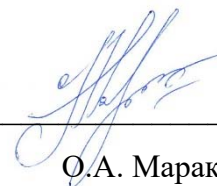


**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное**  
**учреждение высшего образования**  
**«Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова»**

Кафедра экологии и зоологии

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета  
биологии и экологии



О.А. Маракаев

«19» мая 2023 г.

**Рабочая программа дисциплины**

«Прикладная экология»

программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре  
по научной специальности 1.5.15 Экология

Форма обучения очная

Программа одобрена на заседании кафедры  
экологии и зоологии  
протокол № 7 от «14» апреля 2023 года

Ярославль

### **1. Цели освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является формирование у аспирантов представления о прикладных экологических науках и способах решения экологических проблем различными методами.

### **2. Место дисциплины в структуре программы аспирантуры**

Данная дисциплина является дисциплиной по выбору.

### **3. Планируемые результаты освоения дисциплины:**

В результате освоения дисциплины аспирант должен:

Знать:

- основные проблемы во взаимоотношениях Человека и Природы;
- основные принципы прикладной экологии;
- основные виды воздействия на окружающую среду;
- общие реакции экосистем на разные виды антропогенного воздействия;
- основные методы прикладной экологии.

Уметь:

- предложить метод экологического исследования для решения поставленной задачи;
- проанализировать состояние окружающей среды на объекте хозяйственной или иной деятельности;
- предложить метод решения экологической проблемы;
- предложить меры по ограничению конкретного антропогенного влияния на экосистему.

Владеть:

- навыками поиска необходимой информации в нормативно-правовых базах сети Интернет;
- навыками поиска нормативов, методик для нормирования и расчета влияния хозяйственной деятельности на окружающую среду;
- навыками рекомендации по охране природы для конкретного вида воздействия на окружающую среду.

#### 4. Объем, структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 акад. часа.

№ п/п	Темы (разделы) дисциплины, их содержание	Семестр	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу студентов, и их трудоемкость (в академических часах)					Формы текущего контроля успеваемости  Форма промежуточной аттестации (по семестрам)	
			Контактная работа						
			лекции	практические	лабораторные	консультации	аттестационные испытания	самостоятельная работа	
1	Вводный раздел. Научные направления прикладной экологии	2	0,5					8	Собеседование
2	Введению в прикладную экологию, как часть экологической деятельности, которая проектирует преобразования экологических систем	2	0,5					10	Собеседование
3	Метод прикладной экологии и его структурные компоненты	2	0,5					12	Собеседование
4	Государственная отчетность о состоянии окружающей природной среды.	2	0,5					10	Реферат
5	Экологический контроль состояния окружающей среды. Биомониторинг.	2	1			0,5		14	Реферат
6	Природа загрязнения биосферы.	2	1			0,5		14	Реферат
7	Загрязнения компонентов окружающей среды.	2	1			0,5		16	Реферат
8	Отдельные виды хозяйственной деятельности и их влияние на окружающую среду.	2	1			0,5		16	Реферат
									<b>Зачет</b>
	<b>Всего</b>		<b>6</b>			<b>2</b>		<b>100</b>	<b>108</b>

## Содержание разделов дисциплины

### 1. Вводный раздел

Научные направления, выделяемые из прикладной экологии. Цели, задачи, методы, структура промышленной, инженерной, сельскохозяйственной, математической, социальной, восстановительной экологии, экологии биосферы.

### 2. Введению в прикладную экологию.

Прикладная экология, как часть экологической деятельности, которая проектирует преобразования экологических систем. Экологический проект - результат научно-практической части экологической деятельности. Три блока деятельности прикладной экологии: прикладные экологические исследования и анализ (научно-технической, социальной, правовой, экономической и др. направленности), экологическое проектирование и конструирование. Система экологического управления реализацией и развитием проекта.

### 3. Метод прикладной экологии и его структурные компоненты

Метод прикладной экологии. Объект экологической деятельности. Структурные компоненты метода: экологический анализ, экологическое исследование, экологическое проектирование, экологическое производство, экологическое управление, экологическая экспертиза, экологическое лицензирование, экологический аудит, экологический контроль, экологический архив. Закон экологической технологизации.

### 4. Государственная отчетность о состоянии окружающей природной среды. Закон РФ «Об охране окружающей природной среды». Программы по экологической безопасности России, охране среды, сохранению биоразнообразия и т.д.

### 5. Экологический контроль состояния окружающей среды. Биомониторинг.

Единая государственная система экологического мониторинга в России. Методы оценки экологического риска. Мониторинг состояния среды – контроль загрязнений, состояния лесного фонда, водных ресурсов, земельного фонда, санитарно-гигиенический контроль, контроль геологической среды, военных объектов и т.д.

### 6. Природа загрязнения биосферы.

Ксенобиотики в биосфере. Классификация загрязнений. «Физические загрязнения» – магнитные поля, шумы, вибрация, ультрафиолетовое излучение и др. Динамика концентрации озона в атмосфере и его влияние на биологические процессы. Химические загрязнения. Получение энергии и технологические отходы – основные источники загрязняющих веществ. Миграция экотоксикантов по пищевым цепям и их накопления в биомассе животных и растений, в продуктах, используемых человеком. Рассеивание и циркуляция загрязняющих веществ в биосфере. Включение загрязнений в биомассу.

### 7. Загрязнения компонентов окружающей среды.

Загрязнения атмосферы, влияние на биогеохимические циклы, климатические последствия. Загрязнение континентальных вод, экологические последствия. Химические, физические и тепловые загрязнения. Загрязнение почв, экологические последствия для современных сельскохозяйственных технологий. Биологические «загрязнения» в наземно-воздушной и водной средах. Биологические методы борьбы с вредителями сельского и лесного хозяйства.

### 8. Отдельные виды хозяйственной деятельности и их влияние на окружающую среду (промышленность, сельское хозяйство, транспорт, энергетика, рекреационная деятельность, военная деятельность). Виды воздействий, возникающие процессы, изменения в природе,

меры по снижению и предотвращению последствий. Критическое оценивание готового проекта хозяйственной деятельности на окружающую среду.

## **5. Образовательные технологии, в том числе технологии электронного обучения и дистанционные образовательные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

В процессе обучения используются следующие образовательные технологии:

**Вводная лекция** – дает первое целостное представление о дисциплине и ориентирует студента в системе изучения данной дисциплины. Студенты знакомятся с назначением и задачами курса, его ролью и местом в системе учебных дисциплин и в системе подготовки в целом. Дается краткий обзор курса, история развития науки и практики, достижения в этой сфере, имена известных ученых, излагаются перспективные направления исследований. На этой лекции высказываются методические и организационные особенности работы в рамках данной дисциплины, а также дается анализ рекомендуемой учебно-методической литературы.

**Академическая лекция** (или лекция общего курса) – последовательное изложение материала, осуществляемое преимущественно в виде монолога преподавателя. Требования к академической лекции: современный научный уровень и насыщенная информативность, убедительная аргументация, доступная и понятная речь, четкая структура и логика, наличие ярких примеров, научных доказательств, обоснований, фактов.

**Академическая лекция с элементами лекции-беседы** – последовательное изложение материала, осуществляемое преимущественно в виде монолога преподавателя. Элементы лекции-беседы обеспечивают контакт преподавателя с аудиторией, что позволяет привлекать внимание аспирантов к наиболее важным темам дисциплины, активно вовлекать их в учебный процесс, контролировать темп изложения учебного материала в зависимости от уровня его восприятия.

**Проблемная лекция** – изложение материала, предполагающее постановку проблемных и дискуссионных вопросов, освещение различных научных подходов, связанные с различными моделями интерпретации изучаемого материала. Проблемная лекция начинается с вопросов, с постановки проблемы, которую в ходе изложения материала необходимо решить. В лекции сочетаются проблемные и информационные начала. При этом процесс познания аспирантом в сотрудничестве и диалоге с преподавателем приближается к поисковой, исследовательской деятельности.

**Консультации** – вид учебных занятий, являющийся одной из форм контроля самостоятельной работы аспирантов. На консультациях по просьбе аспирантов рассматриваются наиболее сложные разделы дисциплины, преподаватель отвечает на вопросы аспирантов, которые возникают у них в процессе самостоятельной работы.

**Самостоятельная работа** студентов включает использование библиотечного фонда и электронно-библиотечной системы, подготовку рефератов по темам. Предусмотрено проведение собеседований по темам; обсуждение научных данных по итогам освоения каждой темы; обсуждение рефератов. В период самостоятельной подготовки студенты имеют возможность обсудить заданные вопросы с преподавателем.

## **6. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (при необходимости), рекомендуемых для освоения дисциплины**

### **а) основная литература**

1. Дмитриев В. В. Прикладная экология. / В. В. Дмитриев, А. И. Жиров, А. Н. Ласточкин; М., Академия, 2008, 600 с.

[http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk\\_cat\\_card.php?rec\\_id=363101&cat\\_cd=YARSU](http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk_cat_card.php?rec_id=363101&cat_cd=YARSU)

**б) дополнительная литература**

1. Вронский В. А. Прикладная экология. / В. А. Вронский; Ростов. гос. ун-т Ростов н/Д.: Феникс, 1996. 509 с.

[http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk\\_cat\\_card.php?rec\\_id=773986&cat\\_cd=YARSU](http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk_cat_card.php?rec_id=773986&cat_cd=YARSU)

2. Сиделев, С. И. Водные экосистемы (функционирование, антропогенные изменения, восстановление). / С. И. Сиделев, А. А. Зубишина, О. В. Бабаназарова; Ярослав. гос. ун-т, Ярославль, ЯрГУ, 2016. 56с.

<http://www.lib.uniyar.ac.ru/edocs/iuni/20160303.pdf>

3. Брюхань Ф. Ф. Промышленная экология. / Ф. Ф. Брюхань, М. В. Графкина, Е. Е. Сдобнякова; М.: Форум, 2014. 207 с.

[http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk\\_cat\\_card.php?rec\\_id=1889861&cat\\_cd=YARSU](http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk_cat_card.php?rec_id=1889861&cat_cd=YARSU)

4. Калыгин В. Г. Промышленная экология. / В. Г. Калыгин; М.: Академия, 2010. 432 с.

[http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk\\_cat\\_card.php?rec\\_id=1165001&cat\\_cd=YARSU](http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk_cat_card.php?rec_id=1165001&cat_cd=YARSU)

5. Инженерная экология и экологический менеджмент: учебник для вузов. / под ред. Н. И. Иванова, И. М. Фадиной; М.: Логос, 2002. 527 с.

[http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk\\_cat\\_card.php?rec\\_id=295805&cat\\_cd=YARSU](http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk_cat_card.php?rec_id=295805&cat_cd=YARSU)

6. Тетиор А. Н. Городская экология: учеб. пособие для вузов. / А. Н. Тетиор; М.: Академия, 2006. 331 с.

[http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk\\_cat\\_card.php?rec\\_id=352845&cat\\_cd=YARSU](http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk_cat_card.php?rec_id=352845&cat_cd=YARSU)

7. Экология России: учебник для вузов. / под ред. А. В. Смурова, В. В. Снакина; М.: Академия, 2011. 351 с.

[http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk\\_cat\\_card.php?rec\\_id=1165003&cat\\_cd=YARSU](http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk_cat_card.php?rec_id=1165003&cat_cd=YARSU)

8. Андерсон Дж. М. Экология и науки об окружающей среде: биосфера, экосистемы, человек. / Дж. М. Андерсон; Л.: Гидрометеиздат, 1985. - 165 с.

[http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk\\_cat\\_card.php?rec\\_id=1903082&cat\\_cd=YARSU](http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk_cat_card.php?rec_id=1903082&cat_cd=YARSU)

**в) ресурсы сети «Интернет»**

1. Электронная библиотечная система <https://urait.ru>

2. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. <http://www.elibrary.ru>

**7. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине включает в свой состав следующие помещения:

- учебные аудитории для проведения лекций;
- учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций;
- учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ЯрГУ.

Автор:

Доцент кафедры экологии и зоологии, к.б.н.

\_\_\_\_\_ (подпись)

А.А. Зубишина

**Приложение №1 к рабочей программе дисциплины  
«Прикладная экология»**

**Оценочные средства  
для проведения текущей и/или промежуточной аттестации  
аспирантов по дисциплине**

**1. Контрольные задания и (или) иные материалы,  
используемые в процессе текущего контроля успеваемости**

В качестве средств текущего контроля используется собеседование, а также написание в течение семестра одного реферата на выбранную тему.

**Темы рефератов:**

1. Прикладная экология, как часть экологической деятельности, которая проектирует преобразования экологических систем.
2. Экологический аудит.
3. Виды отчетности о состоянии окружающей природной среды.
4. Система экологического контроля и экологического мониторинга в России.
5. Химические загрязнения окружающей среды.
6. Физические загрязнения окружающей среды.
7. Загрязнения атмосферы, влияние на биогеохимические циклы, климатические последствия.
8. Загрязнение континентальных вод, экологические последствия.
9. Биологические «загрязнения» в наземно-воздушной и водной средах.
10. Меры по снижению и предотвращению последствий хозяйственной деятельности на окружающую среду по отдельным видам хозяйственной деятельности.

**2. Список вопросов и (или) заданий для проведения промежуточной аттестации**

**Список вопросов к зачету**

1. История природоохранной деятельности России.
2. Научные направления прикладной экологии: промышленная, инженерная сельскохозяйственная, математическая, социальная, восстановительная экология, экология биосферы.
3. Некоторые положения системно-структурного анализа.
4. Метод прикладной экологии и его структурные компоненты (анализ, исследование, проектирование, производство, управление, экспертиза/разрешение, контроль/аудит, архив).
5. В чём заключается анализ при проведении экологических проектов?
6. Цели и этапы экологического исследования и экологического проектирования.
7. Особенности экологического производства.
8. Экологическое управление.
9. Программы по экологической безопасности России, охране среды, сохранению биоразнообразия и т.д.
10. Система экологического контроля состояния окружающей среды в РФ

11. Единая государственная система экологического мониторинга в России.
12. Методы оценки экологического риска.
13. Природа загрязнения биосферы. Классификация загрязнений.
14. Физические загрязнения
15. Химические загрязнения.
16. Рассеивание и циркуляция загрязняющих веществ в биосфере.
17. Миграция и включение загрязнений в биомассу.
18. Загрязнения атмосферы, влияние на биогеохимические циклы, климатические последствия.
19. Загрязнение континентальных вод, экологические последствия.
20. Загрязнение почв, экологические последствия для современных сельскохозяйственных технологий.
21. Биологические «загрязнения» в наземно-воздушной и водной средах.
22. Промышленность и ее влияние на окружающую среду (виды воздействий, возникающие процессы, изменения в природе, меры по снижению и предотвращению последствий).
23. Сельское хозяйство и его влияние на окружающую среду (виды воздействий, возникающие процессы, изменения в природе, меры по снижению и предотвращению последствий).
24. Транспорт и его влияние на окружающую среду (виды воздействий, возникающие процессы, изменения в природе, меры по снижению и предотвращению последствий).
25. Энергетика и ее влияние на окружающую среду (виды воздействий, возникающие процессы, изменения в природе, меры по снижению и предотвращению последствий).
26. Рекреационная деятельность и ее влияние на окружающую среду (виды воздействий, возникающие процессы, изменения в природе, меры по снижению и предотвращению последствий).
27. Военная деятельность и ее влияние на окружающую среду (виды воздействий, возникающие процессы, изменения в природе, меры по снижению и предотвращению последствий).

## **2.1 Описание процедуры выставления оценки**

По итогам зачета выставляется одна из оценок: «зачтено», «незачтено».

Правила выставления оценки на зачете:

Устный ответ студента на зачете оценивается по 2-х балльной системе.

Отметка «зачтено» ставится, если:

- знания отличаются глубиной и содержательностью, дается полный исчерпывающий ответ, как на основные вопросы к зачету, так и на дополнительные;
- аспирант свободно владеет научной терминологией;
- ответ аспиранта структурирован, содержит анализ существующих теорий, научных школ, направлений и их авторов;
- ответ аспиранта логично и доказательно раскрывает проблему, предложенную для решения;
- ответ аспиранта характеризуется глубиной, полнотой и не содержит фактических ошибок;
- ответ аспиранта иллюстрируется примерами, в том числе из собственной научно-исследовательской деятельности;



- аспирант демонстрирует умение аргументировано вести диалог и научную дискуссию;
- аспирант демонстрирует навыки поиска и обработки научной информации и экспериментальных данных.

Отметка «незачтено» ставится, если:

- ответ аспиранта обнаружил незнание или непонимание сущностной части дисциплины;
- содержание вопросов не раскрыто, допускаются существенные фактические ошибки, которые аспирант не может исправить самостоятельно;
- на большую часть дополнительных вопросов по содержанию зачета аспирант затрудняется дать ответ или не дает верных ответов;
- аспирант не демонстрирует навыки поиска и обработки научной информации и экспериментальных данных.