

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**федеральное государственное автономное**  
**образовательное учреждение высшего образования**  
**«Национальный исследовательский**  
**Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского»**

**УТВЕРЖДЕНО**

решением ученого совета ННГУ  
протокол от "30" ноября 2022 г. № 13

**Рабочая программа дисциплины**  
**Экология (кандидатский экзамен)**

Уровень высшего образования  
**Подготовка научных и научно-педагогических кадров**

Программа аспирантуры  
**Экология**

Научная специальность  
**1.5.15 Экология**

Форма обучения  
**Очная**

Нижний Новгород  
2023 год

## 1. Место и цель дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Экология (кандидатский экзамен)» относится к числу *обязательных* дисциплин образовательного компонента программы аспирантуры и изучается на 3 году обучения в 6 семестре.

**Цель дисциплины** – *сформировать у аспирантов базовое экологическое мышление, обеспечивающее комплексный подход к анализу и решению экологических проблем и проблем современного природопользования.*

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Выпускник, освоивший программу, должен

**Знать:** закономерности возникновения и последующего развития разнообразных систем природопользования в зависимости от природно-ресурсных, экономических, социальных, национальных, культурно-исторических и прочих факторов; процессы и последствия антропогенной трансформации окружающей среды; географию природных ресурсов, экологических и социально-экономических последствий их хозяйственного использования; базовые законы экологии и их роль в жизни природы и общества; основные закономерности и механизмы функционирования биосферы;

**Уметь:** оценивать последствия воздействия природных и антропогенных факторов на состояние биосферы; изучать взаимосвязи между компонентами живой и неживой природы и воздействием на них антропогенного фактора; анализировать основные стратегии сохранения и восстановления биологического разнообразия; анализировать влияния социальных и экономических особенностей регионов и стран на специфику взаимоотношений в системе «природа - общество - экономика»; оценивать сложившиеся природные, социальные и экономические структуры с позиций концепции устойчивого развития.

**Владеть:** нормативно-законодательной базой России и международного сообщества в области природопользования и охраны природы.

## 3. Структура и содержание дисциплины.

Объем дисциплины (модуля) составляет 3 з.е., всего - 108 часов, из которых 64 часа составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа – 18 часов, семинарского типа - 46 часов), 36 часов составляет самостоятельная работа обучающегося, 8 часов - контроль.

**Таблица 2**

**Структура дисциплины**

Наименование раздела дисциплины	Всего, часов	В том числе					
		Контактная работа, часов					Самостоятельная работа обучающегося, часов
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Занятия лабораторного типа	Консультации	Всего	
1. Проблемы охраны атмосферы	14	2	6			8	5
2. Проблемы охраны гидросферы	14	2	6			8	5
3. Проблемы охраны земель и литосферы	14	2	6			8	5
4. Сохранение редких видов и генофонда популяций живых организмов	18	3	8			11	6
5. Сохранение экосистем и природно-территориальных комплексов	15	3	6			9	5
6. Охрана здоровья и повышение уровня жизни населения	15	3	6			9	5

7. Экономические и правовые аспекты рационального природопользования	18	3	8			11	5
<b>Промежуточная аттестация: – Экзамен</b>	8						
<b>Итого</b>	<b>108</b>	<b>18</b>	<b>46</b>			<b>64</b>	<b>36</b>

**Таблица 3**

**Содержание дисциплины**

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование раздела дисциплины</b>	<b>Содержание раздела</b>	<b>Форма проведения занятия</b>	<b>Форма текущего контроля*</b>
1.	Проблемы охраны атмосферы	Антропогенное загрязнение атмосферы. Методы снижения и предотвращения выбросов загрязнителей в атмосферу. Разработка и реализация новых технологий, отличающихся отсутствием выбросов "парниковых" газов.	Лекция, семинар	Коллоквиум, Доклад, сообщение (с презентацией)
2.	Проблемы охраны гидросферы	Проблема охраны гидросферы. Глобальный круговорот воды и его роль. Водные ресурсы. Регулирование водопотребления. Проблемы качества воды. Водно-экологические катастрофы. Проблемы загрязнения прибрежных зон и открытого моря. Использование морских биологических ресурсов. Загрязнение Переработка жидкофазных отходов, использование ценных компонентов. Методы уменьшения объема сточных вод. Система оборотного водоснабжения. Озонирование.	Лекция, семинар	Коллоквиум, Доклад, сообщение (с презентацией)
3.	Проблемы охраны земель и литосферы	Охрана литосферы. Твердые отходы и методы их утилизации. Восстановление земель после техногенных нарушений. Охраняемые природные территории. Основы рационального природопользования. Безотходные и малоотходные производства. Безотходное потребление. отходов. Экологически безопасное удаление и использование токсичных химических веществ и опасных твердых отходов. Безопасное и экологически обоснованное удаление радиоактивных отходов. Экологически безопасное использование биотехнологий.	Лекция, семинар	Коллоквиум, Доклад, сообщение (с презентацией)
4	Сохранение редких видов и генофонда популяций живых организмов	Понятие редких видов. Угроза исчезновения. Роль редких видов в экосистемах. Уникальность генофонда видов. Возможности использования редких видов: для поиска новых лекарственных средств и других биологически активных веществ, в качестве модельных видов и видов-индикаторов. Деятельность человека как основная причина вымирания редких видов в наше время. Оценка причин вымирания видов.	Лекция, семинар	Коллоквиум, Доклад, сообщение (с презентацией)

		Сохранение видов путем сохранения популяций. Уязвимость малых популяций. Проблемы малых популяций. Потеря генетического разнообразия. Сбор экологической информации. Мониторинг популяций. Анализ популяционной жизнеспособности. Банки семян. Категории сохранения видов. Законодательная защита видов.		
5.	Сохранение экосистем и природно-территориальных комплексов	Охраняемые территории. Приоритеты для охраны. Международные соглашения. Формирование систем ООПТ – важнейшее условие реализации концепции устойчивого развития. Мотивы создания сетей ООПТ. Основные функции объектов природно-заповедного фонда: синтетические, ресурсные, социально-экономические. Проектирование охраняемых территорий. Размер заповедника. Минимизация краевого эффекта и фрагментации. Коридоры в среде обитания. Управление охраняемыми территориями. Управление средой обитания. Прилегающие неохраняемые территории. Экология восстановления.	Лекция, семинар	Коллоквиум, Доклад, сообщение (с презентацией)
6.	Охрана здоровья и повышение уровня жизни населения	Воздействие антропогенных факторов окружающей среды на человека. Преобразование природы и здоровье человека. Изменение ландшафтов в результате антропогенной деятельности и эволюция природных очагов инфекционных болезней. Пути предупреждения негативных эпидемиологических последствий преобразования природы. Загрязнение окружающей среды и здоровье человека. Антропогенные факторы и механизмы их токсического действия на организм человека. Влияние физических факторов и химических факторов. Последствия воздействия мутагенных и канцерогенных веществ. Состояние и оптимизация среды обитания. Заболевания, вызванные антропогенным загрязнением окружающей среды. Проблемы качества жизни и экологической безопасности. Методы оценки экологического риска.	Лекция, семинар	Коллоквиум, Доклад, сообщение (с презентацией)
7.	Экономические и правовые аспекты рационального природопользования	Международные конвенции и соглашения в области охраны окружающей среды. Экологическое законодательство Российской Федерации. Нормативная база в области проектирования хозяйственных и производственных объектов. Вопросы охраны окружающей среды как составная часть инвестиционного проекта. Принятие решения о размещении и сооружении промышленных и иных объектов на территории России. Обоснование	Лекция, семинар	Коллоквиум, Доклад, сообщение (с презентацией)

		экологических ограничений в предпроектной и проектной документации. Разрешения на пользование природными ресурсами. Нормирование в области охраны окружающей среды. Экологический паспорт природопользователя. Государственная и общественная экологическая экспертиза. Стратегическая экологическая оценка. Экологическое лицензирование и сертификация. Система экологического менеджмента на предприятии. Экологический аудит. Государственный экологический контроль исполнения требований заключения экологической экспертизы.		
--	--	---	--	--

#### **4. Формы организации и контроля самостоятельной работы обучающихся**

Эффективность самостоятельного освоения тем контролирует преподаватель в ходе семинарского занятия и при оценке коллоквиумов и докладов с презентациями.

Коллоквиумы используются, как средство контроля усвоения учебного материала раздела дисциплины. Организуется как учебное занятие в виде собеседования со студентами.

##### **Самостоятельная работа студента при подготовке к экзамену.**

Контроль выступает формой обратной связи и предусматривает оценку успеваемости студентов и разработку мер по дальнейшему повышению качества подготовки современных специалистов.

Итоговой формой контроля успеваемости студентов по учебной дисциплине «Актуальные проблемы экологии и природопользования» является экзамен.

Бесспорным фактором успешного завершения очередного модуля является кропотливая, систематическая работа студента в течение всего периода изучения дисциплины (семестра). В этом случае подготовка к экзамену будет являться концентрированной систематизацией всех полученных знаний по данной дисциплине.

В начале семестра рекомендуется внимательно изучить перечень вопросов к экзамену по данной дисциплине, а также использовать в процессе обучения программу, другие методические материалы, разработанные кафедрой по данной дисциплине. Это позволит в процессе изучения тем сформировать более правильное и обобщенное видение студентом существа того или иного вопроса за счет:

- а) уточняющих вопросов преподавателю;
- б) подготовки рефератов по отдельным темам, наиболее заинтересовавшим студента;
- в) самостоятельного уточнения вопросов на смежных дисциплинах;
- г) углубленного изучения вопросов темы по учебным пособиям.

После изучения соответствующей тематики рекомендуется проверить наличие и формулировки вопроса по этой теме в перечне вопросов к экзамену, а также попытаться изложить ответ на этот вопрос. Если возникают сложности при раскрытии материала, следует вновь обратиться к лекционному материалу, материалам практических занятий,

уточнить терминологический аппарат темы, а также проконсультироваться с преподавателем.

## **5. Фонд оценочных средств для аттестации по дисциплине**

### **5.1. Критерии и процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.**

При выполнении всех работ учитываются следующие **основные критерии**:

- уровень теоретических знаний (подразумевается не только формальное воспроизведение информации, но и понимание предмета, которое подтверждается правильными ответами на дополнительные, уточняющие вопросы, заданные членами комиссии);
- умение использовать теоретические знания при анализе конкретных проблем, ситуаций;
- качество изложения материала, то есть обоснованность, четкость, логичность ответа, а также его полнота (то есть содержательность, не исключающая сжатости);
- способность устанавливать внутри- и межпредметные связи,
- оригинальность мышления, знакомство с дополнительной литературой и другие факторы.

#### ***Описание шкалы оценивания на промежуточной аттестации в форме экзамена***

Оценка *отлично* – исчерпывающее владение программным материалом, понимание сущности рассматриваемых процессов и явлений, твердое знание основных положений дисциплины, умение применять концептуальный аппарат при анализе актуальных проблем. Логически последовательные, содержательные, конкретные ответы на все вопросы.

Оценка *хорошо* – достаточно полные знания программного материала, правильное понимание сути вопросов, знание определений, умение формулировать тезисы и аргументы. Ответы последовательные и в целом правильные, хотя допускаются неточности, поверхностное знакомство с отдельными теориями и фактами, достаточно формальное отношение к рекомендованным для подготовки материалам.

Оценка *удовлетворительно* – фрагментарные знания, расплывчатые представления о предмете. Ответ содержит как правильные утверждения, так и ошибки, возможно, грубые. Испытуемый плохо ориентируется в учебном материале, не может устранить неточности в своем ответе даже после наводящих вопросов.

Оценка *неудовлетворительно* – отсутствие ответа хотя бы на один из основных вопросов, либо грубые ошибки в ответах, полное непонимание смысла проблем, не достаточно полное владение терминологией.

### **5.2. Примеры типовых контрольных заданий или иных материалов, используемых для оценивания результатов обучения по дисциплине**

***Примерные темы докладов с презентациями по разделу «Проблемы охраны атмосферы»***

1. Источники загрязнения атмосферы. Основные атмосферные поллютанты
2. Трансформация и миграция атмосферных поллютантов в окружающей среде. Фотохимический смог.
3. Кислые осадки.

4. Парниковый эффект.
5. Разрушение озонового слоя.

***Примерные темы докладов с презентациями по разделу «Проблемы охраны гидросферы»***

1. Источники загрязнения гидросферы. Основные водные загрязнители.
2. Трансформация и миграция водных загрязнителей в окружающей среде.
3. Биоаккумуляция водных загрязнителей.
4. Влияние тяжелых металлов на водную биоту.
5. Влияние органических загрязнителей на водную биоту.

***Примерные темы докладов с презентациями по разделу «Проблемы охраны земель и литосферы»***

Источники загрязнения почв. Основные почвенные загрязнители.

1. Трансформация и миграция загрязнителей в почвах и подземных водах.
2. Биоаккумуляция почвенных загрязнителей.
3. Принципы рационального использования земель.
4. Проблема восстановления нарушенных земель.
5. Дефицит минеральных ресурсов, пути его преодоления
6. Рациональное использование топливных ресурсов. Энергетическая проблема и варианты ее решения

***Примерные темы докладов с презентациями по разделу «Сохранение редких видов и генофонда популяций живых организмов»***

1. Биоразнообразие современных организмов.
2. Темпы и причины вымирания живых организмов.
3. Проблема сохранения растительного мира.
4. Проблема сохранения животного мира.
5. Проблемы малых и островных популяций. Сохранение генофонда популяций живых организмов.

***Примерные темы докладов с презентациями по разделу «Сохранение экосистем и природно-территориальных комплексов»***

1. Антропогенная трансформация и разрушение природных комплексов.
2. Обезлесение. Защита лесов. Лесовосстановление.
3. Опустынивание аридных территорий и борьба с ним.
4. Защита тундровых и горных экосистем.
5. Защита пресноводных экосистем и водно-болотных угодий.
6. Особо охраняемые природные территории.

***Примерные темы докладов с презентациями по разделу «Охрана здоровья и повышение уровня жизни населения»***

1. Основные социально-демографические проблемы современности и роль качества окружающей среды в их решении.
2. Борьба с инфекционными заболеваниями.
3. Борьба с сердечно-сосудистыми заболеваниями.

4. Борьба с онкологическими заболеваниями.
5. Снижение производственного травматизма и охрана труда.
6. Повышение уровня жизни через решение социально-экономических проблем.
7. Поддержание экологической безопасности.

***Примерные темы докладов с презентациями по разделу «Экономические и правовые аспекты рационального природопользования»***

1. Правовые аспекты природопользования и охраны окружающей среды. Международное, российское и республиканское законодательство в области охраны окружающей среды.
2. Экологическое нормирование и стандартизация.
3. Экологическое лицензирование и сертификация экологического соответствия.
4. Экологическая экспертиза и оценка воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду.
5. Экологический менеджмент и аудит.
6. Региональный и глобальный экологический мониторинг.

**Темы коллоквиумов**

1. Источники загрязнения почв. Основные почвенные поллютанты.
2. Трансформация и миграция поллютантов в почвах и подземных водах.
3. Биоаккумуляция почвенных поллютантов.
4. Принципы рационального использования земель.
5. Проблема восстановления нарушенных земель.
6. Дефицит минеральных ресурсов, пути его преодоления
7. Рациональное использование топливных ресурсов. Энергетическая проблема и варианты ее решения

**Перечень вопросов к экзамену**

1. Источники загрязнения атмосферы. Основные атмосферные поллютанты
2. Трансформация и миграция атмосферных поллютантов в окружающей среде. Фотохимический смог.
3. Кислые осадки.
4. Парниковый эффект.
5. Разрушение озонового слоя.
6. Источники загрязнения гидросферы. Основные водные поллютанты.
7. Трансформация и миграция водных поллютантов в окружающей среде.
8. Биоаккумуляция водных поллютантов.
9. Влияние тяжелых металлов на водную биоту.
10. Влияние органических поллютантов на водную биоту.
11. Источники загрязнения почв. Основные почвенные поллютанты.
12. Трансформация и миграция поллютантов в почвах и подземных водах.
13. Биоаккумуляция почвенных поллютантов.
14. Принципы рационального использования земель.
15. Проблема восстановления нарушенных земель.
16. Дефицит минеральных ресурсов, пути его преодоления



17. Рациональное использование топливных ресурсов. Энергетическая проблема и варианты ее решения

18. Биоразнообразие современных организмов. Темпы и причины вымирания живых организмов.

19. Проблема сохранения растительного мира.

20. Проблема сохранения животного мира.

21. Проблемы малых и островных популяций. Сохранение генофонда популяций живых организмов.

22. Антропогенная трансформация и разрушение природных комплексов.

23. Обезлесение. Защита лесов. Лесовосстановление.

24. Опустынивание аридных территорий и борьба с ним.

25. Защита тундровых и горных экосистем.

26. Защита пресноводных экосистем и водно-болотных угодий.

27. Особо охраняемые природные территории.

28. Основные социально-демографические проблемы современности и роль качества окружающей среды в их решении.

29. Борьба с инфекционными заболеваниями.

30. Борьба с сердечно-сосудистыми заболеваниями.

31. Борьба с онкологическими заболеваниями.

32. Снижение производственного травматизма и охрана труда.

33. Повышение уровня жизни через решение социально-экономических проблем.

34. Поддержание экологической безопасности.

35. Правовые аспекты природопользования и охраны окружающей среды. Международное, российское и республиканское законодательство в области охраны окружающей среды.

36. Экологическое нормирование и стандартизация.

37. Экологическое лицензирование и сертификация экологического соответствия.

38. Экологическая экспертиза и оценка воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду.

39. Экологический менеджмент и аудит.

40. Региональный и глобальный экологический мониторинг.

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

### **а) Основная литература**

1. Гордиенко В. А. Показеев К. В. Старкова М. В. Экология. СПб: Лань.. 2014. – 640

2. Шилов И. А. - Экология: учебник для бакалавров высш. биол. и мед. специальностей высш. учеб. заведений. - М.: Юрайт, 2012. - 512 с.

4. Валова В. Экология. М.: Изд.-торговая корпорация «Дашков и К» 2012. 360 с.

5. Галюжин А. С.; Галюжин С. Д.; Корсаков А. В.; Тотай А. В.; Филин С. С.

Экология: учеб. пособие М.: Юрайт, 2012. – 407 с

### **б) Дополнительная литература**

1. Бродский, А.К. Биоразнообразие. – М.: Издательский центр «Академия», 2012 . 208с.

2. Марфенин, Н.Н. Экология: учебник. / Н.Н. Марфенин. – М.: Издательский центр «Академия», 2012.-512 с.

3. Мариченко А.В. Экология. М.: Изд.-торговая корпорация «Дашков и К» 2012. 280 с.

в) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. Электронные информационные ресурсы ГПНТБ России по экологии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ecology.gpntb.ru/ecolibrary/>
2. База данных по экологии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.energosoftware.info/soft\\_ecolog.html](http://www.energosoftware.info/soft_ecolog.html)
3. Информационные ресурсы по экологии [Электронный ресурс] Международный центр научной и технической информации. – Режим доступа: <http://www.icsti.ru/portal/rus/projects/index.php?m=projects&s=ecology>
4. База данных ММЦ ИРИС [Электронный ресурс]. Международный маркетинговый центр. Экология. – Режим доступа <http://database.imc-iris.com/request.php?cat=Ecology&page=1>
5. Элементы большой науки [Электронный ресурс]: новости науки. – Режим доступа: <http://elementy.ru/news>
6. The Nature Conservancy [Электронный ресурс]: сайт на англ. яз. – Режим доступа: <http://nature.org/>
7. Радиоактивное загрязнение населенных пунктов РФ. Материалы по чернобыльской аварии [Электронный ресурс]: Институт Проблем безопасного развития атомной энергетики. – Режим доступа: <http://www.ibrae.ac.ru/>
8. Вода и экология: проблемы и решения [Электронный ресурс] – Электрон. журн. – Режим доступа к журналу: <http://www.wemag.ru/>
9. Информационный портал [Электронный ресурс]: Охрана природы. Нормативно-правовая база. – Режим доступа: <http://www.battery.ru/>
10. Экология. Навигатор по информационным ресурсам [Электронный ресурс] ГПНТБ СО РАН – Режим доступа: <http://www.spsl.nsc.ru/win/nelbib/ecolos/index.htm>

**7. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

- помещения для проведения занятий: лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования и помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ННГУ;
  - материально-техническое обеспечение, необходимое для реализации дисциплины, включая лабораторное оборудование;
  - лицензионное программное обеспечение: *Windows, Microsoft Office*;
  - обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечиваются электронными и (или) печатными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.
- ресурсам.

Рабочая программа учебной дисциплины составлена в соответствии с учебным планом, Положением о подготовке научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре) (Постановление Правительства РФ от 30.11.2021 № 2122), Федеральными государственными требованиями к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре) (Приказ Минобрнауки РФ от 20.10.2021 № 951).

Авторы:

Авторы В.Н. Якимов

Рецензент(ы) Ю.В. Синицина

Заведующий кафедрой В.Н. Якимов

**Программа одобрена** на заседании Методической комиссии Института биологии и биомедицины от 06.09.2022 года, протокол № 1.