

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Ястребов Олег Александрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 19.05.2026 17:22:35  
Уникальный программный ключ:  
ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»**

**Институт экологии**

(наименование основного учебного подразделения (ОУП)-разработчика ОП ВО)

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **ЭКОБИОТЕХНОЛОГИИ В ОРГАНИЗАЦИИ ЗАМКНУТЫХ ЦИКЛОВ**

(наименование дисциплины/модуля)

**Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:**

### **05.04.06 ЭКОЛОГИЯ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ**

(код и наименование направления подготовки/специальности)

**Освоение дисциплины ведется в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО):**

### **ЗЕЛЕНАЯ ЭКОНОМИКА И УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ ПРЕДПРИЯТИЙ**

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

**2026 г.**

## 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Экобиотехнологии в организации замкнутых циклов» входит в программу магистратуры «Зеленая экономика и устойчивое развитие предприятий» по направлению 05.04.06 «Экология и природопользование» и изучается в 3 семестре 2 курса. Дисциплину реализует Департамент экологической безопасности и менеджмента качества продукции. Дисциплина состоит из 6 разделов и 6 тем и направлена на изучение ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ: □ Формирование общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с образовательным стандартом ВО РУДН по направлению 05.04.06, в том числе, формирование у студентов системных представлений: - о теоретических и методических основах биотехнологии; - о роли экобиотехнологии как основного инструмента защиты окружающей среды, ликвидации объектов НВОС, организации замкнутых биологических циклов; - о роли биотехнологии как базы для эффективного управления природопользованием и формирования экономики замкнутого цикла □ Для реализации поставленной цели в процессе преподавания курса решаются следующие задачи: □ • формирование представлений об устойчивости природных систем; □ • создание системных представлений о структуре биотехнологии в РФ; □ • информирование о зарубежном опыте биотехнологии и гармонизации стандартов в сфере природопользования; □ • анализ действующей системы биотехнологии для различных направлений природопользования;

Целью освоения дисциплины является ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ: □ Формирование общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с образовательным стандартом ВО РУДН по направлению 05.04.06, в том числе, формирование у студентов системных представлений: - о теоретических и методических основах биотехнологии; - о роли экобиотехнологии как основного инструмента защиты окружающей среды, ликвидации объектов НВОС, организации замкнутых биологических циклов; - о роли биотехнологии как базы для эффективного управления природопользованием и формирования экономики замкнутого цикла □ Для реализации поставленной цели в процессе преподавания курса решаются следующие задачи: □ • формирование представлений об устойчивости природных систем; □ • создание системных представлений о структуре биотехнологии в РФ; □ • информирование о зарубежном опыте биотехнологии и гармонизации стандартов в сфере природопользования; □ • анализ действующей системы биотехнологии для различных направлений природопользования;

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Экобиотехнологии в организации замкнутых циклов» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций):

*Таблица 2.1. Перечень компетенций, формируемых у обучающихся при освоении дисциплины (результаты освоения дисциплины)*

| Шифр  | Компетенция   | Индикаторы достижения компетенции<br>(в рамках данной дисциплины)  |
|-------|---|--|
| ОПК-2 | Способен использовать специальные и новые разделы экологии, геоэкологии и природопользования при решении научно-исследовательских и прикладных задач профессиональной | ОПК-2.1 Знает основы экологии, геоэкологии, экономики природопользования и экономики замкнутого цикла, а также экологического менеджмента;<br>ОПК-2.2 Умеет использовать экологические, экономические и другие специальные знания и алгоритмы для решения профессиональных задач;<br>ОПК-2.3 Способен находить, анализировать и грамотно использовать новейшую информацию и современные методики |

| Шифр  | Компетенция  | Индикаторы достижения компетенции<br>(в рамках данной дисциплины)  |
|-------|--|--|
|       | деятельности   | при выполнении научно-исследовательских и прикладных задач;  |
| ОПК-3 | Способен применять экологические методы исследований для решения научно-исследовательских и прикладных задач профессиональной деятельности | ОПК-3.1 Знает принципы и методы экологического мониторинга компонентов окружающей среды;<br>ОПК-3.2 Владеет аналитическими методами контроля загрязняющих веществ и физических воздействий и обработки полученной информации;<br>ОПК-3.3 Умеет разрабатывать системы экологического мониторинга и контроля на производстве и решать прикладные задачи в профессиональной деятельности;   |
| ПК-5  | Способен анализировать причины и минимизировать последствия негативного воздействия производства на окружающую среду                       | ПК-5.1 Умеет выявлять причины и источники поступления вредных веществ в окружающую среду и причины и источники образования твердых отходов;<br>ПК-5.2 Имеет навыки подготовки предложений по устранению причин и ликвидации негативных последствий воздействия;<br>ПК-5.3 Обеспечивает выполнение планов природоохранных мероприятий и ликвидации объектов накопленного экологического вреда окружающей среде, включая рекультивацию существующих полигонов захоронения отходов, земель после ликвидации несанкционированных свалок и др.; |

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Экобиотехнологии в организации замкнутых циклов» относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы высшего образования.

В рамках образовательной программы высшего образования обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Экобиотехнологии в организации замкнутых циклов».

*Таблица 3.1. Перечень компонентов ОП ВО, способствующих достижению запланированных результатов освоения дисциплины*

| Шифр  | Наименование компетенции   | Предшествующие дисциплины/модули, практики*  | Последующие дисциплины/модули, практики* |
|-------|--|--|--|
| ОПК-2 | Способен использовать специальные и новые разделы экологии, геоэкологии и природопользования при решении научно-исследовательских и прикладных задач профессиональной деятельности | Производственная практика;<br>Стратегия и тактика экономики замкнутого цикла;<br>Экологическое проектирование промышленных объектов;<br>Принципы организации малоотходного и ресурсосберегающего производства; | Преддипломная практика;                  |
| ОПК-3 | Способен применять экологические методы исследований для решения научно-исследовательских и прикладных задач профессиональной деятельности   | Производственная практика;   | Преддипломная практика;                  |
| ПК-5  | Способен анализировать причины и   | Научно-исследовательская работа (НИР);   | Преддипломная практика;                  |

| Шифр | Наименование компетенции  | Предшествующие дисциплины/модули, практики*  | Последующие дисциплины/модули, практики* |
|------|---|--|--|
|      | минимизировать последствия негативного воздействия производства на окружающую среду | Производственная практика;<br>Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы);<br><i>Промышленная безопасность**</i> ;<br><i>Управление экологическими рисками**</i> ; |  |

\* - заполняется в соответствии с матрицей компетенций и СУП ОП ВО

\*\* - элективные дисциплины /практики

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Экобиотехнологии в организации замкнутых циклов» составляет «4» зачетные единицы.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения образовательной программы высшего образования для очной формы обучения.

| Вид учебной работы                               | ВСЕГО, ак.ч.   |            | Семестр(-ы) |
|--|----------------|------------|-------------|
|  |                |            | 3           |
| <i>Контактная работа, ак.ч.</i>                  | 36             |            | 36          |
| Лекции (ЛК)                                      | 18             |            | 18          |
| Лабораторные работы (ЛР)                         | 0              |            | 0           |
| Практические/семинарские занятия (СЗ)            | 18             |            | 18          |
| <i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i> | 96             |            | 96          |
| <i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i> | 12             |            | 12          |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>             | <b>ак.ч.</b>   | <b>144</b> | <b>144</b>  |
|  | <b>зач.ед.</b> | <b>4</b>   | <b>4</b>    |

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5.1. Содержание дисциплины (модуля) по видам учебной работы

| Номер раздела | Наименование раздела дисциплины   | Наименование темы |   | Содержание темы   | Вид учебной работы* |
|---------------|---|-------------------|---|---|---------------------|
| Раздел 1      | Биотехнология: задачи и методы  | 1.1               | Предмет биотехнологии   | Предмет биотехнологии. Связь с родственными дисциплинами. Основы микробиологии. Физиология микроорганизмов. Роль экобиотехнологии в решении экологических задач.  | ЛК, СЗ              |
| Раздел 2      | Культивирование, очистка и модификация продуктов биологических объектов | 2.1               | Основные методы культивирования биологических объектов.   | Методы культивирования. Чистая культура, штамм, клон. Периодические и непрерывные культуры. Культивирование клеток. Очистка биопродуктов.   | ЛК, СЗ              |
| Раздел 3      | Методы и инструменты биотехнологии.                                     | 3.1               | Методы и инструменты биотехнологии: выделение, мутагенез и селекция, генетическая инженерия.              | Использование методов культуры клеток и тканей. Гены и геномы. Мутации. Регуляция экспрессии генов. Выделение нуклеиновых кислот. Ферменты, необходимые для работы с нуклеиновыми кислотами. Векторные системы. ПЦР.  | ЛК, СЗ              |
| Раздел 4      | Методы и инструменты биотехнологии.                                     | 4.1               | Методы и инструменты биотехнологии: клеточная инженерия, белковая инженерия.                              | Клеточная инженерия. Дизайн и редизайн белковых молекул, проектирование белковых молекул, выбор пространственной структуры. Направленная эволюция белков, химические модификации белков, гибридные белки.   | ЛК, СЗ              |
| Раздел 5      | Возобновляемые сырьевые ресурсы   | 5.1               | Возобновляемые ресурсы как сырьевая основа биотехнологии, состав, объем производства.                     | Возобновляемое сырье как основа химической промышленности. Биотехнология в основном и тонком оргсинтезе, в пищевой промышленности, производстве кормов. Утилизация лигноцеллюлозных отходов. Биотехнологическое получение сахаров и белка на основе нетрадиционных источников вторичного сырья.   | ЛК, СЗ              |
| Раздел 6      | Экобиотехнология.   | 6.1               | Деградация органических загрязнений, организация замкнутых биологических циклов, защита окружающей среды. | Биотехнология на службе народного хозяйства, здравоохранения и науки. Биоочистка воздуха, разрушение нефти, ксенобиотектов. Утилизация твердых отходов. Биоочистка сточных вод и активный ил. Методы биотехнологии в удалении радионуклидов и тяжелых металлов. Роль грибов и бактерий-сульфатредукторов. Биосорбция. Биогеотехнологии. | ЛК, СЗ              |

\* - заполняется только по **ОЧНОЙ** форме обучения: ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы; СЗ – практические/семинарские занятия.

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Тип аудитории              | Оснащение аудитории   | Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости) |
|----------------------------|---|--|
| Лекционная                 | Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная комплектом специализированной мебели; доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.   |  |
| Семинарская                | Аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и техническими средствами мультимедиа презентаций. |  |
| Для самостоятельной работы | Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС.                                  |  |

\* - аудитория для самостоятельной работы обучающихся указывается **ОБЯЗАТЕЛЬНО!**

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

*Основная литература:*

1. Основы биотехнологии. В 2 ч. учебник и практикум для СПО — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2021 — 219 с. — (Серия : Профессиональное образование). Электронный ресурс: книга доступна в [biblio-online.ru](http://biblio-online.ru)

2. Федорова, О. С. Основы биотехнологии : учеб. пособие / О. С Федорова ; СибГУ им. М. Ф. Решетнева. – Красноярск, 2022. – 100 с  
[https://propionix.ru/f/osnovy\\_biotehnologii\\_ucheb\\_posobie\\_o\\_s\\_fedorova\\_sibgu.pdf](https://propionix.ru/f/osnovy_biotehnologii_ucheb_posobie_o_s_fedorova_sibgu.pdf)

*Дополнительная литература:*

1. Кузнецов А.Е., Градова Н.Б. Прикладная экобиотехнология: учебное пособие. В 2 т. — М.: Лаборатория знаний, 2021 (переиздание)

2. Глик Б.Р., Пастернак Дж.Д. Молекулярная биотехнология. Принципы и применение: учебник (пер. с англ.) — М.: Лаборатория знаний, 2021 (русское издание)

*Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:*

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров

- Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН

<http://lib.rudn.ru/MegaPro/Web>

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>

- ЭБС Юрайт <http://www.biblio-online.ru>
- ЭБС «Консультант студента» [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru)
- ЭБС «Троицкий мост»

2. Базы данных и поисковые системы

- электронный фонд правовой и нормативно-технической документации

<http://docs.cntd.ru/>

- поисковая система Яндекс <https://www.yandex.ru/>
- поисковая система Google <https://www.google.ru/>
- реферативная база данных SCOPUS

<http://www.elsevierscience.ru/products/scopus/>

*Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся при освоении дисциплины/модуля\*:*

1. Курс лекций по дисциплине «Экобиотехнологии в организации замкнутых циклов».

\* - все учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся размещаются в соответствии с действующим порядком на странице дисциплины **в ТУИС!**

**РАЗРАБОТЧИК:**

Доцент

*Должность, БУП*

*Подпись*

Павшинцев Всеволод  
Вячеславович

*Фамилия И.О.*

**РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:**

Заведующий кафедрой

*Должность БУП*

*Подпись*

Савенкова Елена  
Викторовна

*Фамилия И.О.*

**РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:**

Доцент

*Должность, БУП*

*Подпись*

Харламова Марианна  
Дмитриевна

*Фамилия И.О.*