

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
(ВлГУ)  
Институт Биологии и Экологии

УТВЕРЖДАЮ  
Директор института  
Н.Н. Смирнова  
« 25 » 2022 г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### **Биоэкологическая технология**

Направление подготовки

06.03.01 «Биология»

Направленность (профиль) подготовки

«Общая биология»

Владимир

2022

## **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Цель дисциплины:** получение представлений о основных направлениях биоэкологических технологиях, ознакомление с современными методами и приемами получения и обработки данных в практике биоэкологических изысканий.

**Задачи:**

- закрепить представления о качественных и количественных характеристиках биологических систем надорганизменного уровня, полученные в ходе изучения фундаментальных разделов экологии;
- охарактеризовать основные направления биоэкологических технологий и рассмотреть разнообразие современных практических методов получения информации биоэкологического характера, методов анализа и оценки данных;
- овладеть методами полевых, лабораторных и экспериментальных экологических исследований, методами оценки результатов экспериментов.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО**

Дисциплина «Биоэкологическая технология» относится к вариативной части

## **3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	
<b>ПК-9</b> Способен осуществлять экологическую оценку состояния территорий и применять на них природоохранные биотехнологии	<b>ПК-9.1</b> Знает: - экологическое законодательство РФ; нормативные и методические материалы по охране ОС и рациональному использованию природных ресурсов - правила эксплуатации аналитического лабораторного оборудования - основы природоохранных биотехнологий  <b>ПК-9.2</b> Умеет: - производить бактериологический и токсикологический анализ - работать на аналитическом лабораторном оборудовании - применять современные технологии и специализированные программы для обработки полученных данных и их биоинформационного анализа  <b>ПК-9.3.</b> Владеет: - методами сбора природных образцов и обеспечения их хранения до окончания исследования - методами анализа результатов исследований природных образцов	знать:  представления о качественных и количественных характеристиках биологических систем надорганизменного уровня;  основные направления биоэкологических технологиях.  уметь:  ориентироваться в современных теоретических и прикладных направлениях биоэкологии;  применять полученные знания для решения практических задач.  Владеть  методами полевых, лабораторных и экспериментальных экологических исследований,  методами оценки результатов экспериментов.	Тесты
	<b>ПК-10</b> Способен оценивать риск и осуществлять меры профилактики возникновения очагов бактериологической опасности с применением природоохранных биотехнологий	<b>ПК-10.1</b> Знает: - методы идентификации возбудителей бактериальных болезней - методики и инструкции по борьбе с болезнями растений - методики оценок риска инвазий, контроля и борьбы с	

	<p>чужеродными видами организмов</p> <p>ПК-10.2 Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- производить лабораторные исследования, замеры, анализы отобранных природных образцов</li> <li>- пользоваться микробиологическими методами анализа</li> </ul> <p>ПК-10.3. Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами проведения лабораторных исследований и экспертиз биологического материала, определения структуры антропогенной нагрузки на компоненты ОС</li> <li>- способами определения зоны повышенной экологической опасности</li> </ul>		
<p><b>ПК-11</b> Способен разрабатывать маркерные системы и проводить мониторинг потенциально опасных биообъектов</p>	<p>ПК-11.1 Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы идентификации возбудителей бактериальных болезней</li> <li>- инструкцию о борьбе с болезнями растений</li> </ul> <p>ПК-11.2 Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять научно-исследовательские и поисковые работы в области диагностики потенциально опасных биологических объектов</li> <li>- пользоваться молекулярно-биологическими методами определения потенциально опасных биологических объектов</li> </ul> <p>ПК-11.3. Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способами разработки новых систем маркеров для диагностики и идентификации потенциально опасных биологических объектов</li> </ul>		Тесты
<p><b>ПК-12</b> Способен составлять прогнозные оценки</p>	<p>ПК-12.1 Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методики оценок риска инвазий, контроля и борьбы с</li> </ul>		Тесты

<p>влияния хозяйственной деятельности человека на состояние ОС с применением природоохранных биотехнологий на основе современных представлений о микро- и макроэволюции, понимании роли эволюционной идеи в биологическом мировоззрении</p>	<p>чужеродными видами организмов</p> <p>- основы природоохранных биотехнологий</p> <p>ПК-12.2 Умеет:</p> <p>- рассчитывать степень ущерба техногенного характера для ОС</p> <p>- моделировать развитие биологических процессов в природе</p> <p>ПК-12.3. Владеет:</p> <p>- методами проведения оценки степени ущерба и деградации природной среды</p> <p>- способами разработки модели развития экологической обстановки при различной антропогенной нагрузке</p>		
---	---	--	--

#### 4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётных единицы, 144 часа.

#### Тематический план форма обучения – очная

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации <i>(по семестрам)</i>
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	В форме практической подготовки		
1	Тема 1. Системный подход как методическая основа экологической практики. Представления о биологических	7	1-4	8	6			16	

	системах и гомеостазе биологических систем. Основные направления биоэкологических технологий.								
2	Тема 2. Разнообразие современных практических методов биоэкологии. Области применения. Методы измерения продуктивности.	7	5-8	8	6			14	Рейтинг-контроль №1
3	Тема 3. Лабораторные наблюдения и эксперименты. Микротехника и микроскопия. Биотехнологии.	7	9-11	6	4		4	14	
4	Тема 4. Молекулярно-генетические исследования в биоэкологии.	7	12-14	8	4		4	14	Рейтинг-контроль №2
5	Тема 5. Биоиндикационные исследования.	7	15-18	6	8			14	Рейтинг-контроль №3
<b>Всего за 7 семестр:</b>		7		36	36			72	<b>Зачет</b>
<b>Наличие в дисциплине КП/КР</b>									
<b>Итого по дисциплине</b>		7		36	36			72	<b>Зачет</b>

#### Содержание лекционных занятий по дисциплине

**Тема 1. Системный подход как методическая основа экологической практики. Представления о биологических системах и гомеостазе биологических систем. Основные направления биоэкологических технологий.**

Системный подход как методическая основа экологической практики. Представления о биологических системах и гомеостазе биологических систем. Основные направления биоэкологических технологий.

**Тема 2. Разнообразие современных практических методов биоэкологии. Области применения. Методы измерения продуктивности.**

Разнообразие современных практических методов биоэкологии. Натурные наблюдения, эксперимент и моделирование. Разнообразие современных практических методов биоэкологии. Натурные наблюдения, эксперимент и моделирование.

**Тема 3. Лабораторные наблюдения и эксперименты. Микротехника и микроскопия. Биотехнологии.**

Микротехника. Приборная база проведения работ: микроскопы, микротомы и т.п. Методики приготовления постоянных и временных препаратов, их обработка. Области применения.

**Тема 4. Молекулярно-генетические исследования в биоэкологии.**

Молекулярно-генетические методы исследования ДНК. Основные этапы: Отбор проб в пробирки; Выделение ДНК; Полимеразно-цепная реакция (ПЦР); Проверка фрагмента на геле; Очистка ПЦР-продукта; Подготовка к сиквенсу; Сиквенс ПЦР; Обработка результатов сиквенса, выравнивание; Построение кладограмм.

**Тема 5. Биоиндикационные исследования.**

Биоиндикация, понятие биоиндикатора. Преимущества и ограничения биоиндикаторов. Основные методы фитоиндикации. Оценка среды по отдельным видам и растительным ассоциациям. Биотестирование.

#### Содержание практических занятий по дисциплине

1. Ознакомление с приборами измерения продуктивности растений: флюориметром и хлорофиллометром.
2. Зоопланктон, методы учета и оборудование для исследований. Зообентос, методы учета и оборудования для исследований. Нейстон, методы учета и оборудования для исследований. Комплексные гидрологические и гидробиологические исследования на борту научно-исследовательских судов (НИС).
3. Ознакомление с приборной базой и методиками микротехнических исследований.
4. Отбор проб и их подготовка для молекулярно-генетических анализов. Обработка результатов сиквенса. Анализ полученных результатов.
5. Метод экологических шкал для оценки свойств среды. Содержание работ: Применение экологических шкал Раменского, Цыганова, Элленберга при индикации условий среды.

## **5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

### **5.1. Текущий контроль успеваемости**

#### *Вопросы рейтинг-контроля.*

##### **Рейтинг №1**

1. Оценки обилия растений и животных на учетных площадях
2. Оценки обилия гидробионтов и почвенных организмов в объемах воды или почвы
3. Методы маршрутных учетов подвижных организмов
4. Методы отлова и мечения животных, расчеты удельной плотности и биомассы
5. Методы оценки пространственной структуры популяций и сообществ
6. Методы измерения освещенности в лесных экосистемах, в водных объектах.
7. Измерения температуры и влажности воздуха, температуры почв и воды.
8. Анализ химического состава воды, почв.
9. Оценка состояния радиационного фона, напряженности физических полей.

##### **Рейтинг №2**

1. Оборудование для учета зообентоса, зоопланктона.
2. Лабораторные методы изучения популяций.
3. Размножение семенное, вегетативное.
4. Тотипотентность.
5. Клонирование.
6. Использование клонирования для воссоздания естественных популяций.
7. Культура тканей.
8. Стволовые клетки.

##### **Рейтинг №3**

1. Биоиндикация состояния воздушной среды.
2. Биоиндикация состояния природных вод.
3. Биоиндикационные методы в фитоценологии. Экологические шкалы.
4. Биотестирование как метод оценки загрязнения среды.

## **5.2. Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины - контрольные вопросы для подготовки к зачету:**

1. Системный подход как методическая основа экологической практики.
2. Представления о биологических системах и гомеостазе биологических систем.
3. Основные направления биоэкологических технологий.
4. Оценки обилия растений и животных на учетных площадях
5. Оценки обилия гидробионтов и почвенных организмов в объемах воды или почвы
6. Методы маршрутных учетов подвижных организмов
7. Разнообразие современных практических методов биоэкологии.
8. Натурные наблюдения, эксперимент и моделирование.
9. Разнообразие современных практических методов биоэкологии.
10. Натурные наблюдения, эксперимент и моделирование.
11. Методы оценки пространственной структуры популяций и сообществ
12. Методы измерения освещенности в лесных экосистемах, в водных объектах.
13. Измерения температуры и влажности воздуха, температуры почв и воды.
14. Анализ химического состава воды, почв.
15. Оценка состояния радиационного фона, напряженности физических полей.
16. Микротехника.
17. Приборная база проведения работ: микроскопы, микротомы и т.п.
18. Методики приготовления постоянных и временных препаратов, их обработка. Области применения.
19. Оборудование для учета зообентоса, зоопланктона.
20. Лабораторные методы изучения популяций.
21. Размножение семенное, вегетативное.
22. Тотипотентность.
23. Клонирование.
24. Использование клонирования для воссоздания естественных популяций.
25. Культура тканей.
26. Стволовые клетки.
27. Молекулярно-генетические методы исследования ДНК.
28. Биоиндикация, понятие биоиндикатора.
29. Преимущества и ограничения биоиндикаторов.
30. Основные методы фитоиндикации.
31. Оценка среды по отдельным видам и растительным ассоциациям.
32. Биотестирование.
33. Биоиндикация состояния воздушной среды.
34. Биоиндикация состояния природных вод.
35. Биоиндикационные методы в фитоценологии. Экологические шкалы.
36. Биотестирование как метод оценки загрязнения среды.

## **5.3. Самостоятельная работа обучающегося**

Усвоение курса обеспечивается систематической самостоятельной работой студентов в соответствии с содержанием курса. Самостоятельная внеаудиторная работа студентов предусматривает проработку лекционного материала и материала рекомендуемой литературы для подготовки к практическим работам, рейтингам и зачету.

Фонд оценочных материалов для проведения аттестации уровня сформированности компетенций, обучающихся по дисциплине, оформляется отдельным документом.



## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ
		Наличие в электронном каталоге ЭБС
Основная литература		
Алексеевко, В. А. Геоботанические исследования для решения ряда экологических задач и поисков месторождений полезных ископаемых [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. А. Алексеевко. - М.: Логос, 2011. - 244 с.	2011	<a href="http://znanium.com/bookread.php?book=467872">http://znanium.com/bookread.php?book=467872</a>
Кулеш В. Ф. Экология. Учебная полевая практика: Учебное пособие / В.Ф. Кулеш, В.В. Мавришев. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2015. - 332 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-16-010292-4, 300 экз.	2015	<a href="http://znanium.com/bookread.php?book=483086">http://znanium.com/bookread.php?book=483086</a>
Дополнительная литература		
Основы программирования урожаев сельскохозяйственных культур [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.В. Агеев, А.Н. Есаулко, О.Ю. Лобанкова и др. ; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования Ставропольский государственный аграрный университет. - 5-е изд., перераб. и доп. - Ставрополь : Агрус, 2014. - 200 с.	2014	<a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785976508699.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785976508699.html</a>

### 6.2. Периодические издания

#### 6.3. Интернет-ресурсы

База публикаций - [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com)

Биоразнообразие - [www.biodiversity.ru](http://www.biodiversity.ru)

Всемирный фонд дикой природы - <http://www.wwf.ru/>

Международный союз охраны природы - <http://www.iucn.ru/>

Научно-образовательный портал Фундаментальная экология - <http://www.sevin.ru/fundecology>

Росгидромет РФ - <http://www.meteorf.ru>

Справочник естественных наук - [www.naturalscience.ru](http://www.naturalscience.ru)

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое оснащение аудитории (326-Б): количество студенческих мест – 25, площадь 46,1 м<sup>2</sup>, оснащение: мультимедийное оборудование (ноутбук ACER, проектор переносной HITACHI CP-S240, экран). Мультимедийные средства; наборы слайдов, задания для коллективного и индивидуального решения; программно-методические материалы; учебно-методические материалы (учебники; методические пособия; тесты.).

Рабочую программу составил: доцент кафедры биологии и экологии (ФИО, подпись)

Шаркин Л.А. Шлы

Рецензент (представитель работодателя):

к.т.н. Виатов А.С. Prof

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры БиЭ

Протокол № 32 от 29.08.22 года

Заведующий кафедрой  Трифонова Т.А.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 06.03.01 «Биология»

Протокол № 10 от 29.06.22 года

Председатель комиссии  Трифонова Т.А.

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_