

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ястребов Олег Александрович

Должность: Ректор

Дата подписания: 17.05.2024 15:41:46

Уникальный программный ключ:

ca953a0120d891083f939673678ef1a989aae18a

**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)

**2024 г.**

## 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Экспериментальная лаборатория 2: Биопродукция и ее переработка в топливо» 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 организовать 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.

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
ПК-1	Способность 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 части, формируемой участниками образовательной компоненте к **вариативной** дисциплине блока Б1 ОП ВО.

В рамках ОП ВО 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 организовать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	Иностранный язык в профессиональной деятельности Русский язык в профессиональной деятельности Экспериментальная лаборатория 1: Проточный синтез и альтернативные технологии	Научно-исследовательская работа Преддипломная практика
ОПК-1	Способен выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук с	Актуальные задачи современной химии Биоэнергетика Альтернативные методы органического синтеза Перспективный органический синтез Разработка и применение	Научно-исследовательская работа Преддипломная практика

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
	использованием современных приборов, программного обеспечения и баз данных профессионального назначения.	катализаторов (наноматериалов) Катализ: от базовых принципов к применению. Гомогенный, Гетерогенный, Фотокатализ, Биокатализ, Электрокатализ Экспериментальная лаборатория 1: Проточный синтез и альтернативные технологии	
ОПК-2	Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук.	Актуальные задачи современной химии Биоэнергетика Современные органический синтез и фармакология Альтернативные методы органического синтеза Биопродукция и ее переработка в топливо Перспективный органический синтез Разработка и применение катализаторов (наноматериалов) Катализ: от базовых принципов к применению. Гомогенный, Гетерогенный, Фотокатализ, Биокатализ, Электрокатализ Экспериментальная лаборатория 1: Проточный синтез и альтернативные технологии	Научно-исследовательская работа Преддипломная практика
ПК-1	Способность планировать работу и выбирать адекватные методы решения	Современные органический синтез и фармакология Альтернативные методы	Научно-исследовательская работа Преддипломная практика

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
	научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках.	органического синтеза Перспективный органический синтез Разработка и применение катализаторов (наноматериалов) Экспериментальная лаборатория 1: Проточный синтез и альтернативные технологии	

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

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

Общая трудоемкость дисциплины «Экспериментальная лаборатория 2: Биопродукция и ее переработка в топливо» составляет 4 зачетные единицы (144 академ. часа).

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения ОП ВО для **ОЧНОЙ** формы обучения

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.	Модули			
		1	2	3	4
<i>Контактная работа, ак.ч.</i>	24				24
в том числе:					
Лекции (ЛК)	16				16
Лабораторные работы (ЛР)	8				8
Практические/семинарские занятия (СЗ)					
<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>	ак.ч.	<b>144</b>			<b>144</b>
	зач.ед.	<b>4</b>			<b>4</b>

#### 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Вид учебной работы*
Раздел 1. Синтез биодизельного топлива	Тема 1.1. Синтез биодизельного топлива. Объяснение. Лабораторно-прикладная работа	ЛК, ЛР
Раздел 2. Извлечение биохимических веществ из биомассы/отходов	Тема 2.1. Извлечение биохимических веществ из биомассы/отходов. Объяснение. Лабораторно-прикладная работа	ЛК, ЛР

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Вид учебной работы*
Раздел 3. Получение мыла с помощью реакции омыления	Тема 3.1. Получение мыла с помощью реакции омыления. Объяснение. Лабораторно-прикладная работа	ЛК, ЛР
Раздел 4. Получение мезопористых углеродсодержащих материалов из крахмала	Тема 4.1. Получение мезопористого крахмала из обычного крахмала. Объяснение. Лабораторно-прикладная работа	ЛК, ЛР
	Тема 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 – 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	Учебный класс для лабораторной работы, индивидуальных консультаций, текущего и промежуточного контроля; оборудован набором специализированной мебели и техники.	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, колбонагреватели разных объемов МК-М, сушильный шкаф, мешалка магнитная MRHei-Mix S, мешалка магнитная с подогревом MRHei-Standart,

Тип аудитории	Оснащение аудитории	<b>Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины</b> (при необходимости)
		<p>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 CVC3000, клапан Vacuumbrand, аварийная кабина из нержавеющей стали ШВВ, химическая посуда, холодильник;</p> <p>охладитель Rotacool Mini, роторно-пластинчатый вакуумный насос RZ2.5, мембранный вакуумный химический насос MZ2CNT, термофен Steinel, УФ-лампа Spectroline, электронный вакуумный регулятор с датчиком CVC3000, клапан Vacuumbrand, аварийная кабина из нержавеющей стали ШВВ, химическая посуда, холодильник;</p> <p>Wi-Fi</p>
Для самостоятельной работы обучающихся	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС.	<p>Читальный зал ФФМЕН Орджоникидзе д.3. Коворкинг зона Понедельник - пятница 10.00 – 22.00 Читальный зал главного корпуса РУДН Co-working space понедельник - суббота</p>

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
		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

## 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, 1<sup>st</sup> 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 им. П. Лумумбы и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров:
  - Электронно-библиотечная система РУДН им. П. Лумумбы – ЭБС РУДН им. П. Лумумбы <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 «Лань» <http://e.lanbook.com/>
- ЭБС «Троицкий мост»

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. Блок лекций “Экспериментальная лаборатория 2: Биопродукция и ее переработка в топливо”
2. Лабораторный практикум 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!**

## **8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Оценочные материалы и балльно-рейтинговая система\* оценивания уровня сформированности компетенций (части компетенций) по итогам освоения дисциплины «Экспериментальная лаборатория 2: Биопродукция и ее переработка в топливо» представлены в Приложении к настоящей Рабочей программе дисциплины.

\* - ОМ и БРС формируются на основании требований соответствующего локального нормативного акта РУДН им. П. Лумумбы (положения/порядка).

### **РАЗРАБОТЧИКИ:**

**Кафедра органической химии**

\_\_\_\_\_  
Должность, БУП

**Рафаэль Люке**

\_\_\_\_\_  
Фамилия И.О.

**Кафедра органической химии**

\_\_\_\_\_  
Должность, БУП

**Феста А.А.**

\_\_\_\_\_  
Фамилия И.О.

**Кафедра органической химии**

**Титов А. А.**

---

Должность, БУП

---

Подпись

---

Фамилия И.О.

**РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:**

**Кафедра органической химии**

**Воскресенский Л.Г.**

---

Наименование БУП

---

Подпись

---

Фамилия И.О.

**РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:**

**Декан ФФМиЕН,  
заведующий кафедрой  
органической химии**

**Воскресенский Л.Г.**

---

Должность, БУП

---

Подпись

---

Фамилия И.О.