; ОПК-2  | Знает              | УО -1<br>Собеседование                | Вопросы для подготовки к экзамену 1-4  |
|       |  |   | Умеет              | УО -1<br>Собеседование                | Вопросы для подготовки к экзамену 1-4  |
|       |  |   | Владеет            | УО -1<br>Собеседование                | Вопросы для подготовки к экзамену 1-4  |
| 2     | Модуль 4. Экологическая химия атмосферы.<br>Модуль 5. Экологическая химия гидросферы.<br>Модуль 6. Эколого-химические проблемы суши (почвы, недра, ресурсы).   | ПК-2, ПК-3  | Знает              | УО-1<br>Собеседование; УО-3<br>Доклад | Вопросы для подготовки к экзамену 5-19 |
|       |  |   | Умеет              | УО-1<br>Собеседование; УО-3<br>Доклад | Вопросы для подготовки к экзамену 5-19 |
|       |  |   | Владеет            | УО-1<br>Собеседование; УО-3<br>Доклад | Вопросы для подготовки к экзамену 5-19 |
| 3     | Модуль 7. Радиоактивность как  | ПК-2, ПК-3  | Знает              | УО-1<br>Собеседование; УО-3           | Вопросы для подготовки к экзамену      |

|  |                      |  |         |                                       |   |
|--|----------------------|--|---------|---------------------------------------|---|
|  | загрязняющий фактор. |  |         | Доклад                                | 20-27                                   |
|  |                      |  | Умеет   | УО-1<br>Собеседование; УО-3<br>Доклад | Вопросы для подготовки к экзамену 20-27 |
|  |                      |  | Владеет | УО-1<br>Собеседование; УО-3<br>Доклад | Вопросы для подготовки к экзамену 20-27 |

### Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

| Код и формулировка компетенции  | Этапы формирования компетенции |  | критерии   | показатели   |
|---|--------------------------------|--|--|--|
| ОПК-1<br>Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационных технологий | знает (пороговый уровень)      | основные цели, задачи, новизну, практическую значимость и возможности развития направления, в котором он работает в области экологии | демонстрирует знания основных тенденций развития в области экологии и способен организовать работу по проведению фундаментальных и прикладных научных исследований в выбранном направлении и использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий | способность демонстрировать знания основных тенденций развития в области экологии и способен организовать работу по проведению фундаментальных и прикладных научных исследований в выбранном направлении и использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий |
|   | умеет (продвинутый)            | осуществлять подборку научной литературы по теме его работы, характеризующий уровень достижений,                                     | уметь осуществлять отбор материала, необходимого для решения имеющейся проблемы  | способность осуществлять отбор материала, необходимого для решения имеющейся проблемы, сформулировать цель исследования, поставить задачи перед  |

|  |                           |   |  |  |
|--|---------------------------|---|--|--|
|  |                           | имеющихся в данной области к настоящему моменту   |  | коллективом что позволит получить в короткое время высокие результаты  |
|  | владеет (высокий)         | методами и программами необходимыми при проведении исследований, навыками донести свои знания аудитории при публичных выступлениях на семинарах, конференциях, совещаниях и т. д. в области экологии. | владеет навыками оформления полученных с помощью сотрудников результатов исследований в виде отчета, статей, презентаций, докладов; докладывает сам и отвечает на вопросы  | способность владеть навыками оформления полученных с помощью сотрудников результатов исследований в виде отчета, статей, презентаций, докладов; докладывает сам и отвечает на вопросы  |
| ОПК-2<br>Готовность организовать работу исследовательского коллектива в области химии и смежных наук | знает (пороговый уровень) | основные цели, задачи, новизну, практическую значимость и возможности развития выбранного направления   | демонстрирует знания основных тенденций развития в области экологии и способен организовать работу по проведению фундаментальных и прикладных научных исследований в выбранном направлении использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий | способность демонстрировать знания основных тенденций развития в области экологии и способен организовать работу по проведению фундаментальных и прикладных научных исследований в выбранном направлении использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий |
|  | умеет (продвинутый)       | работать с научной литературой и базами данных (Ринд, Scopus,   | уметь осуществлять отбор материала, необходимого   | способность осуществлять отбор материала, необходимого для решения имеющейся   |

|  |                           |   |   |   |
|--|---------------------------|---|---|---|
|  |                           | Web of Scince и др.), анализировать имеющиеся в ней результаты, написать литературный обзор   | для решения имеющейся проблемы  | проблемы, сформулировать цель исследования, поставить задачи перед коллективом что позволит получить в короткое время высокие результаты  |
|  | владеет (высокий)         | методами и программами необходимыми при проведении исследований, навыками донести свои знания аудитории при публичных выступлениях на семинарах, конференциях, совещаниях | методами и программами необходимыми при проведении исследований, навыками донести свои знания аудитории при публичных выступлениях на семинарах, конференциях, совещаниях   | способность владеть навыками оформления полученных с помощью сотрудников результатов исследований в виде отчета, статей, презентаций, докладов; докладывает сам и отвечает на вопросы   |
| ПК-1<br>Способность анализировать научную литературу с использованием современных баз данных (Ринц, Scopus, Web of Scince и др.) с целью выявления новизны направления исследования, самостоятельного написания литературного обзора | знает (пороговый уровень) | основные цели, задачи, новизну, практическую значимость и возможности развития выбранного направления исследований  | показать возможности развития выбранного направления в области современных методов очистки сточных вод от поллютантов различной природы   | способность показать возможности развития выбранного направления в области современных методов очистки сточных вод от поллютантов различной природы   |
|  | умеет (продвинутой)       | работать с научной литературой и базами данных (Ринц, Scopus, Web of Scince и др.), анализировать имеющиеся в ней результаты, написать литературный обзор                 | уметь осуществлять отбор материала, необходимого для решения имеющейся проблемы по выбору способа очистки сточных вод данного предприятия, сформулировать цель исследования, поставить задачи перед коллективом что позволит получить в короткое время высокие результаты | способность осуществлять отбор материала, необходимого для решения имеющейся проблемы по выбору способа очистки сточных вод данного предприятия, сформулировать цель исследования, поставить задачи перед коллективом что позволит получить в короткое время высокие результаты |



|  |                   |  |   |   |
|--|-------------------|--|---|---|
|  |                   |  | поставить задачи перед коллективом что позволит получить в короткое время высокие результаты  |   |
|  | владеет (высокий) | методами и программами необходимыми при проведении исследований, навыками донести свои знания аудитории при публичных выступлениях на семинарах, конференциях, совещаниях.   | владеет навыками оформления полученных с помощью сотрудников результатов исследований в виде отчета, статей, презентаций, докладов; докладывает сам и отвечает на вопросы | способность владеть навыками оформления полученных с помощью сотрудников результатов исследований в виде отчета, статей, презентаций, докладов; докладывает сам и отвечает на вопросы |
| ПК-2<br>Способность к самостоятельной практической работе в избранной области экологии, владение теорией и навыками для проведения эксперимента, представлять результаты, полученные в исследованиях, в виде отчетов, научных публикаций (статьи в периодической научной печати, включая список ВАК, Scopus, Web of Science), доклады на международных | Знает             | теорию в области очистки сточных вод и способен представить результаты исследований в виде отчетов, научных публикаций, докладов на международных конференциях и совещаниях. | основные методы и методики проведения для проведения эксперимента   | способность показать знание теорий и навыки для проведения эксперимента   |
|  | Умеет             | использовать, выбранные методики, методы анализа и программы, увидеть главное и сделать выводы. представить полученные результаты в виде отчетов,                            | уметь осуществлять отбор материала, необходимого для решения имеющейся проблемы, сформулировать цель исследования, поставить задачи перед                                 | способность формулировать цель, задачи, проводить эксперимент, обобщать полученные результаты   |

|                                |  |   |  |  |
|--------------------------------|--|---|--|--|
| х конференциях<br>и совещаниях |  | научных<br>публикаций<br>(статьи в<br>периодической<br>научной<br>печати,<br>включая<br>список ВАК,<br>Scopus, Web of<br>Science),<br>докладов на<br>международны<br>х<br>конференциях<br>и совещаниях. | коллективом что<br>позволит<br>получить в<br>короткое время<br>высокие<br>результаты |  |
|--------------------------------|--|---|--|--|

## **Оценочные средства для промежуточной аттестации**

### **Методические указания по сдаче экзамена**

Согласно приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 28 марта 2014 г. № 247 «Об утверждении порядка прикрепления лиц для сдачи кандидатских экзаменов, сдачи кандидатских экзаменов и их перечня», кандидатские экзамены являются формой промежуточной аттестации при освоении программ подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре.

Для приема кандидатских экзаменов создаются комиссии по приему кандидатских экзаменов из числа научно-педагогических работников (в том числе работающих по совместительству), высококвалифицированных научно-педагогических и научных кадров. В состав экзаменационной комиссии могут включаться научно-педагогические работники других организаций.

Решение экзаменационной комиссии оформляется протоколом, в котором указывается:

- наименование дисциплины;
- код и наименование направления подготовки, профиль, по которому сдавался кандидатский экзамен;
- вопросы по билетам и дополнительные вопросы;
- оценка уровня знаний аспиранта (по пятибалльной шкале);
- фамилия, имя, отчество (последнее - при наличии), ученая степень, ученое звание и должность каждого члена экзаменационной комиссии.

Протокол подписывается членами экзаменационной комиссии, присутствующими на экзамене, и утверждается проректором по научной работе.

На экзамене в качестве оценочного средства применяется собеседование по вопросам билетов, составленных ведущим преподавателем и подписанных заведующим кафедрой и проректором по научной работе. Экзамены принимаются комиссией в составе ведущего преподавателя, его ассистентов и других специалистов из числа высококвалифицированных научно-педагогических и научных кадров.

Во время проведения экзамена аспиранты могут пользоваться рабочей программой учебной дисциплины. В случае использования аспирантом средств для списывания, комиссия имеет право удалить аспиранта с экзамена, а в протокол экзамена поставить неудовлетворительную оценку.

При явке на экзамен аспиранты обязаны иметь при себе документ, удостоверяющий личность аспиранта. Ведущий преподаватель или Председатель комиссии заполняет соответствующие пункты протокола (см. выше).

Выходить из аудитории во время подготовки к ответам без разрешения членов комиссии аспирантам запрещается. Время, предоставляемое аспиранту на подготовку к ответу на устном экзамене – 60 минут.

При проведении экзамена экзаменационный билет выбирает сам аспирант. При сдаче устного экзамена любой член комиссии может задавать

дополнительные вопросы. Если аспирант затрудняется ответить на один вопрос выбранного билета, то ему можно предложить взять другой билет, при этом оценка снижается на балл.

При промежуточной аттестации установлены оценки на экзаменах: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно».

При неявке аспиранта на экзамен без уважительной причины в ведомости делается запись «не явился».

Оценки, выставленные экзаменатором по итогам экзаменов, не подлежат пересмотру. Аспирант, получивший на экзамене оценку «неудовлетворительно» имеет право на повторную пересдачу. Для этого он подает заявление на имя директора Школы. В случае обоснованности поданного заявления директор Школы создает комиссию в составе трех преподавателей по соответствующей кафедре. Оценка, полученная аспирантом во время пересдачи экзамена комиссии, является окончательной.

### **Шкала оценивания (экзамен)**

| Оценка                              | Критерии   |
|-------------------------------------|--|
| Оценка «5»<br>«Отлично»             | Аспирант показал развернутый ответ, представляющий собой связное, логическое, последовательное раскрытие поставленного вопроса, широкое знание литературы. Аспирант обнаружил понимание материала, обоснованной суждений, способность применить полученные знания на практике.   |
| Оценка «4»<br>«Хорошо»              | Аспирант дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает некоторые ошибки, которые исправляет самостоятельно, и некоторые недочеты в изложении вопроса.   |
| Оценка «3»<br>«Удовлетворительно»   | Аспирант обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но излагает материал неполно и допускает неточности в ответе.   |
| Оценка «2»<br>«Неудовлетворительно» | Аспирант обнаруживает незнание большей части проблем, связанных с изучением вопроса; допускает ошибки в ответе, искажает смысл текста, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Данная оценка характеризует недостатки в подготовке аспиранта, которые являются серьезным препятствием к успешной профессиональной и научной деятельности. |

### **Вопросы для подготовки к экзамену по дисциплине «Экология»**

1. Основные понятия и общие вопросы экологии. Понятие, предмет и задачи экологии. Понятие об экологической химии и химической экологии.
2. Человек и среда обитания; характерные состояния системы «человек-среда обитания». Основы физиологии труда и комфортные условия жизнедеятельности в техносфере. Критерии безопасности; безопасность в чрезвычайных ситуациях.

3. Химические элементы в биосфере. Структура и основные типы биохимических циклов. Глобальные круговороты углерода, кислорода и воды. Круговороты азота, фосфора и серы.
4. Химические элементы в биосфере. Круговороты радиоактивных элементов, ртути и других тяжелых металлов. Основные пути возврата вещества и круговорот. Превращения ациклических процессов и циклические основы охраны природы и присущих ей круговоротов вещества.
5. Вещества-загрязнители (поллютанты, ксенробиотики) окружающей среды. Токсичность. Стандарты качества среды. Основы экотоксикологии.
6. Объем производства химических продуктов в современном мире (основные неорганические и органические продукты, удобрения, средства защиты растений, борьбы с вредными насекомыми, пластмассы, химические волокна, красители и родственные продукты и др.). Области применения (получение энергии, в сельском хозяйстве, в быту, на транспорте и т. д.).
7. Распространение в окружающей среде веществ-загрязнителей (поллютанты, ксенробиотики) Их перенос между различными средами: вода – почва, вода – воздух, почва – воздух; поступление и накопление в водных и наземных живых организмах; географический и биотический перенос. Устойчивость и способность к разложению.
8. Превращения поллютантов (абиотические превращения; фотохимические реакции, реакции поллютантов с природными соединениями; биотические превращения – детоксикация, деградация или активация – соединений металлов и органических посторонних веществ: роль многофункциональных оксидаз, пероксидаз и других ферментных комплексов; окислительный, восстановительный, гидролитический и конъюгативный механизмы биотического превращения хлорированных поллютантов (в частности, на примере – ДДТ).
9. Определение и задачи экотоксикологии (выявление степени и функции экосистем, а также разработка лечебных мероприятий). Оценка химических продуктов с помощью экотоксикологического профильного анализа.
10. Экологическая химия атмосферы. Общая характеристика и газовый состав атмосферы. Роль различных процессов в формировании химического состава атмосферы и температурного режима Земли.
11. Массовые и другие загрязнители атмосферного воздуха (аэрозоли, диоксид серы, окислы азота, угарный газ и летучие углеводороды, включая бенз(а)пирен и другие канцерогенные, мутагенные и тератогенные соединения). Эмиссия (выделение) и иммисия (накопление) вредных веществ.
12. Экологическая химия атмосферы. Гигиенические критерии чистоты воздуха. Трансграничный перенос загрязнений. «Парниковый» эффект. Озонный защитный слой.
13. Химико-технологические основы очистки газовых выбросов предприятий транспорта, химической промышленности, черной и цветной металлургии, тепловых электростанций.

14. Экологическая химия гидросферы. Характеристика и химический состав гидросферы. Состояние поверхностных и подземных вод. Потребность в воде (использование воды и водопотребление).
15. Проблемы локального и глобального загрязнения воды. Стандарты качества воды. Химия и экология природных вод.
16. Общие представления о гидрохимии и гидробиологии. Антропогенное эвтрофирование водоемов. Лигандный состав и формы существования ионов переходных металлов в природных водоемах. Внутриводоемный круговорот пероксида водорода и редокс-состояние водной среды.
17. Роль донных отложений в формировании качества водной среды. Процессы самоочищения водных систем. Виды загрязнений и каналы самоочищения водной среды. Физико-химические процессы на границе раздела фаз. Химическое и микробиологическое самоочищение. Биогенное инициирование радикальных процессов самоочищения. Свободные радикалы в природных водах.
18. Моделирование поведения загрязняющих веществ в природных водах. Химико-биологические процессы в сточных водах.
19. Характеристика сточных вод и виды загрязнений. Технология очистки сточных вод. Экохимические требования к очистке сточных вод. Особенности биохимической очистки сточных вод. Физико-химические и эколого-технологические методы водоочистки и водоподготовки. Подготовка питьевой воды. Применение хлора, озона и пероксида водорода в обработке воды и очистке сточных вод. Методы локальной очистки сточных вод.
20. Эколого-химические проблемы суши (почвы, недра, ресурсы). Общая характеристика, состав и функции литосферы. Почвенные ресурсы.
21. Физико-химические основы почвенного плодородия. Почва, вода и живые организмы. Эрозия почв. Проблемы загрязнения почвенных экосистем.
22. Загрязнение почв пестицидами и другими поллютантами. Проблема биоудобрений и биологических методов борьбы с вредителями лесных массивов и сельскохозяйственных культур. Утилизация и переработка твердых промышленных и бытовых отходов. Сжигание отходов. Технология складирования отходов.
24. Методы вторичного использования отходов (сельскохозяйственные, компостирование мусора и ила очистных сооружений, пиролиз отходов и др.). Системы переработки отходов, совместимые с окружающей средой.
25. Проблема качества продуктов питания. Понятие о «подлинности» пищи. Генно-инженерные аспекты биобезопасности.
26. Радиоактивность как загрязняющий фактор. Радиационная угроза в современном мире. Военный ядерный комплекс. Атомная энергетика.
27. Радиоактивные отходы и отработанное ядерное топливо. Расширение масштабов радиоактивного загрязнения на Земле. Опасность хронического облучения в малых дозах. Ввоз, хранение и переработка отработанного ядерного топлива – одна из важнейших проблем человечества на современном этапе.

**Оценочные средства для текущего контроля**  
**Вопросы для собеседования**  
по дисциплине «**Экология**»

1. Человек и среда обитания; характерные состояния системы «человек - среда обитания».
2. Основы физиологии труда и комфортные условия жизнедеятельности в техносфере.
3. Критерии безопасности; безопасность в чрезвычайных ситуациях.
4. Глобальные круговороты углерода, кислорода и воды. Круговороты азота, фосфора и серы. Круговороты радиоактивных элементов, ртути и других тяжелых металлов.
5. Объем производства химических продуктов в современном мире (основные неорганические и органические продукты, удобрения, средства защиты растений, борьбы с вредными насекомыми, пластмассы, химические волокна, красители и родственные продукты и др.).
6. Распространение в окружающей среде (перенос между различными средами: вода – почва, вода – воздух, почва – воздух; поступление и накопление в водных и наземных живых организмах; географический и биотический перенос).
7. Трансграничный перенос загрязнений. «Парниковый» эффект.
8. Озонный защитный слой.
9. Проблемы локального и глобального загрязнения воды. Стандарты качества воды.
10. Внутриводоемный круговорот пероксида водорода и редокс-состояние водной среды.
11. Процессы самоочищения водных систем. Виды загрязнений и каналы самоочищения водной среды.
12. Физико-химические процессы на границе раздела фаз. Химическое и микробиологическое самоочищение.
13. Биогенное инициирование радикальных процессов самоочищения. Свободные радикалы в природных водах.
14. и живые организмы. Эрозия почв.
15. Радиационная угроза в современном мире. Военный ядерный комплекс. Атомная энергетика.
16. Радиоактивные отходы и отработанное ядерное топливо. Расширение масштабов радиоактивного загрязнения на Земле.

**Темы докладов, сообщений**  
по дисциплине «**Экология**»

Выступление аспиранта с докладом и презентацией по теме своего исследования с учетом полученных знаний по дисциплине.