

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Ястребов Олег Александрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 22.05.2024 15:56:59  
Уникальный программный ключ:  
ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

**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**

**Перспективный органический синтез**

(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

Цель курса «Перспективный органический синтез» - обеспечить глубокое понимание реакционной способности и свойств органических соединений, рассмотреть современные подходы к синтезу органических соединений, включая современные методы построения С-С, С-N и других С-гетероатомных связей, стереоселективный синтез, механистическое понимание протекания процессов, каталитический и стехиометрический подходы в взаимодействиях различных функциональных групп, а также тренировка навыков общения, включая обратную связь и противоречия.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Перспективный органический синтез» 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)
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
		ОПК-2.2. Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук
ПК-1	Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач	ПК-1.1. Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
	в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках	

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Перспективный органический синтез» относится к *вариативной* компоненте блока Б1 ОП ВО.

В рамках ОП ВО обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Перспективный органический синтез».

*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-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	Актуальные задачи современной химии Биоэнергетика Альтернативные методы органического синтеза	Актуальные задачи современной химии Разработка и применение катализаторов (наноматериалов) Катализ: от базовых принципов к применению. Гомогенный, Гетерогенный, Фотокатализ, Биокатализ, Электрокатализ Экспериментальная лаборатория 1: Проточный синтез и альтернативные технологии Экспериментальная лаборатория 2: Биопродукция и ее переработка в топливо Экспериментальная лаборатория 3: Перспективный органический синтез Научно-исследовательская работа Преддипломная практика
ОПК-2	Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и	Актуальные задачи современной химии Биоэнергетика Современные органический синтез и	Актуальные задачи современной химии История и философия науки Разработка и применение катализаторов

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
	расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук	фармакология Альтернативные методы органического синтеза	(наноматериалов) Катализ: от базовых принципов к применению. Гомогенный, Гетерогенный, Фотокатализ, Биокатализ, Электрокатализ Экспериментальная лаборатория 1: Проточный синтез и альтернативные технологии Экспериментальная лаборатория 2: Биопродукция и ее переработка в топливо Экспериментальная лаборатория 3: Перспективный органический синтез 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	Современные органический синтез и фармакология Альтернативные методы органического синтеза	Разработка и применение катализаторов (наноматериалов) Экспериментальная лаборатория 1: Проточный синтез и альтернативные технологии Экспериментальная лаборатория 2: Биопродукция и ее переработка в топливо Экспериментальная лаборатория 3: Перспективный органический синтез Рост загрязнений окружающей среды: от истории до путей восстановления Методика работы с базами данных Научно-исследовательская работа Преддипломная практика

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

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

Общая трудоемкость дисциплины «Перспективный органический синтез» составляет 5 зачетных единиц (180 академических часов).

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
Контактная работа, ак.ч.	24		24		
включая:					
Лекции (ЛК)	16		16		
Лабораторные работы (ЛР)	8		8		
Практические/семинарские занятия (СЗ)					
Самостоятельная работа обучающихся	120		120		
Контроль (экзамен/зачет с оценкой)	36		36		
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	ак.ч.	<b>180</b>		<b>180</b>	
	зач.ед.	<b>5</b>		<b>5</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. Общие принципы ретросинтеза, стереохимии и термехимии	Тема 1.1 Общие принципы ретросинтеза, стереохимии и термехимии. Введение, примеры и возможности.	ЛК
Раздел 2. Реакции углеродных нуклеофилов с карбонильными соединениями	Тема 2.1 Реакции углеродных нуклеофилов с карбонильными соединениями, применение в синтезе. Стратегии контроля реакционной способности и стереохимии.	ЛК, ЛР
Раздел 3. Взаимопреращение функциональных групп путем замещения, включая защиту и снятие защиты	Тема 3.1 Определение защитных групп и их классификация. Стратегии введения и удаления защитных групп, примеры и применение. Определение ортогональности с защитными группами.	ЛК, ЛР
Раздел 4. Электрофильное присоединение к кратным связям углерод-углерод	Тема 4.1 Реакционная способность ненасыщенных соединений с электрофилами. Определение электрофила. Реакционная способность, региохимия и стереохимия электрофильного присоединения.	ЛК, ЛР
Раздел 5. Металлоорганические соединения металлов I и II групп	Тема 5.1 Литийорганические и магнийорганические соединения в синтезе. Взаимосвязь структуры и реактивности. Применение в современном синтезе. Тактика создания и использования	ЛК, ЛР
Раздел 6. Реакции с участием переходных металлов	Тема 6.1 Синтетические стратегии, включающие переходные металлы. Реакции перекрестного сщепления, опосредуемые переходными металлами.	ЛК, ЛР

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Вид учебной работы*
Раздел 7. Методики формирования углерод-углеродных связей.	Тема 7.1 Базовые знания в области образования связей С-С. Основные пути и стратегия формирования связей С-С. Примеры	ЛК, ЛР
Раздел 8. Реакции с участием карбокатионов, карбенов и радикалов в качестве реакционноспособных промежуточных продуктов	Тема 8.1 Введение в структуру и реакционную способность реакционноспособных промежуточных продуктов: карбокатионов, карбенов и радикалов. Применение в синтезе.	ЛК, ЛР
Раздел 9. Органокатализ	Тема 9.1 Принципы органокатализа, стратегии планирования органокаталитической реакции, типы органокаталитических реакций	ЛК, ЛР
Раздел 10. Фотокатализ	Тема 10.1 Основные принципы фотокатализа, простые примеры фотокаталитических реакций	ЛК, ЛР
Раздел 11. Многостадийный синтез	Тема 11.1 Планирование многостадийного синтеза, стратегии многостадийного синтеза	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, экран моторизованный для проекторов, wi-fi
Лаборатория	Аудитория для проведения лабораторных работ, индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и оборудованием.	Комплект специализированной мебели; специализированное оборудование химической лаборатории: шкаф вытяжной ШВП-4, шкаф вытяжной ШВП-2, испаритель ротационный Nei-value digital G3B, испаритель ротационный ИКА, цифровые приборы для определения точки плавления SMP10; весы

Тип аудитории	Оснащение аудитории	<b>Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины</b> (при необходимости)
		<p>электронные лабораторные AND EK-610, колбонагреватели МК-М разного объема, шкаф сушильный ПЭ-4610, мешалка магнитная MRHei-Mix S, мешалка магнитная с нагревом MRHei-Standart, рефрактометр, баня комбинированная лабораторная БКЛ, станция вакуумная химическая РС3001 VARIO-pro, охладитель циркуляционный Rotacool Mini, насос пластинчатороторный вакуумный RZ2.5, насос мембранный вакуумный химический MZ2CNT, термовоздуходувка Steinel, УФ лампа Spectroline EB-280C, контроллер вакуумный электронный с клапаном CVC3000 detect Vacuumbrand, кабина аварийная из нержавеющей стали ШВВ, химическая посуда, холодильник; имеется 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 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</p>

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
		- 16.45

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

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Основная литература:

1. Jonathan Clayden, Nick Greeves, Stuart Warren Organic Chemistry, Oxford University Press
2. Francis A. Carey and Richard J. Sundberg - Advanced Organic Chemistry, Fifth Edition, Springer

### Дополнительная литература:

1. Веб-сайт Американского химического общества ACS Publications: Химические журналы, книги и ссылки <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 "Trinity Bridge"

2. Базы данных и поисковые системы:

- электронный фонд правовой и нормативно-технической документации <http://docs.cntd.ru/>
- поисковая система Яндекс [https:// www .yandex.ru/](https://www.yandex.ru/)
- поисковая система Google <https://www.google.ru/>
- <http://www.elsevierscience.ru/products/scopus/>
- [www.scholar.google.ru](http://www.scholar.google.ru)



*Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся\*:*

1. Курс лекций по дисциплине «Перспективный органический синтез».
2. Лабораторный практикум по дисциплине «Перспективный органический синтез»

\* - 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 «Перспективный органический синтез» 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

Подпись

**Рензо Луизи**

Фамилия И.О.

**Кафедра органической химии**

Должность, БУП

Подпись

**Диего Альвес**

Фамилия И.О.

**Кафедра органической химии**

Должность, БУП

Подпись

**Эрик ван дер Эйкен**

Фамилия И.О.

**РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:**

**Кафедра органической химии**

Наименование БУП

Подпись

**Воскресенский Л.Г.**

Фамилия И.О.

**РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:**

**Декан ФФМиЕН,**

**заведующий кафедрой**

**органической химии**

**Воскресенский Л.Г.**

---

Должность, БУП

Подпись

Фамилия И.О.