

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ястребов Олег Александрович

Должность: Ректор

Дата подписания: 15.05.2026 12:22:01

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

РОСТ ЗАГРЯЗНЕНИЙ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ: ОТ ИСТОРИИ ДО ПУТЕЙ ВОССТАНОВЛЕНИЯ

(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 «Рост загрязнений окружающей среды: от истории до путей восстановления» 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 14 тем и направлена на изучение угроз, исходящие от новых форм загрязнителей (микро/нанопластики, фармацевтические препараты, перфторалкильные и полифторалкильные химические вещества и т.д.)

Целью освоения дисциплины является понять и осмыслить угрозы, исходящие от новых форм загрязнителей (микро/нанопластики, фармацевтические препараты, перфторалкильные и полифторалкильные химические вещества и т.д.) в природе, включая почву, воду и воздух, а также рассмотреть их видообразование и распределение в окружающей среде и оценить возможность очистки от них. В рамках курса будут рассмотрены некоторые токсикологические соображения, касающиеся их существования и мобильности в окружающей среде.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Рост загрязнений окружающей среды: от истории до путей восстановления» 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)
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 «Рост загрязнений окружающей среды: от истории до путей восстановления» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений 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 «Рост загрязнений окружающей среды: от истории до путей восстановления».

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

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
------	--------------------------	---	--

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
ПК-1	Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках	Спецлаборатория; Modern Organic Synthesis and Pharmacology; Alternative (new) Tools for Organic Synthesis; Advanced Organic Synthesis;	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 «Рост загрязнений окружающей среды: от истории до путей восстановления» составляет «2» 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>	48		48
Лекции (ЛК)	32		32
Лабораторные работы (ЛР)	16		16
Практические/семинарские занятия (СЗ)	0		0
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	6		6
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	18		18
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	72	72
	зач.ед.	2	2

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	Введение	1.1	Угрозы, исходящие от новых форм загрязнителей (микро/нанопластики, фармацевтические препараты, перфторалкильные и полифторалкильные химические вещества и т.д.)	Знакомство с загрязнениями окружающей среды. Свойства и поведение возникающих загрязнителей	ЛК
Раздел 2	Типы загрязнений окружающей среды	2.1	Органические загрязнители (красители и т.д.)	Органические загрязнители: красители, растворители и т.д.	ЛК, ЛР
		2.2	Фармацевтические загрязнители	Остатки лекарственных средств и их метаболитов, попадающие в окружающую среду	ЛК, ЛР
		2.3	ПФАС	Перфторалкильные и полифторалкильные химические вещества, англ. PFAS	ЛК, ЛР
		2.4	Микро- и нанопластики	Микро- и нанопластики, образующиеся при разрушении отходов, износе шин, стирке текстиля и используемые в косметике.	ЛК, ЛР
		2.5	Наноматериалы	Наноматериалы, попадающие в окружающую среду	ЛК, ЛР
		2.6	Другие	Другие смешанные виды загрязнителей	ЛК, ЛР
Раздел 3	История и подвижность (изменения) окружающей среды	3.1	Распространение и образование	Распространение и образование: воздушное, водное, почвенное и др.	ЛК, ЛР
		3.2	Соединения и промежуточные продукты.	Соединения и промежуточные продукты. Их токсичность и экологические проблемы.	ЛК, ЛР
		3.3	Влияние	Воздействие и детали	ЛК, ЛР
Раздел 4	Экологическая реабилитация. Деградация и удаление	4.1	Физико-химическое разложение	Физико-химические методы разложения	ЛК, ЛР
		4.2	Фотокаталитическая деградация	Метод фотокаталитической деградации	ЛК, ЛР
		4.3	Биологическое разложение	Методы биологического разложения	ЛК, ЛР
		4.4	Другие	Другие методы разложения	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.	Ротационный испаритель, термобаллонный нагреватель, магнитная мешалка без нагрева, магнитная мешалка с подогревом, электронные весы, вакуумный насос
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. Nadia Morin-Crini, Eric Lichtfouse, Grégorio Crini (2022) Emerging Contaminants Vol. 1 <https://doi.org/10.1007/978-3-030-69079-3>
2. Nadia Morin-Crini, Eric Lichtfouse, Grégorio Crini (2022) Emerging Contaminants Vol. 2 <https://doi.org/10.1007/978-3-030-69090-8>
3. Aravind, Jeyaseelan and Kamaraj, Murugesan. Emerging Contaminants: Remediation Technologies, Berlin, Boston: De Gruyter, 2022. <https://doi.org/10.1515/9783110751727>
4. Nuro, Aurel, editor. Emerging Contaminants. IntechOpen, 2021. Crossref, doi:10.5772/intechopen.87857
5. Sébastien Sauvé and Mélanie Desrosiers (2014) A review of what is an emerging

contaminant

6. Rohitashw Kumar, Mahrukh Qureshi, Dinesh Kumar Vishwakarma, Nadhir Al-Ansari, Alban Kuriqi, Ahmed Elbeltagi, Anuj Saraswat, A review on emerging water contaminants and the application of sustainable removal technologies, Case Studies in Chemical and Environmental Engineering, Volume 6, 2022, 100219, ISSN 2666-0164, <https://doi.org/10.1016/j.cscee.2022.100219>

7. Prajapati, D., Shah, M., Yadav, A. et al. A critical review on emerging contaminants: origin, discernment, and remedies. Sustain. Water Resour. Manag. 9, 69 (2023). <https://doi.org/10.1007/s40899-023-00853-y>

8. Manivannan, Bhuvaneshwari and Nallathambi, Gobi and Devasena, Thiyagarajan (2022) Alternative methods of monitoring emerging contaminants in water: a review, Vol. 24 <http://dx.doi.org/10.1039/D2EM00237J>

9. Arman NZ, Salmiati S, Aris A, Salim MR, Nazifa TH, Muhamad MS, Marpongahtun M. A Review on Emerging Pollutants in the Water Environment: Existences, Health Effects and Treatment Processes. Water. 2021; 13(22):3258. <https://doi.org/10.3390/w13223258>

10. Bruce Petrie, Ruth Barden, Barbara Kasprzyk-Hordern (2015) A review on emerging contaminants in wastewaters and the environment: Current knowledge, understudied areas and recommendations for future monitoring <https://doi.org/10.1016/j.watres.2014.08.053>

11. Cui-Lan Bai, Liang-Ying Liu, Yi-Bin Hu, Eddy Y. Zeng, Ying Guo (2021) Microplastics: A review of analytical methods, occurrence and characteristics in food, and potential toxicities to biota <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.150263>

12. Sarawut Sangkham, Orasai Faikhaw, Narongsuk Munkong, Pornpun Sakunkoo, Chumlong Arunlertaree, Murthy Chavali, Milad Mousazadeh, Ananda Tiwari (2022) A review on microplastics and nanoplastics in the environment: Their occurrence, exposure routes, toxic studies, and potential effects on human health <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2022.113832>

Дополнительная литература:

1. Сайт американского химического общества ACS Publications: Chemistry journals, books, and references <https://pubs.acs.org/>

2. John A. Joule, Keith Mills (2010) Heterocyclic Chemistry, 5th Edition, Wiley-Blackwell

3. 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

- ЭБС «Знаниум» <https://znanium.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 «Рост загрязнений окружающей среды: от истории до путей восстановления».

* - 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.