

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



УТВЕРЖДАЮ

Проректор  
по учебно-методической работе

А.А.Панфилов

« 13 » 10 2015 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
(наименование дисциплины)

«Экологическая биотехнология»

Направление подготовки **06.04.01 «Биология»**

Программа подготовки **«Биотехнология»**

Уровень высшего образования **«Магистратура»**

Форма обучения **очно-заочная**

| Семестр | Трудоемкость зач.<br>ед./ час. | Лекции,<br>час. | Практич.<br>занятия,<br>час. | Лаборат.<br>работы,<br>час. | СРС,<br>час. | Форма<br>промежуточного<br>контроля<br>(экз./зачет) |
|---------|--------------------------------|-----------------|------------------------------|-----------------------------|--------------|---|
| 5       | 3/108                          | 4               | -                            | 24                          | 44           | экзамен – 36 ч.                                     |
| Итого:  | 3/108                          | 4               | -                            | 24                          | 44           | экзамен – 36 ч.                                     |

Владимир 2015

## **ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целями освоения дисциплины «Экологическая биотехнологии» являются: овладение подходами, функциями, закономерностями и принципами экологической биотехнологии, изучение методов и экозащитных технологий.

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

«Экологическая биотехнология» является дисциплиной по выбору вариативной части. Необходимыми требованиями к «входным» знаниям, умениям и готовностям обучающегося для освоения данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин являются:

- представления об основах биотехнологии и биохимии;
- базовые представления об основных теоретических и прикладных направлениях биологии.

Эти навыки и теоретические знания формировались при изучении «Биологии клеток и тканей», «Современных проблем биологии» и «Современная экология и глобальные экологические проблемы».

Теоретические дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Бионанотехнологии», «Сельскохозяйственная биотехнология», научно-исследовательская практика и подготовка магистерской диссертации.

## **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие общекультурные и профессиональные компетенции:

### **Знать:**

- (ПК-1) фундаментальные и прикладные разделы дисциплин, определяющих профиль программы магистратуры;

### **Уметь:**

- (ОПК-3) использовать фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач;

### **Владеть:**

- (ПК-1) способностью творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры.

## **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **«Экологическая биотехнология»:**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

| № п/п  | Раздел дисциплины  | Семестр | Неделя семестра | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) |                      |                     |                    |     |         |        | Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %) | Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам) |
|--------|--|---------|-----------------|--|----------------------|---------------------|--------------------|-----|---------|--------|---|---|
|        |  |         |                 | Лекции   | Практические занятия | Лабораторные работы | Контрольные работы | СРС | КП / КР |        |   |   |
| 1      | Задачи экологической биотехнологии.                              | 5       | 1-2             | 1  |                      | 2                   |                    | 4   |         |        |   |   |
| 4      | Окружающая среда и биотехнология.                                | 5       | 3-5             |  |                      | 4                   |                    | 8   |         | 3/75%  | рейтинг-контроль №1   |   |
| 5      | Разложение ксенобиотиков в природных и искусственных условиях.   | 5       | 6-7             | 1  |                      | 2                   |                    | 5   |         | 2/67%  |   |   |
| 6      | Генетика и геновая инженерия в экологической биотехнологии.      | 5       | 8-9             | 1  |                      | 2                   |                    | 6   |         |        |   |   |
| 8      | Практические аспекты экобиотехнологий.                           | 5       | 10-13           | 1  |                      | 6                   |                    | 6   |         | 2/29%  | рейтинг-контроль №2   |   |
| 11     | Разработка проектов по очистке сточных вод и утилизации отходов. | 5       | 14-18           |  |                      | 8                   |                    | 15  |         | 5/62%  | рейтинг-контроль №3, экзамен  |   |
| Всего: |  |         |                 | 4  |                      | 24                  | -                  | 44  |         | 12/50% | 3 р/к., экзамен 36 час.   |   |

#### 4.1. Теоретический курс.

**Задачи экологической биотехнологии.** Задачи биотехнологии в повышении производства экологически чистой продукции. Использование биоинженерии и селекции в получении экологически пластичных высокоурожайных сортов. Приостановка деградации почв, восстановление и повышение их плодородия. Биотехнологические методы улучшения экологической обстановки в животноводстве. Получение трансгенных животных и растений, экологическая характеристика используемого подхода. Морские фермы для производства ценной продукции: производство спирулины и моллюсков. Биоэкстракция радионуклеидов и тяжелых металлов из почвы и воды. Биологический метод защиты растений в сельском хозяйстве. Экологическая генетика и эпигенетика в растениеводстве.

**Окружающая среда и биотехнология.** Аэробная переработка отходов. Перколяционные фильтры. Активный ил, его применение в экотехнологиях. Принцип работы и устройства колонного эрлифтного ферментера. Принцип «псевдооживленного слоя». Переработка отходов от производства красителей. Стадия анаэробного разложения биоотходов. Типы реакторов для переработки отходов животноводческих ферм. Биологический контроль за системами микробиологической переработки отходов. Контроль за патогенностью. Характеристика методов окисления и мембранной фильтрации воды. Биологическая очистка воды. Классификация биофильтров: аэротенки, окситенки, метатенки, водорослевые фильтры. Биологическая очистка воздуха.

**Разложение ксенобиотиков в природных и искусственных условиях.** Понятие ксенобиотиков, их химическая характеристика. Характер миграции ксенобиотиков в воде, почве и воздушной среде. Основные виды ксенобиотиков, устойчивость их к биodeградации. Стадии биodeградации

ксенобиотиков в окружающей среде. Характеристика основных групп микроорганизмов по способности перерабатывать ксенобиотики. Разложение хлорорганических пестицидов и стерилизующих средств. Биологическое разложение поверхностно-активных веществ. Пути ферментного превращения ароматических соединений в катехол и протокатехоат. Пути разложения катехола и протокатехоата.

**Генетика и генная инженерия в экологической биотехнологии.** Характеристика субстратной специфичности микроорганизмов. Основы метаболической биодegradации ксенобиотиков. Способы расширения субстратной специфичности средствами генетики, селекции и генной инженерии. Способы увеличения продуктивности штаммов. Основы селекции штаммов-суперпродуцентов. Использование плазмидных векторов в изменении генома микроорганизмов, осуществляющих биодegradацию. Манипуляции с целлюлазными генами.

**Практические аспекты экобиотехнологий.** Извлечение полезных веществ из сточных вод и отходов. Производство удобрений, кормов для животных. Пищевая ценность и характеристика белка одноклеточных организмов. Утилизация отходов молочной промышленности. Утилизация отходов целлюлозно-бумажной промышленности. Микробиологическое разложение лигнина, целлюлозы и гемицеллюлозы. Утилизация крахмала и сахаров. Промышленное производство этанола и фруктозы. Технология производства биогаза. Технологическая схема переработки отходов животноводства в биогаз. Стадии дegradации органических соединений при производстве метана. Характеристика биогазовых установок по технико-экономическим показателям. Состояние переработки отходов в биотопливо в мире.

**Разработка проектов по очистке сточных вод и утилизации отходов.** Предпроектный сбор информации. Стадии разработки проекта, его структура. Анализ экономической целесообразности внедрения проекта. Защита курсовой работы.

#### **4.2. Лабораторные занятия**

Лабораторные занятия предназначены для закрепления теоретических знаний, полученных на лекциях.

*Примерная тематика лабораторных работ:*

1. Экологический риск геноинженерных методов. Подготовка докладов и составление таблицы рисков.
2. Биологический метод борьбы с вредителями. Изучение особенностей строения и цикла развития фитосейулюсы и фитомизы.
3. Бациллы и др. микроорганизмы при борьбе с вредителями растений.
4. Строение хлорорганических пестицидов. Пути их биологического разложения.
5. Определение самоочищающей способности воды.
6. Изучение популяции почвенных микроорганизмов на пробах различн. уровня загрязнения.
7. Изучение популяции микроорганизмов донных отложений.
8. Клонирование популяции бактерий на средах с разными источниками углеводного питания.
9. Изучение популяции микроорганизмов активного ила.
10. Составление технологической схемы очистки воды.

**5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**, используемые при реализации содержания учебной дисциплины «Экологическая биотехнология». В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки реализация компетентного подхода в рамках дисциплины предусматривается использование в учебном процессе следующих образовательных технологий:

- ✓ Технология формирования приемов учебной работы – усвоение и воспроизведение студентами готовой учебной информации с использованием средств наглядности (схем, таблиц, алгоритм выполнения практических работ, карт, мультимедийных учебников и т.д.)
- ✓ Технология дифференцированного обучения.
- ✓ Технология коллективного взаимообучения.
- ✓ Технология модульного обучения
- ✓ Технология формирования учебной деятельности
- ✓ Технология «критического мышления».
- ✓ Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ).

#### **6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И**

## УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

### СТУДЕНТОВ:

*Контрольные вопросы по разделам программы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины:*

#### **Вопросы рейтинг- контроля**

##### **1 рейтинг-контроль:**

Задачи биотехнологии в повышении производства экологически чистой продукции. Приостановка деградации почв, восстановление и повышение их плодородия. Биоэкстракция радионуклеидов и тяжелых металлов из почвы и воды. Получение трансгенных животных и растений, экологическая характеристика используемого подхода. Биологический метод защиты растений. Экологическая генетика и эпигенетика в растениеводстве. Аэробная переработка отходов. Активный ил, его применение в экотехнологиях. Принцип работы и устройства колонного эрлифтного ферментера. Стадия анаэробного разложения биоотходов. Типы реакторов для переработки отходов животноводческих ферм. Биологический контроль за системами микробиологической переработки отходов. Биологическая очистка воды и воздуха. Классификация биофильтров.

##### **2 рейтинг-контроль:**

Понятие ксенобиотиков, их химическая характеристика. Стадии биodeградации ксенобиотиков в окружающей среде. Характеристика основных групп микроорганизмов по способности перерабатывать ксенобиотики. Пути ферментного превращения ароматических соединений в катехол и протокатехоат. Пути разложения катехола и протокатехоата. Способы расширения субстратной специфичности микроорганизмов средствами генетики, селекции и геной инженерии. Способы увеличения продуктивности штаммов. Использование плазмидных векторов в изменении генома микроорганизмов, осуществляющих биodeградацию.

##### **3 рейтинг-контроль:**

Пищевая ценность и характеристика белка одноклеточных организмов. Утилизация отходов молочной промышленности. Утилизация отходов целлюлозно-бумажной промышленности. Микробиологическое разложение лигнина, целлюлозы и гемицеллюлозы. Утилизация крахмала и сахаров. Промышленное производство этанола и фруктозы. Технология производства биогаза. Технологическая схема переработки отходов животноводства в биогаз. Стадии деградации органических соединений при производстве метана. Характеристика биогазовых установок по технико-экономическим показателям. Состояние переработки отходов в биотопливо в мире.

#### **Вопросы к экзамену по дисциплине «Экологическая биотехнология»:**

1. Экологическая доктрина Российской Федерации, ее научное обеспечение. Задачи биотехнологии в повышении производства экологически чистой продукции.
2. Использование биоинженерии и селекции в получении экологически пластичных высокоурожайных сортов растений.
3. Приостановка деградации почв, восстановление и повышение их плодородия. Биоэкстракция радионуклеидов и тяжелых металлов из почвы и воды.
4. Биотехнологические методы улучшения экологической обстановки в животноводстве.
5. Получение трансгенных животных и растений, экологическая характеристика используемого подхода.
6. Морские фермы для производства ценной продукции: производство спирулины и моллюсков.
7. Биологический метод защиты растений в сельском хозяйстве.
8. Экологическая генетика и эпигенетика в растениеводстве.
9. Стадии переработки отходов.
10. Аэробная переработка отходов. Перколяционные фильтры. Активный ил, его применение в экотехнологиях.
11. Принцип работы и устройства колонного эрлифтного ферментера. Принцип «псевдооживленного слоя».
12. Переработка отходов от производства красителей.
13. Стадия анаэробного разложения биоотходов.
14. Типы реакторов для переработки отходов животноводческих ферм.
15. Биологический контроль за системами микробиологической переработки отходов. Контроль за патогенностью.
16. Характеристика методов окисления и мембранной фильтрации воды.
17. Биологическая очистка воды. Классификация биофильтров: аэротенки, окситенки, метатенки, водорослевые фильтры. Биологическая очистка воздуха.

18. Понятие ксенобиотиков, их химическая характеристика. Характер миграции ксенобиотиков в воде, почве и воздушной среде.
19. Основные виды ксенобиотиков, устойчивость их к биодegradации. Стадии биодegradации ксенобиотиков в окружающей среде. Характеристика основных групп микроорганизмов по способности перерабатывать ксенобиотики. Основы метаболической биодegradации ксенобиотиков.
20. Разложение хлорорганических пестицидов и стерилизующих средств. Биологическое разложение поверхностно-активных веществ.
21. Пути ферментного превращения ароматических соединений в катехол и протокатехоат.
22. Пути разложения катехола и протокатехоата.
23. Характеристика субстратной специфичности микроорганизмов. Способы расширения субстратной специфичности средствами генетики, селекции и генной инженерии.
24. Способы увеличения продуктивности штаммов. Основы селекции штаммов-суперпродуцентов.
25. Использование плазмидных векторов в изменении генома микроорганизмов, осуществляющих биодegradацию. Манипуляции с целлюлазными генами.
26. Извлечение полезных веществ из сточных вод и отходов. Производство удобрений, кормов для животных. Пищевая ценность и характеристика белка одноклеточных организмов.
27. Утилизация отходов молочной промышленности.
28. Утилизация отходов целлюлозно-бумажной промышленности. Микробиологическое разложение лигнина, целлюлозы и гемицеллюлозы.
29. Утилизация крахмала и сахаров. Промышленное производство этанола и фруктозы.
30. Технология производства биогаза. Технологическая схема переработки отходов животноводства в биогаз.
31. Стадии дegradации органических соединений при производстве метана. Характеристика биогазовых установок по технико-экономическим показателям. Состояние переработки отходов в биотопливо в мире.
32. Разработка проектов по очистке сточных вод и утилизации отходов. Предпроектный сбор информации.
33. Стадии разработки проекта по очистке сточных вод, его структура. Анализ экономической целесообразности внедрения проекта.

### **Самостоятельная работа студентов**

Усвоение курса "Экологическая биотехнологии" обеспечивается систематической самостоятельной работой студентов в соответствии с тематическим планом.

Контроль знаний студентов осуществляется при защите лабораторных работ, результаты которых учитываются при сдаче экзамена.

### **Вопросы для контроля выполнения самостоятельной работы студентов:**

1. Определите задачи биотехнологии в повышении производства экологически чистой продукции.
2. Какие биотехнологические подходы существуют для борьбы с дegradацией почв, для восстановления и повышения их плодородия?
3. Каковы основы биоэкстракции радионуклеидов и тяжелых металлов из почвы и воды?
4. Обоснуйте экологическую характеристику методов по получению трансгенных животных и растений.
5. В чём состоит биологический метод защиты растений в сельском хозяйстве?
6. Определите задачи экологической генетики и эпигенетики в растениеводстве.
7. Какие стадии микробиологической переработки отходов выделяют?
8. Что такое «активный ил», как его применяют в экотехнологиях?
9. Что такое эрлифтный ферментер?
10. Что такое «псевдооживленный слой»?
11. Какие существуют типы реакторов для переработки отходов животноводческих ферм?
12. Как осуществляют биологический контроль за системами микробиологической переработки отходов?
13. Классификация биофильтров.
14. Какой характер миграции в воде, почве и воздушной среде имеют ксенобиотики?
15. Какие выделяют стадии биодegradации ксенобиотиков в среде?
16. Какие группы микроорганизмов способны перерабатывать ксенобиотики?
17. Какие способы генетического расширения субстратной специфичности микроорганизмов существуют?

18. Каким образом можно увеличить продуктивность штаммов?
19. Каким образом можно извлекать полезные вещества из сточных вод и отходов?
20. Каким образом проходит утилизация отходов целлюлозно-бумажной промышленности?
21. Какие стадии деградации органических соединений выделяют при производстве метана?
22. Охарактеризуйте различные биогазовые установки по технико-экономическим показателям. Охарактеризуйте современное состояние в мире переработки отходов в биотопливо.

## **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ):**

### **а) основная литература:**

1. Biotechnology (Биотехнология) [Эл. рес.]: уч.-мет. пос./ Рябкова Г.В. - Казань : Издательство КНИТУ, 2012, 152 с. - ISBN 978-5-7882-1327-9.  
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788213279.html>
2. Дистанционная подготовка биотехнологов: элементы виртуальной образовательной среды [Эл. рес.] / Калёнов С.В., Панфилов В.И., Кузнецов А.Е.; под редакцией Чирковой Р.Г. - М.: ДМК Пресс, 2014. - 94 с., - ISBN 978-5-97060-149-5.  
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970601495.html>
3. Наглядная биотехнология и генетическая инженерия [Эл. рес.] / Р. Шмид; пер. с нем. - 2-е изд. (эл.). - М. : БИНОМ, 2015, 327 с., - ISBN 978-5-9963-2407-1.  
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996324071.html>

### **б) дополнительная литература:**

1. Биотехнология: теория и практика: учебное пособие для вузов по специальности 020201 "Биология" / Загоскиной Н. В., Назаренко Л. В. [и др.]; Москва: Оникс, 2009. — 493 с.— ISBN 978-5-488-02173-0.
2. Комов В. П. Биохимия: учебник — 3-е изд., стер. — Москва: Дрофа, — 639 с. — ISBN 978-5-358-04872-0
3. Кузнецов А. Е. [и др.] Прикладная экобиотехнология: уч. пос. для вузов по специальности "Биотехнология": в 2 т. /Москва: Бином. Лаборатория знаний, ISBN 978-5-9963-0151-5. - Т. 1. — 2010. — 629 с., — ISBN 978-5-9963-0152-2
4. Кузнецов А. Е. [и др.] Прикладная экобиотехнология: уч. пос. для вузов по специальности "Биотехнология": в 2 т. /Москва: Бином. Лаборатория знаний, ISBN 978-5-9963-0151-5. - Т. 2. - 2010 г., 485 с.,— ISBN 978-5-9963-0153-9
5. Сазыкин Ю. О., Орехов С. Н., Чакалева И. И. Биотехнология: учебное пособие для вузов по специальности 060108 (040500) "Фармация"; под ред. Катлинского А. В. — 2-е изд., стер. — Москва: Академия, 2007. — 254 с.: ил., табл. — (Высшее профессиональное образование, Медицина) — ISBN 978-5-7695-4040-0.

### **в) периодические издания:**

1. Журнал «Биотехнология»
2. Журнал «Вестник биотехнологии и физико-химической биологии»

### **г) интернет-ресурсы:**

1. <http://www.genetika.ru/journal/> (архив журнала «Биотехнология»)
2. <http://www.biorosinfo.ru/archive/journal/> (архив журнала «Вестник биотехнологии и физико-химической биологии»)
3. [biodan.narod.ru](http://biodan.narod.ru) - "БиоДан" - Биология от Даны. Новости и обзоры по биологии, экологии. Проблемы и теории. Есть тематические выпуски, фотогалереи, биографии великих ученых, спецсловарь.

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ):**

- программно-методические материалы (ФГОС III+ поколения и учебный план по направлению подготовки 06.04.01 «Биология»);
- учебно-методические материалы (учебники; методические пособия; тесты.);
- аудиовизуальные (презентации)

Обучение по дисциплине «**Экологическая биотехнология**» осуществляется на базе:

- Аудитории 127-а/1 для проведения лекций и лабораторных занятий, оснащенной переносным мультимедиа-проектором HITACHI CP-S240, экраном, переносным ноутбуком ACER.  
Лабораторное оборудование для проведения лабораторных занятий: Фотоэлектрокалориметр КФК-3, водяная баня Sky Line TW -2, магнитная мешалка ММ-5, эл.весы ВСЛ – 60/0.1А, термостат ТС-80 «НИИМЦ», холодильник, центрифуга LNC-3000 Bio San, автопипеточные дозаторы.
- Аудитории 315/1 для проведения лекций, лабораторных занятий, оснащенной переносным мультимедиа-проектором HITACHI CP-S240, экраном, переносным ноутбуком ACER.  
Лабораторное оборудование для проведения лабораторных занятий: вытяжной шкаф, посуда, реактивы.
- Аудитории 332/1 для проведения лекций и лабораторных занятий, оснащенной переносным мультимедиа-проектором HITACHI CP-S240, экраном, переносным ноутбуком ACER.  
Лабораторное оборудование для проведения лабораторных занятий: климатическая камера SANYO MLR-351, автоклав Tuttnauer 2540 ЕК, сухожаровой шкаф ГП-40-3, сухожаровой шкаф BINDER FED 115, термостат ТС-80 М, микроскоп Микмед – 1 вар. 2-20 – 10 шт.  
Для самостоятельной работы используются компьютерные классы кафедры и библиотеки с доступом к ресурсам Интернета.



Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 06.04.01 «Биология», программа «Биотехнология».

Рабочую программу составил: Князьков И.Е., к.б.н., доцент каф. биологии и экологии \_\_\_\_\_

Рецензент: директор МАОУ ДПОС г. Владимира "ГИМЦ" Кузьмин А.Ю. \_\_\_\_\_  
(место работы, должность, ФИО, подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры биологии и экологии

Протокол № 5/1 от 13.10 2015 года.

Зав. кафедрой биологии и экологии \_\_\_\_\_ Трифонова Т.А.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 06.04.01 «Биология»

Протокол № 1/1 от 13.10 2015 года.

Председатель комиссии \_\_\_\_\_ Трифонова Т.А.

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)  
«ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БИОТЕХНОЛОГИЯ»**

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 \_\_\_\_\_