

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Ястребов Олег Александрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 15.05.2026 12:18:04  
Уникальный программный ключ:  
ca953a01204891083f939673078ef1a989dae18a

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»  
Факультет физико-математических и естественных наук**  
(наименование основного учебного подразделения (ОУП)-разработчика ОП ВО)

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ 2: БИОПРОДУКЦИЯ И ЕЕ ПЕРЕРАБОТКА В ТОПЛИВО**

(наименование дисциплины/модуля)

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

#### **04.04.01 ХИМИЯ**

(код и наименование направления подготовки/специальности)

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

#### **БИОЭНЕРГЕТИКА И ПРОДУКТЫ ПЕРЕРАБОТКИ БИОМАССЫ**

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

**2026 г.**

## 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Экспериментальная лаборатория 2: Биопродукция и ее переработка в топливо» входит в программу магистратуры «Биоэнергетика и продукты переработки биомассы» по направлению 04.04.01 «Химия» и изучается во 2 семестре 1 курса. Дисциплину реализует Кафедра органической химии. Дисциплина состоит из 4 разделов и 5 тем и направлена на изучение с рядом экспериментальных практик по биопродуктам из биомассы/отходов.

Целью освоения дисциплины является ознакомление студентов с рядом экспериментальных практик по биопродуктам из биомассы/отходов.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Экспериментальная лаборатория 2: Биопродукция и ее переработка в топливо» 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 (в рамках данной дисциплины)
УК-3	Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.3 Разрешает конфликты и противоречия при деловом общении на основе учета интересов всех сторон; УК-3.4 Организует дискуссии по заданной теме и обсуждение результатов работы команды с привлечением оппонентов разработанным идеям; УК-3.5 Планирует командную работу, распределяет поручения и делегирует полномочия членам команды;
ОПК-1	Способен выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук с использованием современных приборов, программного обеспечения и баз данных профессионального назначения	ОПК-1.1 Использует существующие и разрабатывает новые методики получения и характеристики веществ и материалов для решения задач в избранной области химии или смежных наук; ОПК-1.2 Использует современное оборудование, программное обеспечение и профессиональные базы данных для решения задач в избранной области химии или смежных наук;
ОПК-2	Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук	ОПК-2.1 Проводит критический анализ результатов собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ, корректно интерпретирует их;
ПК-1	Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках	ПК-1.1 Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий; ПК-1.2 Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов;

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Экспериментальная лаборатория 2: Биопродукция и ее переработка в топливо» 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 «Экспериментальная лаборатория 2: Биопродукция и ее переработка в топливо».

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

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
УК-3	Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	<i>Иностранный язык в профессиональной деятельности**;</i> <i>Русский язык в профессиональной деятельности**;</i>	Преддипломная практика; Научно-исследовательская работа;
ОПК-1	Способен выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук с использованием современных приборов, программного обеспечения и баз данных профессионального назначения	<i>Актуальные задачи современной химии;</i> <i>Научный семинар;</i> <i>Bioenergy;</i> <i>Alternative (new) Tools for Organic Synthesis;</i> <i>Advanced Organic Synthesis;</i>	Научно-исследовательская работа; Преддипломная практика;
ОПК-2	Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук	<i>Актуальные задачи современной химии;</i> <i>Bioenergy;</i> <i>Modern Organic Synthesis and Pharmacology;</i> <i>Alternative (new) Tools for Organic Synthesis;</i> <i>Bioproducts and Biorefineries;</i> <i>Advanced Organic Synthesis;</i>	Научно-исследовательская работа; Преддипломная практика;
ПК-1	Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках	<i>Спецлаборатория;</i> <i>Modern Organic Synthesis and Pharmacology;</i> <i>Alternative (new) Tools for Organic Synthesis;</i> <i>Advanced Organic Synthesis;</i>	Научно-исследовательская работа; Преддипломная практика;

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

\*\* - элективные дисциплины /практики

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

Общая трудоемкость дисциплины «Экспериментальная лаборатория 2: Биопродукция и ее переработка в топливо» 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)
			2.4
<i>Контактная работа, ак.ч.</i>	24		24
Лекции (ЛК)	16		16
Лабораторные работы (ЛР)	8		8
Практические/семинарские занятия (СЗ)	0		0
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	102		102
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	18		18
<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	Синтез биодизельного топлива	1.1	Синтез биодизельного топлива.	Объяснение. Лабораторно-прикладная работа	ЛК, ЛР
Раздел 2	Извлечение биохимических веществ из биомассы/отходов	2.1	Извлечение биохимических веществ из биомассы/отходов.	Объяснение. Лабораторно-прикладная работа	ЛК, ЛР
Раздел 3	Получение мыла с помощью реакции омыления	3.1	Получение мыла с помощью реакции омыления	Объяснение. Лабораторно-прикладная работа	ЛК, ЛР
Раздел 4	Получение мезопористых углеродсодержащих материалов из крахмала	4.1	Получение мезопористого крахмала из обычного крахмала.	Объяснение. Лабораторно-прикладная работа	ЛК, ЛР
		4.2	Получение мезопористых углеродсодержащих материалов из крахмала.	Объяснение. Лабораторно-прикладная работа	ЛК, ЛР

\* - 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.	Проектор, моторизованный экран для проекторов, Wi-Fi
Лаборатория	Аудитория для проведения лабораторных работ, индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и оборудованием.	Набор специализированной мебели; специализированное оборудование химической лаборатории: вытяжной шкаф, испаритель роторный Hei-value digital G3B, испаритель роторный ИКА, цифровые приборы для определения температуры плавления SMP10; весы лабораторные электронные AND EK-610, колбагреватели разных объемов МК-М, сушильный шкаф, мешалка магнитная MRHei-Mix S, мешалка магнитная с подогревом MRHei-Standart, рефрактометр, баня лабораторная комбинированная, вакуумно-химическая станция RS3001 VARIO-pro, циркуляционный охладитель Rotacool Mini, роторно-пластинчатый вакуумный насос RZ2.5, мембранный вакуумный химический насос MZ2CNT, термофен Steinel, УФ-лампа Spectroline, электронный вакуумный регулятор с

		датчиком SVC3000, клапан Vacuumbrand, аварийная кабина из нержавеющей стали ШВВ, химическая посуда, холодильник; охладитель Rotacool Mini, роторно-пластинчатый вакуумный насос RZ2.5, мембранный вакуумный химический насос MZ2CNT, термофен Steinel, УФ-лампа Spectroline, электронный вакуумный регулятор с датчиком SVC3000, клапан Vacuumbrand, аварийная кабина из нержавеющей стали SHVV, химическая посуда, холодильник; Wi-Fi
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.	Читальный зал ФФМЕН Орджоникидзе д.3. Коворкинг зона Понедельник - пятница 10.00 – 22.00 Читальный зал главного корпуса РУДН Co-working space понедельник - суббота 9.00 - 23.00 Зал №2 понедельник - четверг 10.00 - 17.45 пятница 10.00 - 16.45 Зал №6 понедельник - четверг 10.00 - 17.45 пятница 10.00 - 16.45

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

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

*Основная литература:*

1. Biorefineries-Industrial Processes and Products: Status Quo and Future Directions, Editor(s) B. Kamm, P.R. Gruber, M. Kamm, 2006, Wiley-VCH, DOI:10.1002/9783527619849
2. Refining Biomass Residues for Sustainable Energy and Bioproducts Technology, Advances, Life Cycle Assessment, and Economics, 1st Edition - November 1, 2019, Eds R.P. Kumar, E. Gnansounou, J. K. Raman, G. Baskar, ISBN: 9780128189962
3. Bioprocessing of Renewable Resources to Commodity Bioproducts, Eds. V. S. Bisaria, A. Kondo, 2014, Wiley-VCH, ISBN:9781118175835 DOI:10.1002/9781118845394

*Дополнительная литература:*

1. Сайт американского химического общества ACS Publications: Chemistry journals,

books, and references <https://pubs.acs.org/>

2. <http://www.thieme.com/journals-main>

3. <http://onlinelibrary.wiley.com/>

4. <http://www.springer.com/gp/products/journals>

5. Сервер с возможностью поиска методов синтеза соединений

<http://www.orgsyn.org/>

*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

<https://mega.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 «Знаниум» <https://znaniium.ru/>

2. Базы данных и поисковые системы

- Sage <https://journals.sagepub.com/>

- Springer Nature Link <https://link.springer.com/>

- Wiley Journal Database <https://onlinelibrary.wiley.com/>

- Научометрическая база данных Lens.org <https://www.lens.org>

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

1. Курс лекций по дисциплине «Экспериментальная лаборатория 2: Биопродукция и ее переработка в топливо».

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

## РАЗРАБОТЧИКИ:

доцент кафедры органической  
химии

*Должность, БУП*

*Подпись*

Листратова Анна  
Владимировна

*Фамилия И.О.*

Руководитель учебно-научной  
лаборатории  
«Ресурсосберегающих  
технологий и микропластика»

*Должность, БУП*

*Подпись*

Луке Альварес Де  
Сотомайор Рафаэль

*Фамилия И.О.*

## РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

Заведующий кафедрой

*Должность БУП*

*Подпись*

Воскресенский Леонид  
Геннадьевич

*Фамилия И.О.*

## РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

Заведующий кафедрой  
органической химии

*Должность, БУП*

*Подпись*

Воскресенский Леонид  
Геннадьевич

*Фамилия И.О.*