



## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **2.1.1.1 Современные методы экологических исследований**

Шифр и наименование группы научных специальностей 1.5. Биологические науки

**Шифр и наименование научной специальности 1.5.15. Экология**

Форма обучения: очная

Институт математики, естествознания и техники

Кафедра: химико-биологических дисциплин и фармакологии

Трудоёмкость в ЗЕТ - 1

Трудоёмкость в часах - 36

Программа составлена зав.кафедрой химико-биологических дисциплин и фармакологии, доцентом, к.б.н. Петрищевой Т.Ю.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры химико-биологических дисциплин и фармакологии протокол № 1, от 01.09.2022 г

### **Общие положения**

Рабочая программа дисциплины Современные методы экологических исследований разработана в соответствии с федеральными государственными требованиями, утвержденными приказом Министерства образования и науки высшего образования Российской Федерации от 20 октября 2021 г. № 951.

## **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Цель дисциплины:** освоение обучающимися современных научных подходов и методов исследования в экологии, изучение принципов организации комплексной системы наблюдений за состоянием окружающей среды, оценки и прогноза изменений состояния окружающей среды под воздействием природных и антропогенных факторов; формирование навыков самостоятельной научно-исследовательской работы, углублённого изучения теоретических и методологических основ рационального природопользования.

### **Задачи изучения дисциплины:**

- дать знания о методологии экологических наук, основных приёмах исследования биологических объектов, владения современными информационными технологиями в области охраны природы, основ математической статистики для обработки первичных экспериментальных данных;
- сформировать умение применять на практике современные образовательные и информационные технологии, использовать методы наблюдения, классификации экологических объектов в профессиональной деятельности.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ**

Дисциплина относится к образовательному компоненту программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре

## **3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

По окончании изучения дисциплины аспиранты должны:

Знать:

- современные тенденции и проблематику научных исследований в области экологии;

- методологические подходы к планированию и осуществлению научных исследований в области экологии;
- основы оценки качества научных исследований в области экологии.

Уметь:

- планировать и осуществлять самостоятельную научно-исследовательскую деятельность в области экологии;
- составлять и оформлять программу научного исследования, отчетную документацию по итогам проведения научно-исследовательской деятельности;
- осуществлять внедрение результатов собственной научно-исследовательской деятельности в практику в области экологии.

Владеть:

- навыками планирования и выполнения самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области экологии;
- методикой планирования и проведения опытно-экспериментальной работы в области экологии;
- навыками оформления научной работы, ее презентации и защиты в области экологии.

#### **4. СТРУКТУРА, ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

##### **4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы**

объем дисциплины составляет 36 часа, из которых 18 часов лекционные и 18 часов - самостоятельная работа.

##### **4.2. Разделы дисциплины и виды занятий**

№	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, академ. часы			
		аудиторные занятия			
		Всего часов	Лекции	практические (лабораторные)	Самостоятельная работа
1	Модуль I Методология и методы диссертационного исследования по биологическим наукам	20	10		10

2	Планирование и проведение экспериментальных работ по биологическим наукам	12	6		6
3	Методика работы над рукописью исследования по биологическим наукам	8	4		4
4	<b>Модуль II Методы экологических исследований</b>	<b>16</b>	<b>8</b>		<b>8</b>
5	Экология как методологическая и теоретическая база природопользования. Методология и методы в экологии	8	4		4
6	Биоиндикационные методы исследования в экологии – видовой и биоценотический	8	4		4
7	Промежуточная аттестация	зачет			
<b>ИТОГО:</b>		36			

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Текущий контроль по дисциплине осуществляется в форме контрольной работы (в традиционной или тестовой форме), реферата.

### Типовой вариант контрольной работы

В традиционной форме:

#### Вариант 1

1. Дайте определение понятию «Экологический мониторинг»
2. По каким показателям можно получить точную и объективную оценку качества воды?
3. Вставьте пропущенные слова  
\_\_\_\_\_ окружающей среды называют регулярные, выполняемые по заданной \_\_\_\_\_ наблюдения природных сред, \_\_\_\_\_, растительного и животного мира, позволяющие оценить их состояние и происходящие в них \_\_\_\_\_ под влиянием техногенной деятельности.

#### Вариант 2

1. Что такое смог? Каковы причины его появления?

2. Вставьте пропущенные слова

Окружающая \_\_\_\_\_ представляет собой сложное сочетание и \_\_\_\_\_ абиотических и биотических систем и компонентов литосферы, атмосферы, гидросферы и биосферы в целом. В природной среде \_\_\_\_\_ экзогенные, эндогенные и космические факторы и процессы, которые приводят к разнообразным \_\_\_\_\_, химическим и \_\_\_\_\_ реакциям.

3. Оказывается, не все болота одинаковые. Есть верховые болота, расположенные на водоразделах, они питаются только атмосферными осадками. В верховых болотах с толщиной торфа около 5 метров на каждые 100 гектаров площади приходится примерно 4,5 миллиона кубометров воды, причем чистой. Низинные болота, расположенные главным образом в поймах рек, питаются богатыми грунтовыми водами. Выскажите свое мнение относительно осушения болот.

В тестовой форме:

**1. В каком году экология основалась как наука:**

- а) 1954 г.
- б) 1904 г.
- в) 1854 г.
- г) 1860 г.
- д) 1860 г.

**2. Выберите неверную трактовку понятия «Ноосфера»:**

- а) «разумная» оболочка Земли;
- б) оболочка Земли, в которой разумная человеческая деятельность стала крупнейшим фактором развития на планете;
- в) область жизни человечества;
- г) этап развития биосферы, связанный с возникновением и становлением цивилизованного человечества.

**3. В каком из пунктов дано понятие «живое вещество»?**

- а) мертвая органика, все формы детрита;
- б) совокупность всех живых организмов: микроорганизмы, растения и животные, их активная биомасса;
- в) горные породы, включая часть ископаемого топлива;
- г) смесь живых организмов и биогенных веществ.

**4. Отметьте, что относится к функциям живого вещества:**

- а) энергетическая;
- б) концентрационная;
- в) деструктивная;

- г) средообразующая;
- д) транспортная.

**5. В чем заключается «газовая функция» живого вещества в биосфере?**

- а) обмен кислородом и углекислым газом с окружающей средой, контроль концентрации O<sub>2</sub> и CO<sub>2</sub> в атмосфере;
- б) сохранение чистой газовой оболочки Земли за счет поглощения антропогенных газовых выбросов;
- в) выделение веществ, составляющих атмосферу Земли.

**6. Какова роль живых организмов на Земле по учению В.И. Вернадского?**

- а) никакой роли на Земле не играют;
- б) эволюционируют независимо друг от друга и окружающей среды;
- в) осуществляют биогенный ток элементов;
- г) являются производителями живого вещества на планете.

**7. Укажите определение биогенного вещества:**

- а) микроорганизмы, растения и животные;
- б) совокупность всех живых организмов, их активная биомасса;
- в) мертвая органика, все формы детрита, а также биогенные горные породы, включая часть ископаемого топлива;
- г) смесь живого вещества и мертвого вещества с минеральными породами.

**8. Что такое биогеоценоз?**

- а) однородный участок земной поверхности с определенным составом живых и косных компонентов;
- б) совокупность растений, животных и микроорганизмов, населяющих данный участок суши или водоема;
- в) совокупность популяций особей, способных к скрещиванию с образованием плодовитого потомства.

**9. Что такое микроэлементы?**

- а) элементы, необходимые для жизнедеятельности малых биосистем;
- б) элементы, имеющиеся в окружающей среде в микроколичествах;
- в) элементы, необходимые для жизнедеятельности биосистем, но требующиеся в малых количествах.

**10. Что изучает аутоэкология?**

- а) межвидовые взаимосвязи;
- б) внутривидовые взаимосвязи;
- в) динамику популяций.

**11. В каком из пунктов дано понятие продуценты?**

- а) комплексы организмов, синтезирующие органические вещества из

неорганических соединений с использованием энергии Солнца;  
б) комплексы организмов, питающиеся готовыми органическими веществами;  
в) комплексы организмов, разлагающих органические соединения до минерального состояния.

**12. В каком из пунктов дано понятие редуценты?**

а) комплексы организмов, синтезирующие органические вещества из неорганических соединений с использованием энергии Солнца;  
б) комплексы организмов, питающиеся готовыми органическими веществами;  
в) комплексы организмов, разлагающих органические соединения до минерального состояния.

**13. В основе биологического круговорота веществ лежат:**

а) процессы синтеза и разрушения органических соединений;  
б) потребление растениями Солнечной энергии;  
в) взаимодействие живого вещества с неживым;  
г) перемещение живого вещества в пространстве.

**14. Каким образом вещества из донных отложений возвращаются в Глобальный геохимический цикл?**

а) в результате отступления Океана;  
б) в результате тектонических процессов;  
в) в результате деятельности живых организмов;  
г) донные отложения не возвращаются в кругооборот веществ.

**15. Круговорот углерода осуществляется благодаря процессу**

а) окисления-восстановления;  
б) фотосинтеза и клеточного дыхания;  
в) разложения органического вещества;  
г) ионного обмена;  
д) разложения неорганического вещества.

**16. Геохимический круговорот фосфора представляет собой яркий пример**

а) незамкнутого осадочного цикла;  
б) окислительно-восстановительного цикла;  
в) хорошо забуференного газового цикла;  
г) незамкнутого цикла с выраженным антропогенным влиянием.

**17. В процессе фотосинтеза энергия Солнца превращается в**

а) физическую;  
б) биологическую;

- в) химическую;
- г) физико-химическую.

**18. Что такое нитрификация?**

- а) процесс, в котором происходит связывание атмосферного азота с помощью специальных бактерий;
- б) процесс, в котором происходит разложение органических веществ до аммиака и солей аммония;
- в) процесс, в котором происходит превращение солей аммония до нитратов под действием специальных бактерий;
- г) процесс, в котором происходит превращение нитратов в азот под действием специальных бактерий.

**19. Глобальную роль в биогеохимическом цикле CO<sub>2</sub> играет:**

- а) атмосфера;
- б) Мировой океан;
- в) болота;
- г) биота.

**20. В круговоротах каких веществ человек является составляющим звеном?**

- а) круговороте кислорода;
- б) круговороте азота;
- в) круговороте фосфора;
- г) круговороте углерода;
- д) во всех круговоротах;
- е) не участвует в круговоротах.

**Примерная тематика рефератов**

- 1 Экология как методологическая и теоретическая база природопользования.
- 2 Глобальное моделирование как способ экологической оценки состояния современной природной среды.
- 3 Моделирование долговременных тенденций развития биосферы в работах зарубежных и русских ученых.
- 4 Современная схема системы комплексного экологического мониторинга.
- 5 Современные методы экологического нормирования.
- 6 Биологические методы оценки состояния окружающей среды.
- 7 Подсистемы биологического мониторинга: биотестирование, биоиндикация и биоаккумуляция.
- 8 Использование ГИС-технологий для оценки качества окружающей среды.
- 9 Картографические методы в решении геоэкологических задач и прогнозирования антропогенной трансформации природных геосистем.
- 10 Перспективы и проблемы аэрокосмических методов оценки состояния биогеоценозов

- 11 Универсальная десятичная классификация
- 12 Патент, авторское свидетельство
- 13 Реферирование и рецензирование
- 14 Поиск системы Интернета и научная информация
- 15 Методы проведения экологических исследований
- 16 Сущность однофакторных, многофакторных опытов
- 17 Сущность фундаментальных, прикладных исследований и разработок

5.2. Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 3 семестре в форме зачета.

*Перечень вопросов к зачету*

1. Цель и задачи полевых исследований в биоэкологических методах.
2. Биоэкологические лабораторные и экспериментальные исследования.
3. Общая характеристика растительных ассоциаций и методы их исследования.
4. Агрономическая и лесоводческая оценка почвы конкретных биогеоценозов.
5. Основные показатели численности организмов на пробной площадке.
6. Способы оценки биологических ресурсов биогеоценозов.
7. Общая характеристика предметной области геоэкологических исследований.
8. Общая характеристика техногенных ореолов рассеяния загрязнителей.
9. Основные группы геохимических методов исследования.
10. Основные задачи геофизических исследований экосистем.
11. Подготовительные, основные и завершающие этапы в эколого-геохимических исследованиях.
12. Общая характеристика геохимического опробования объектов окружающей среды.
13. Общая характеристика основных геофизических методов изучения природной среды.
14. Цели и задачи гидрогеологической съемки в исследовании состояния поверхностных вод.
15. Назначение и состав гидрогеологических наблюдений.
16. Цель и задачи климатических исследований биогеоценозов.
17. Почвенно-ботанические исследования в инженерно-геологических исследованиях территории.
18. Цель и задачи геоморфологических исследований в экологии.
19. Гидрологическое изучение подземных вод и миграции загрязнителей.
20. Общая характеристика геоэкологических исследований.

21. Цель и задачи гидрометеорологических исследований.
22. Особенности измерения температуры в разных средах.
23. Общая характеристика аэрокосмических методов исследования экосистем.
24. Спектр использования аэрокосмических данных в сохранении состояния окружающей среды.
25. Общая характеристика геоэкологического картирования территории.
26. Виды и методы биоиндикации в экспрессном определении состояния окружающей среды.
27. Основные параметры видовых и биоценологических биоиндикационных исследований.
28. Метод «Биотест» - перспективы и проблемы использования для определения здоровья среды.
29. Цель и задачи методов математического моделирования в экологии.
30. Понятие о методе науки, общенаучные и частные методы как способы достижения всестороннего отражения предмета исследования.

## **Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине**

### ***Критерии оценивания для зачета***

Оценка «зачтено». Систематическое посещение занятий в течение учебного года - аспирант посетил более 75% аудиторных занятий. В процессе обучения показал заинтересованность в предмете.

Оценка «не зачтено». Пропущено значительное количество занятий без уважительной причины - аспирант посетил менее 75% аудиторных занятий. В процессе обучения не проявил интереса к предмету.

## **6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1. Основная литература**

1. Маринченко, А.В. Экология : учебник / А.В. Маринченко. – 8-е изд., стер. – Москва : Дашков и К°, 2020. – 304 с. : ил. – (Учебные издания для бакалавров). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573333> (дата обращения: 01.09.2020). – Библиогр.: с. 274. – ISBN 978-5-394-03589-0. – Текст : электронный.
2. Казаринова, И.Н. Методологический практикум: сборник упражнений по Основам методологии и методики научных исследований : в 4 ч. : [16+] / И.Н. Казаринова. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2018. – Ч. 4. Методология и методы библиотечных и психолого-педагогических исследований. Альбом структурно-логических схем. – 114 с. : ил., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=485030> (дата

обращения: 19.11.2020). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4475-9644-6. – Текст : электронный.

## **6.2. Дополнительная литература**

1. Новиков, А.М. Методология : учебно-методическое пособие / А.М. Новиков, Д.А. Новиков. – Москва : Синтег-Гео, 2007. – 662 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82662> (дата обращения: 19.11.2020). – ISBN 978-5-89638-100-6. – Текст : электронный.
2. Пещеров, Г.И. Методология научного исследования : учебное пособие : [16+] / Г.И. Пещеров ; Институт мировых цивилизаций. – Москва : Институт мировых цивилизаций, 2017. – 312 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=598470> (дата обращения: 19.11.2020). – Библиогр.: с. 242 - 245. – ISBN 978-5-9500469-0-2. – Текст : электронный.
3. Шустов, С.Б. Химические аспекты экологии : учебное пособие : [12+] / С.Б. Шустов, Л.В. Шустова, Н.В. Горбенко. – Москва : Русское слово — учебник, 2016. – 241 с. : схем., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=485674> (дата обращения: 01.09.2020). – ISBN 978-5-00092-378-8. – Текст : электронный.

## **6.3. Электронные образовательные ресурсы**

[www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru) Российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования

<http://www.philosophy.ru> Сайт ИФ РАН РФ

## **7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Учебные занятия проводятся в аудиториях, укомплектованных специализированной мебелью, в том числе стационарными или переносными техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Самостоятельная работа проводится в кабинетах, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Организация обеспечена достаточным комплектом лицензионного программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- Microsoft Office;
- LibreOffice и др.