

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего профессионального образования**  
**«Томский государственный педагогический университет»**  
**(ТГПУ)**



УТВЕРЖДАЮ  
Проректор  
по научной работе  
Макаренко А.Н.

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015 г.

**ПРОГРАММА КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА**  
**ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ 03.02.08 ЭКОЛОГИЯ (ХИМИЯ)**

## **Предисловие.**

### **1. Внешние требования**

1.1. Нормативный документ - паспорт научной специальности 03.02.08 Экология (химия), разработанный экспертным советом Высшей аттестационной комиссии Министерства образования и науки РФ в связи с утвержденным приказом Минобрнауки России от 25.02.2009 г. № 59. Номенклатура специальностей научных работников (редакция от 18 января 2011 года)

1.2. Формула специальности. Экология – наука, которая исследует структуру и функционирование живых систем (популяции, сообщества, экосистемы) в пространстве и времени в естественных и измененных человеком условиях. Предмет экологии: совокупность живых организмов (включая человека), образующих на видовом уровне популяции, на межпопуляционном уровне – сообщество (биоценоз), и в единстве со средой обитания – экосистему (биогеоценоз).

1.3. Область исследования.

Разработка принципов и практических мер, направленных на охрану живой природы, как на видовом, так и экосистемном уровне; разработка принципов создания искусственных экосистем (агроэкосистемы, объекты аквакультуры и т.п.) и управления их функционированием. Исследование влияния антропогенных факторов на экосистемы различных уровней с целью разработки экологически обоснованных норм воздействия хозяйственной деятельности человека на живую природу.

### **2. Требования к итоговой государственной аттестации аспиранта.**

Итоговая аттестация аспиранта включает сдачу кандидатских экзаменов и представление диссертации в диссертационный совет.

Порядок проведения кандидатских экзаменов устанавливается Положением о подготовке научно-педагогических и научных кадров в системе послевузовского профессионального образования в Российской Федерации. Образовательные учреждения и научные организации, реализующие программы послевузовского профессионального образования, вправе включать в кандидатский экзамен по научной специальности дополнительные разделы, обусловленные спецификой научной специальности или характера подготовки аспиранта.

### **3. Примерный перечень вопросов по курсу:**

1. Химическая экология — наука о роли и функциях химических экорегуляторов (или хемомедиаторов), осуществляющих определенные связи между организмами и средой в природных экосистемах, участвующих в обменных процессах и механизмах их регулирования в отдельных организмах, обуславливающих химическую (или биохимическую) стабилизацию (или дестабилизацию) равновесия в экосистемах.
2. Человек и среда обитания; характерные состояния системы «человек-среда обитания».
3. Основы физиологии труда и комфортные условия жизнедеятельности в техносфере. Критерии безопасности. Безопасность в чрезвычайных ситуациях.
4. Структура и основные типы биогеохимических циклов.
5. Круговорот углерода в природе.
6. Круговорот азота в природе.
7. Круговорот фосфора в природе.

8. Круговорот серы в природе.
9. Круговорот ртути в природе.
10. Круговорот радиоактивных элементов в природе.
11. Объем производства химических продуктов в современном мире (основные неорганические и органические продукты, удобрения, средства защиты растений и борьбы с вредными насекомыми, пластмассы, химические волокна, красители и родственные продукты и др.).
12. Распространение веществ-загрязнителей в окружающей среде (перенос между различными средами: вода — почва, вода — воздух, почва — воздух).
13. Поступление и накопление веществ-загрязнителей в живых водных и наземных организмах; географический и биотический перенос.
14. Превращения поллютантов (окислительные-восстановительные и гидролитические процессы).
15. Превращения поллютантов (фотохимические реакции, реакции поллютантов с природными соединениями).
16. Биотические превращения поллютантов — детоксикация, деградация или активация соединений металлов и органических посторонних веществ, роль многофункциональных оксидаз, пероксидаз и других ферментных комплексов.
17. Окислительный, восстановительный, гидролитический и конъюгативный механизмы биотического дехлорирования хлорированных поллютантов на примере ДДТ.
18. Определение и задачи экотоксикологии (выявление степени и функции экосистем, а также разработка лечебных мероприятий). Оценка химических продуктов с помощью экотоксикологического профильного анализа.
19. Общая характеристика и газовый состав атмосферы. Роль различных процессов в формировании химического состава атмосферы и температурного режима Земли.
20. Массовые и другие загрязнители атмосферного воздуха (аэрозоли, диоксид серы, оксиды азота).
21. Массовые и другие загрязнители атмосферного воздуха (угарный газ и летучие углеводороды, включая бенз(а)пирен и другие канцерогенные, мутагенные и тератогенные соединения).
22. «Парниковый» эффект. Озонный защитный слой.
23. Химико-технологические основы очистки газовых выбросов предприятий транспорта, химической промышленности, черной и цветной металлургии, тепловых электростанций.
24. Характеристика и химический состав гидросферы. Стандарты качества воды.
25. Атропогенное эвтрофирование водоемов.
26. Лигандный состав и формы существования ионов переходных металлов в природных водоемах.
27. Внутриводоемный круговорот пероксида водорода и редокс-состояние водной среды.
28. Роль донных отложений в формировании качества водной среды. Процессы самоочищения водных экосистем. Виды загрязнений и каналы самоочищения водной

- среды. Химическое и микробиологическое самоочищение. Биогенное инициирование радикальных процессов самоочищения.
29. Химико-биологические процессы в сточных водах. Характеристика сточных вод и виды загрязнений.
  30. Технология очистки сточных вод. Экохимические требования к очистке сточных вод.
  31. Биохимическая очистка сточных вод.
  32. Физико-химические и эколого-технологические методы водоочистки и водоподготовки.
  33. Подготовка питьевой воды. Применение хлора, озона и пероксида водорода в обработке воды и очистке сточных вод.
  34. Общая характеристика, состав и функции литосферы. Почвенные ресурсы. Физико-химические основы почвенного плодородия.
  35. Проблемы загрязнения почвенных экосистем. Загрязнение почв пестицидами и другими поллютантами.
  36. Проблема биоудобрений и биологических методов борьбы с вредителями лесных массивов и сельскохозяйственных культур.
  37. Утилизация и переработка твердых промышленных и бытовых отходов. Сжигание отходов. Технология складирования отходов. Методы вторичного использования отходов (сельскохозяйственные методы, компостирование мусора и ила очистных сооружений, пиролиз отходов и др.).
  38. Проблема качества продуктов питания. Понятие о «подлинности» пищи. Генно-инженерные аспекты биобезопасности.
  39. Атомная энергетика. Радиоактивные отходы и отработанное ядерное топливо. Расширение масштабов радиоактивного загрязнения на Земле.
  40. Ввоз, хранение и переработка отработанного ядерного топлива — одна из важнейших проблем человечества на современном этапе.
  41. Влияние радионуклидов на биологические объекты. Опасность хронического облучения в малых дозах.
  42. Энергетические ресурсы и поиск новых источников энергии. Возобновляемые и невозобновляемые энергетические ресурсы.
  43. Биоэнергетика хемо- и фотосинтеза. Энергетические системы, основанные на прямом использовании солнечной энергии в фотохимических, фотоэлектрических и термоэлектрических процессах.
  44. Водородное топливо как источник энергии. Проблема получения энергии из биомассы.
  45. Мониторинг как система наблюдения и контроля за состоянием окружающей среды. Уровни систем мониторинга: санитарно-токсикологический, экологический и биосферный. Основные контролируемые параметры и нормирование загрязнений окружающей среды (ПДК, ПДВ, ПДУ, ПДС) в воздухе, воде, почве, растительности и продуктах питания.
  46. Основные методы и приборы контроля состояния атмосферы, гидросферы, литосферы и биоты. Характеристика экотоксикантов и методов их контроля.
  47. Биологическое действие и классы опасности веществ. Прямое и «скрытое» действие. Кумулятивный эффект.

48. Чувствительность, точность и избирательность методов контроля. Классы приборов. Непрерывный и периодический контроль.
49. Область применения и перспективы развития химических, биохимических, хроматографических, спектроскопических, масс-спектрометрических, электрохимических методов мониторинга.
50. Организация и развитие деятельности по управлению воздействием на окружающую среду в Российской Федерации; организация работ при проведении государственной и общественной экологической экспертизы.
51. Анализ расчетов загрязнения приземного слоя атмосферного воздуха, водоемов, размеров санитарно-защитных зон.
52. Анализ источников загрязнения атмосферы, почвы и водных объектов, определение приоритетных загрязняющих веществ и источников загрязнения.

#### 4. Литература

##### 4.1. Основная литература

1. Почекаева, Е. И. Безопасность окружающей среды и здоровье населения: учебное пособие / Е. И. Почекаева, Т. В. Попова.- Ростов-на-Дону: Феникс, 2013.- 443 с.

##### 4.2. Дополнительная литература.

5. Белозерский, Г. Н. Радиационная экология : учебник для вузов / Г. Н. Белозерский.- М.: Академия, 2008.- 382 с.
6. Биологический контроль окружающей среды : биоиндикация и биотестирование : учебное пособие для вузов / О. П. Мелехова, Е. И. Егорова, Т. И. Евсеева [ др ] ; под ред. О. П. Мелеховой, Е. И. Егоровой.- М.: Академия, 2007.- 287 с.
7. Блинов, Л. Н. Химико-экологический словарь-справочник / Л. Н. Блинов.- СПб.: Лань, 2002.- 267 с.
8. Васильев, П. П. Безопасность жизнедеятельности: Экология и охрана труда: Количественная оценка и примеры: Учебное пособие для вузов / П. П. Васильев.- М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2003.- 188 с.
9. Владимиров, В. А. Катастрофы и экология : монография / В. А. Владимиров, В. И. Измалков.- М.: Контакт-Культура, 2000.- 379 с.
10. Голдовская, Л. Ф. Химия окружающей среды: учебник для вузов / Л. Ф. Голдовская.- 2-е изд.- М.: Мир, 2007.- 294 с.
11. Дончева, А. В. Экологическое проектирование и экспертиза: Практика: учебное пособие / А. В. Дончева.- М.: Аспект Пресс, 2002.- 285 с.
12. Калыгин, В. Г. Промышленная экология : учебное пособие для вузов / В. Г. Калыгин.- 3-е изд., стереотип.- М.: Академия, 2007.- 430 с.
13. Коробкин, В. И. Экология и охрана окружающей среды: учебник для вузов / В. И. Коробкин, Л. В. Передельский.- Москва: КНОРУС, 2013.- 329 с.
14. Никаноров, А. М. Глобальная экология : Учебное пособие / А. М. Никаноров, Т. А. Хоружая. - М. : Книга сервис, 2003. - 284 с.

15. Новиков, Ю. В. Экология, окружающая среда и человек : учебное пособие / Ю. В. Новиков. -2-е изд., испр. и доп. -М. : ФАИР-ПРЕСС, 2002. – 550 с.
16. Орлов, Д. С. Экология и охрана биосферы при химическом загрязнении : учебное пособие для вузов / И. Н. Лозанская, Д. С. Орлов, Л. К. Садовникова. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Высш.школа, 2002. -333 с.
17. Павлов, А. Н. Безопасность жизнедеятельности и перспективы экоразвития : учебное пособие для вузов/ А. Н. Павлов, В. М. Кириллов.- М.: Гелиос АРВ, 2002.- 351 с.
18. Панин, М. С.. Экоотоксикология : учебник для вузов / М. С. Панин, В. С. Безель ; под ред. А. Г. Сармурзиной ; МОиН Республики Казахстан, Семипалатинский государственный педагогический институт.- Алматы: Раритет, 2008.-344 с.
19. Пивоваров, Ю. П. Гигиена и основы экологии человека : учебное пособие для вузов / Ю. П. Пивоваров, В. В. Королик, Л. С. Зиневич ; под ред. Ю. П. Пивоварова. -М. : Академия, 2004. – 526 с.
20. Пивоваров, Ю. П. Радиационная экология : учебное пособие для вузов / Ю. П. Пивоваров, В. П. Михалев. - М. : Академия, 2004. - 240 с.
21. Садовникова, Л. К. Экология и охрана окружающей среды при химическом загрязнении: учебное пособие для вузов / Л. К. Садовникова, Д. С. Орлов, И. Н. Лозановская. - 4-е изд., стереотип.- М.: Высшая школа, - 2008 с.
22. Скальный, А.В. Химические элементы в физиологии и экологии человека: учебное пособие для вузов / А. В. Скальный.- М.: ОНИКС 21 век [и др.], 2004.-215 с.
23. Страхова, Н. А. Экология и природопользование: учебное пособие / Н. А. Страхова, Е. В. Омельченко.- Ростов-на-Дону: Феникс, 2007.-252 с.
24. Феоктистова, О. Г. Безопасность жизнедеятельности : медико-биологические основы :учебное пособие для вузов/ О. Г. Феоктистова, Т. Г. Феоктистова, Е. В. Экзерцева.- Ростов-на-Дону:Феникс, 2006.-311 с.
25. Хотунцев, Ю. Л. Экология и экологическая безопасность : учебное пособие для вузов / Ю. Л. Хотунцев.- 2-е изд., перераб.- М.: Академия, 2004.-478 с.,
26. Экологическая экспертиза:учебное пособие для вузов / [В. К. Донченко, В. М. Питулько, В. В. Растоскуев, С. А. Фролова]; под ред. В. М. Питулько.-5-е изд., перераб. и доп.-М.:Академия, 2010.- 522 с.
27. Экологическая экспертиза : учебное пособие для вузов / В. К. Донченко [и др.] ; под ред. В. М. Питулько. - 2-е изд., стереотип. - М. : Академия, 2010. – 522 с.

Программа составлена в соответствии с:

«Номенклатурой специальностей научных работников», утвержденной приказом Минобразования РФ №59 от 25.02.2009 г.;

Федеральными государственными требованиями к структуре основной профессиональной образовательной программы послевузовского профессионального образования (аспирантура) Приказ Минобрнауки России от 16 марта 2011 года № 1365 (зарегистрирован Минюстом РФ 10.05.2011, регистрационный № 20 700);

Инструктивным письмом Минобрнауки РФ от 22.06.2011 № ИБ-733/12 «О формировании основных образовательных программ послевузовского профессионального образования»;

Приказом Минобрнауки России от 12.08.2011 № 2202 «Об утверждении Перечня специальностей научных работников технических и естественных отраслей наук, срок обучения по которым в аспирантуре(адъюнктуре) государственных и муниципальных образовательных учреждений высшего профессионального образования, образовательных учреждений дополнительного профессионального образования, научных организаций может составлять четыре года в очной форме, пять лет в заочной форме»;

Программами для подготовки к сдаче кандидатских экзаменов, утвержденными приказом Минобразования РФ за № 274 от 08.10.2007 г.;

Паспортом специальностей научных работников (в редакции от 18.01.2011 года).

Рабочая программа учебной дисциплины составлена:

д.х.н., профессор кафедры химии и методики обучения \_\_\_\_\_ Ковалева С.В.

д.б.н., профессор, зав. кафедрой биологии  
растений и биохимии \_\_\_\_\_ Минич А.С.

Рабочая программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры химии и методики обучения химии

протокол № \_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015 года

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.Е. Иваницкий

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена методической комиссией биолого-химического факультета

протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 2015 года.

Председатель методической комиссии \_\_\_\_\_ Е.П. Князева

Программа составлена в соответствии с:

«Номенклатурой специальностей научных работников», утвержденной приказом Минобрнауки РФ №59 от 25.02.2009 г.;

Федеральными государственными требованиями к структуре основной профессиональной образовательной программы послевузовского профессионального образования (аспирантура) Приказ Минобрнауки России от 16 марта 2011 года № 1365 (зарегистрирован Минюстом РФ 10.05.2011, регистрационный № 20 700);

Инструктивным письмом Минобрнауки РФ от 22.06.2011 № ИБ-733/12 «О формировании основных образовательных программ послевузовского профессионального образования»;

Приказом Минобрнауки России от 12.08.2011 № 2202 «Об утверждении Перечня специальностей научных работников технических и естественных отраслей наук, срок обучения по которым в аспирантуре(адъюнктуре) государственных и муниципальных образовательных учреждений высшего профессионального образования, образовательных учреждений дополнительного профессионального образования, научных организаций может составлять четыре года в очной форме, пять лет в заочной форме»;

Программами для подготовки к сдаче кандидатских экзаменов, утвержденными приказом Минобрнауки РФ за № 274 от 08.10.2007 г.;

Паспортом специальностей научных работников (в редакции от 18.01.2011 года).

Рабочая программа учебной дисциплины составлена:

д.х.н., профессор кафедры химии и методики обучения  Ковалева С.В.

д.б.н., профессор, зав. кафедрой биологии растений и биохимии

 Минич А.С.

Рабочая программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры химии и методики обучения химии

протокол № 5 от « 16 » 02 2015 года

Зав. кафедрой  А.Е. Иваницкий

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена учебно-методической комиссией биолого-химического факультета

протокол № 5 от 18.02 2015 года.

Председатель методической комиссии  Е.П. Князева