

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования_
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет
им. Н.И. Лобачевского»**

Институт биологии и биомедицины

УТВЕРЖДЕНО

решением Ученого совета ННГУ

протокол № 13 от 30.11.2022 г.

Рабочая программа дисциплины

Прикладная экология

Уровень высшего образования

Бакалавриат

Направление подготовки / специальность

05.03.06 - Экология и природопользование

Направленность образовательной программы

Экология

Форма обучения

очная

г. Нижний Новгород

2023 год начала подготовки

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.В.07 Прикладная экология относится к части, формируемой участниками образовательных отношений образовательной программы.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства	
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	Для текущего контроля успеваемости	Для промежуточной аттестации
УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1: Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие. УК-1.2: Находит и критически анализирует необходимую информацию. УК-1.3: Критически рассматривает возможные варианты решения задачи. УК-1.4: Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. УК-1.5: Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи.	УК-1.1: Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие. УК-1.2: Находит и критически анализирует необходимую информацию. УК-1.3: Критически рассматривает возможные варианты решения задачи. УК-1.4: Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. УК-1.5: Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи.	Тест	Экзамен: Контрольные вопросы
ПК-18: Владеет знаниями в области теоретических основ геохимии и геофизики окружающей среды, основ природопользования, экономики природопользования, устойчивого	ПК-18.1: Знает: - теоретические основы геохимии и геофизики окружающей среды ПК-18.2: Умеет: - излагать основные положения экономики природопользования, устойчивого развития	ПК-18.1: Знает: - теоретические основы геохимии и геофизики окружающей среды ПК-18.2: Умеет: - излагать основные	Коллоквиум	Экзамен: Контрольные вопросы

развития	ПК-18.3: Владеет: - навыками использования основ природопользования в профессиональной деятельности	положения экономики природопользования, устойчивого развития ПК-18.3: Владеет: - навыками использования основ природопользования в профессиональной деятельности		
----------	---	--	--	--

3. Структура и содержание дисциплины

3.1 Трудоемкость дисциплины

	очная
Общая трудоемкость, з.е.	3
Часов по учебному плану	108
в том числе	
аудиторные занятия (контактная работа):	
- занятия лекционного типа	24
- занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы)	24
- КСР	2
самостоятельная работа	22
Промежуточная аттестация	36 экзамен

3.2. Содержание дисциплины

(структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий)

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины	Всего (часы)	в том числе			
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них			Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа (практические занятия/лабораторные работы), часы	Всего	
	о ф о	о ф о	о ф о	о ф о	о ф о
Тема 1. Введение. Предмет, цели, задачи и место прикладной экологии среди естественно-научных дисциплин, значение для природопользования и защиты окружающей среды.	6	2	2	4	2
Тема 2. Системный подход к объектам био- и техносферы как методологическая основа прикладной экологии.	6	2	2	4	2
Тема 3. Характер антропогенных изменений экосистем и инженерные решения экологических проблем.	42	14	14	28	14

Тема 4. Тема 4. Экологические основы и способы рационального использования биоты в условиях техногенеза.	16	6	6	12	4
Аттестация	36				
КСР	2			2	
Итого	108	24	24	50	22

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся планируются

5. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

5.1 Типовые задания, необходимые для оценки результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости с указанием критериев их оценивания:

5.1.1 Типовые задания (оценочное средство - Тест) для оценки сформированности компетенции УК-1

1. Что такое аэротенк:

- зонд для мониторинга атмосферы;
- сооружение для очистки сточных вод
- эффект застоя загрязненных газов в атмосфере;

2. Как называется ситуация, при которой происходят опасные необратимые изменения в экосистемах под влиянием деятельности человека:

- сукцессия;

- чрезвычайная экологическая ситуация;
- экологическое бедствие;
- стагнация

3. Какие вещества вносят в почву, загрязненную тяжелыми металлами, с целью блокирования их подвижности:

- бокситы;
- цеолиты;
- кайромоны

4. Какие ядохимикаты предназначены для уничтожения насекомых-вредителей:

- акарициды;
- фунгициды;
- инсектициды;
- гербициды

5. Что такое предельно допустимая техногенная нагрузка на эксплуатируемую территорию:

- нагрузка, при которой на данной территории коэффициент трофности близок к единице;
- нагрузка, при которой территория не теряет способности воспроизводить свои ресурсы;
- нагрузка, при которой на данной территории не происходят процессы азотфиксации и аммонификации

6. Что такое рекультивация ландшафтов:

- комплекс мероприятий, направленных на создание заповедных зон;
- комплекс мероприятий, направленных на повышение первичной продукции фитоценозов;
- комплекс мероприятий, направленных на восстановление ландшафтов

7. В каких почвах подвижность большинства ионов тяжелых металлов наименьшая:

- в подзолистых;
- в серых лесных;
- в черноземах;

8. Какие техногенные загрязнители снижают поверхностное натяжение воды:

- дефолианты;
- фунгициды;
- детергенты;
- бензофураны

9. В каких промышленных аппаратах смачивание частиц загрязнителя водой используется для очистки загрязненного воздуха:

- циклоны;
- скрубберы;
- электрофильтры;
- центрифуги

10. Почему угнетается деятельность почвенных деструкторов агроэкосистем, в которых произрастают сорта Vt-растений:

- эти растения нарушают хемокоммуникацию почвенных организмов;
- метаболиты этих растений приводят к сильному подкислению почвы;
- эти растения содержат токсичный белок;
- метаболиты этих растений приводят к сильному подщелачиванию почвы;

Критерии оценивания (оценочное средство - Тест)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Студент дал правильные ответы на 70 % вопросов.
не зачтено	Студент дал правильные ответы менее чем на 70 % вопросов.

5.1.2 Типовые задания (оценочное средство - Коллоквиум) для оценки сформированности компетенции ПК-18

1. Предмет и задачи прикладной экологии, ее взаимосвязь с разными областями знаний и роль в развитии современного общества.
2. Системный подход к объектам био- и техносферы как методологическая основа прикладной экологии. Основные принципы организации, функционирования и развития адаптирующихся систем (биосистем, социальных, экономических систем).
3. Представление о природно-промышленных системах и комплексах (ППС, ППК), их организации и функционировании.
4. Антропогенные нарушения природной среды и их классификация.
5. Физическое загрязнение окружающей среды и его экологическая роль.
6. Радиоактивное загрязнение экосистем и его последствия.
7. Критерии выделения зон чрезвычайной экологической ситуации и экологического бедствия по параметрам радиоактивного загрязнения окружающей среды.
8. Проблемы ведения сельского хозяйства в условиях неблагоприятной радиоэкологической обстановки. Агротехнические и агрохимические методы защиты сельскохозяйственной продукции от радиоактивного загрязнения.
9. Химическое загрязнение экосистем и его экологическая роль.
10. Загрязнение экосистем минеральными веществами (тяжелыми металлами, неметаллами) и его последствия.
11. Биологическое загрязнение экосистем и его экологическая роль.

Критерии оценивания (оценочное средство - Коллоквиум)

Оценка	Критерии оценивания
превосходно	Знание основного и дополнительного материала без ошибок
отлично	Знание основного материала без ошибок

Оценка	Критерии оценивания
очень хорошо	Знание основного материала с незначительными погрешностями
хорошо	Знание основного материала с заметными погрешностями
удовлетворительно	Знание основного материала при наличии ошибок
неудовлетворительно	Наличие грубых ошибок в основном материале
плохо	Отсутствие знаний материала

5.2. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине при промежуточной аттестации

Шкала оценивания сформированности компетенций

Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций)	плохо	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	очень хорошо	отлично	превосходно
	не зачтено		зачтено				
<u>Знания</u>	Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Ошибок нет.	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.
<u>Умения</u>	Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов

						задания в полном объеме	
<u>Навыки</u>	Отсутствие базовых навыков. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторым и недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторым и недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач

Шкала оценивания при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
зачтено	превосходно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно», продемонстрированы знания, умения, владения по соответствующим компетенциям на уровне выше предусмотренного программой
	отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично».
	очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо»
	хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо».
	удовлетворительно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»
не зачтено	неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно».
	плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения на промежуточной аттестации

5.3.1 Типовые задания, выносимые на промежуточную аттестацию:

Оценочное средство - Контрольные вопросы

Экзамен

Критерии оценивания (Контрольные вопросы - Экзамен)

Оценка	Критерии оценивания
превосходно	Знание основного и дополнительного материала без ошибок

Оценка	Критерии оценивания
отлично	Знание основного материала без ошибок
очень хорошо	Знание основного материала с незначительными погрешностями
хорошо	Знание основного материала с заметными погрешностями
удовлетворительно	Знание основного материала при наличии ошибок
неудовлетворительно	Наличие грубых ошибок в основном материале
плохо	Отсутствие знаний материала

Типовые задания (Контрольные вопросы - Экзамен) для оценки сформированности компетенции УК-1 (Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач)

1. Предмет и задачи прикладной экологии, ее взаимосвязь с разными областями знаний и роль в развитии современного общества.
2. Физическое загрязнение окружающей среды и его экологическая роль.
3. Радиоактивное загрязнение экосистем и его последствия.
4. Критерии выделения зон чрезвычайной экологической ситуации и экологического бедствия по параметрам радиоактивного загрязнения окружающей среды.
5. Химическое загрязнение экосистем и его экологическая роль.
6. Загрязнение экосистем минеральными веществами (тяжелыми металлами, неметаллами) и его последствия.
7. Нефтяное загрязнение экосистем и его последствия.
8. Пестициды как загрязнители экосистем.
9. Диоксины как загрязнители экосистем.
10. Синтетические поверхностно-активные вещества (СПАВ, детергенты) как загрязнители экосистем.
11. Биологическое загрязнение экосистем и его экологическая роль.

Типовые задания (Контрольные вопросы - Экзамен) для оценки сформированности компетенции ПК-18 (Владеет знаниями в области теоретических основ геохимии и геофизики)

окружающей среды, основ природопользования, экономики природопользования, устойчивого развития)

1. Системный подход к объектам био- и техносферы как методологическая основа прикладной экологии. Основные принципы организации, функционирования и развития адаптирующихся систем (биосистем, социальных, экономических систем).
2. Представление о природно-промышленных системах и комплексах (ППС, ППК), их организации и функционировании.
3. Антропогенные нарушения природной среды и их классификация.
4. Проблемы ведения сельского хозяйства в условиях неблагоприятной радиоэкологической обстановки. Агротехнические и агрохимические методы защиты сельскохозяйственной продукции от радиоактивного загрязнения.
5. Проблемы обеспечения экологической безопасности в природно-промышленных системах в связи с задачами нормирования антропогенных воздействий на экосистемы.
6. Методы определения предельно допустимых техногенных нагрузок на природно-промышленные системы.
7. Методы оценки изменения ресурсных (рекреационных) потенциалов природных экосистем.
8. Определение вреда природным экосистемам от антропогенного воздействия.
9. Здоровье людей в антропогенной среде, качественные и количественные способы его оценки.
10. Определение социально-экологического ущерба от воздействия техногенных факторов.
11. Агроэкосистемы как искусственные экологические системы, особенности их организации и функционирования. Биологические методы защиты культурных растений.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Основная литература:

1. Дмитриев Василий Васильевич. Прикладная экология : учеб. для студентов вузов, обучающихся по специальности "Экология". - М. : Академия, 2008. - 608 с. - (Высшее профессиональное образование. Естественные науки). - ISBN 978-5-7695-4196-4 : 525.80., 1 экз.
2. Жиров А. И. Прикладная экология. В 2 т. Том 1 : учебник / А. И. Жиров, В. В. Дмитриев, А. Н. Ласточкин ; под редакцией А. И. Жирова. - 2-е изд. ; пер. и доп. - Москва : Юрайт, 2023. - 355 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-06915-0. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=844674&idb=0>.
3. Жиров А. И. Прикладная экология. В 2 т. Том 2 : учебник / А. И. Жиров, В. В. Дмитриев, А. Н. Ласточкин ; под редакцией А. И. Жирова. - 2-е изд. ; пер. и доп. - Москва : Юрайт, 2022. - 311 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/494203> (дата обращения: 14.08.2022). - ISBN 978-5-534-06916-7 : 1239.00. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=819716&idb=0>.
4. Басов Ю. В. Прикладная экология : учебное пособие для студентов факультета агробизнеса и

экологии по направлению подготовки 110100.62 «агрохимия и агропочвоведение», бакалавров и студентов среднего профессионального образования, изучающих экологию / Басов Ю. В. - Орел : ОрелГАУ, 2014. - 198 с. - Библиогр.: доступна в карточке книги, на сайте ЭБС Лань. - Книга из коллекции ОрелГАУ - Экология., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=715532&idb=0>.

5. Дроздов В. В. Общая и прикладная экология : Учебное пособие. Общая и прикладная экология. В 2 частях. Часть 1. Ч. 1 / Дроздов В. В., Музалевский А. А. - Санкт-Петербург : РГГМУ, 2021. - 218 с. - Книга из коллекции РГГМУ - Экология. - ISBN 978-5-86813-530-9., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=804204&idb=0>.

6. Дроздов В. В. Общая и прикладная экология : Учебное пособие. Общая и прикладная экология. В 2 частях. Часть 2. Ч. 2 / Дроздов В. В., Музалевский А. А. - Санкт-Петербург : РГГМУ, 2021. - 210 с. - Книга из коллекции РГГМУ - Экология. - ISBN 978-5-86813-493-7., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=804205&idb=0>.

7. Марьева Е. А. Прикладная экология: теория и практика : учебное пособие / Марьева Е. А. - Ростов-на-Дону : РГУПС, 2020. - 83 с. - Утверждено учебно-методическим советом университета. - Библиогр.: доступна в карточке книги, на сайте ЭБС Лань. - Книга из коллекции РГУПС - Инженерно-технические науки. - ISBN 978-5-88814-914-0., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=746419&idb=0>.

8. Рагулина И. Р. Общая и прикладная экология : учебное пособие / Рагулина И. Р. - Калининград : БГАРФ, 2020. - 265 с. - Библиогр.: доступна в карточке книги, на сайте ЭБС Лань. - Книга из коллекции БГАРФ - Экология. - ISBN 978-5-7481-0433-3., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=747808&idb=0>.

Дополнительная литература:

1. Трифонова Т. А. Прикладная экология человека : учебное пособие / Т. А. Трифонова, Н. В. Мищенко, Н. В. Орешникова. - 2-е изд. ; испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2023. - 206 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-05280-0. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=846292&idb=0>.

2. Петряков В. В. Прикладная экология : методические указания / Петряков В. В. - Самара : СамГАУ, 2019. - 30 с. - Библиогр.: доступна в карточке книги, на сайте ЭБС Лань. - Книга из коллекции СамГАУ - Экология., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=721947&idb=0>.

3. Ларионов Н. М. Промышленная экология : учебник и практикум / Н. М. Ларионов, А. С. Рябышенков. - 3-е изд. ; пер. и доп. - Москва : Юрайт, 2023. - 441 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-15302-6. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=846378&idb=0>.

4. Колесников Е. Ю. Промышленная экология : учебник и практикум / Е. Ю. Колесников. - Москва : Юрайт, 2023. - 551 с. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-534-13593-0. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=843229&idb=0>.

5. Луканин Александр Васильевич. Инженерная экология: процессы и аппараты очистки сточных вод и переработки осадков : Учебное пособие / Российский университет дружбы народов. - 1. - Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2021. - 605 с. - Среднее профессиональное образование. - ISBN 978-5-16-016929-3. - ISBN 978-5-16-109498-3., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=770005&idb=0>.

6. Луканин Александр Васильевич. Инженерная экология: процессы и аппараты очистки газовоздушных выбросов : Учебное пособие / Российский университет дружбы народов. - 1. - Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2022. - 523 с. - ВО - Бакалавриат. - ISBN 978-5-16-012307-3. - ISBN 978-5-16-105207-5., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=771101&idb=0>.
7. Луканин Александр Васильевич. Инженерная экология: защита литосферы от твердых промышленных и бытовых отходов : Учебное пособие / Российский университет дружбы народов. - Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2019. - 556 с. - ВО - Бакалавриат. - ISBN 978-5-16-012760-6. - ISBN 978-5-16-106070-4., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=625659&idb=0>.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы (в соответствии с содержанием дисциплины):

1. Электронная библиотека Razym.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://razym.ru/naukaobraz/>
2. The Nature Conservancy [Электронный ресурс]: сайт на англ. яз. – Режим доступа: <http://nature.org/>
3. Научно-информационный портал ВИНТИ [Электронный ресурс] сайт Всероссийского института научной и технической информации <http://science.viniti.ru/>
4. интернет журнал экоиндустрия - <http://www.ecoindustry.ru>
5. Программы ООН по окружающей среде. - www.unep.org
6. Экология и человек. - <http://www.5ka.ru/97/31963/1.html>
7. Экология популяций. - <http://www.ecosystema.ru/07referats/popul.htm>
8. Экосистема - <http://www.ecosystema.ru/07referats/popul.htm>

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой, оснащены мультимедийным оборудованием (проектор, экран), техническими средствами обучения, специализированным оборудованием: ноутбук, проектор. Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ННГУ по направлению 05.03.06 - Экология и природопользование.

Автор(ы): Савинов Александр Борисович, кандидат биологических наук, доцент.

Рецензент(ы): Лебединский Андрей Артемьевич, кандидат биологических наук.

Заведующий кафедрой: Якимов Василий Николаевич, доктор биологических наук.

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 6.09.2022, протокол № 1.