

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 17.05.2024 15:38:43
Уникальный программный ключ:
ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

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

АННОТАЦИИ ДИСЦИПЛИН (МОДУЛЕЙ) ОП ВО

Изучение дисциплин ведется в рамках освоения основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО)

«Биоэнергетика и продукты переработки биомассы»
(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

реализуемой по направлению подготовки/специальности:

04.04.01 «Химия»
(код и наименование направления подготовки/специальности)

2024 г.

Наименование дисциплины	«Актуальные задачи современной химии»
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	11/396
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 1. Введение.	Тема 1.1 Генезис проблематики в органической химии. Различные стратегии поиска биологически активных органических соединений: целенаправленный синтез и создание молекулярного разнообразия.
Раздел 2. Современные методы выделения органических соединений.	Тема 2.1 Классические методы выделения органических соединений (фильтрация, перегонка, перекристаллизация, экстракция, хроматография).
	Тема 2.2 Твердофазный синтез. Использование ионных жидкостей. Перфторированные системы.
Раздел 3. Современные подходы к проведению химических реакций.	Тема 3.1 Твердофазный синтез. Использование ионных жидкостей. Перфторированные системы. Использование микроволнового облучения и ультразвука. Проточный синтез. Реагенты на основе гипервалентного йода.
Раздел 4. Использование защитных групп в органическом синтезе.	Тема 4.1 Основные принципы введения и удаления защитных групп. Защита гидроксила. Защита аминогруппы. Защита карбоксильной группы.
Раздел 5. Современные подходы к созданию новых синтетических методов	Тема 5.1 Основные принципы зеленой химии, атом-экономичность, промышленная химия.
Раздел 6. Введение в металлокомплексный катализ	Тема 6.1 Основы комплексообразования. Каталитические методы гидрирования. Каталитические методы окисления. Реакции кросс-сочетания. Металл-катализируемые реакции создания связей C-C и C-гетероатом. C-H Активация.
Раздел 7. Введение в органокатализ.	Тема 7.1 Основные принципы органокатализа. Реакции, катализируемые органическими основаниями Льюиса; кислотами Льюиса; основаниями Брэнстеда; кислотами Брэнстеда.
Раздел 8. Реакции циклоприсоединения в органическом синтезе.	Тема 8.1 Важнейшие классы циклоприсоединения в органической химии. [2+4] Циклоприсоединение. [2+3] Циклоприсоединение. Основные принципы клик-химии.

Наименование дисциплины	Русский язык в профессиональной деятельности
Объём дисциплины	6 /216
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 1. Вводный фонетико-грамматический курс	Тема 1.1. Произношение и написание
	Тема 1.2. Курс вводного аудирования и говорения
	Тема 1.3. Образование множественного числа существительных. Выражение просьбы
Раздел 2. Элементарный уровень	Тема 2.1. Род имен существительных. Притяжательные местоимения.
	Тема 2.2. Выражение времени в простом предложении
	Тема 2.3. Понятие о русском глаголе. Творительный

	падеж существительных.
	Тема 2.4 Творительный падеж существительных. Глагол ХОТЕТЬ.
	Тема 2.5. Модель образования прошедшего времени от глаголов с постоянным ударением на основе
	Тема 2.6. Модель образования прошедшего времени от глаголов с переменным ударением.
	Тема 2.7. Конструкции нужно +инфинитив, можно + инфинитив, Что нужно (можно) + инфинитив
	Тема 2.8. Сложное будущее время глаголов.
	Тема 2.9. Глагол учиться в настоящем, прошедшем и будущем временах.
	Тема 2.10. Глагол говорить в настоящем, прошедшем и будущем временах. Императив.
	Тема 2.11. Глагол учить в настоящем, прошедшем и будущем временах.
	Тема 2.12. Выражение отсутствия субъекта (его нет). Этикет телефонного разговора.
	Тема 2.13. Конструкции У меня есть (был, будет) и У меня нет (не было, не будет).
	Тема 2.14. Конструкция Мне нравится. Сравнение типовых контекстов употребления глаголов любить и нравиться.
	Тема 2.15. Предложный падеж места.
	Тема 2.16. Выражение времени в простом предложении. Глаголы предложного падежа.
	Тема 2.17. Этикет телефонного разговора. Образование простой сравнительной степени наречий
	Тема 2.18. Творительный падеж в значении совместности действия
	Тема 2.19. Общее представление о глаголах движения. Винительный падеж для обозначения направления движения.
	Тема 2.20. Глаголы группы идти и ходить в будущем и прошедшем времени.
Раздел 3. Базовый уровень.	Систематизация падежей. Предложный падеж и его значения. Глаголы, требующие предложного падежа. Родительный падеж и его значения. Родительный падеж с предлогами для, без, от, около, из, у, с, вокруг, мимо.
	Виды глагола. Употребление НСВ и СВ в прошедшем времени, в инфинитиве и императиве.
	Винительный падеж и его значения. Транзитивные глаголы.
	Винительный падеж направления. Глаголы движения с приставками у-, в- и вы-.
	Дательный падеж и его значения. Глаголы, требующие дательного падежа. Дательный падеж в безличных конструкциях. Предикативные наречия, обозначающие чувства и состояние человека.
	Творительный падеж и его значения. Творительный

	падеж в значении инструмента действия. Творительный падеж с предлогами с, рядом с, над, под, рядом, перед, между. Глаголы, требующие творительного падежа.
--	--

Наименование дисциплины	«Иностранный язык в профессиональной деятельности»
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	6/216
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 1. Академические навыки в научно-исследовательской деятельности магистра.	Тема 1.1. Развитие навыков говорения, письма, аудирования, целенаправленного чтения в рамках следующих тем: Education and Studying, Science and its Commercialisation, Job, Career and Employee's skills, Managing scientific and business communication, Studying in Russia and Abroad, Academic and Educational Mobility.
	Тема 1.2. Формирования базовых компетенций эффективной коммуникации в рамках заявленной проблематики академического и бизнес дискурсов.
Раздел 2. Практический курс профессионально-ориентированного перевода	Тема 2.1. Специфика профессионально-ориентированного перевода.
	Тема 2.2. Терминологические реалии профессионально-ориентированного перевода.
	Тема 2.3. Предметное поле профессионально-ориентированного перевода (на примере направления подготовки обучающихся)
Раздел 3. Подготовка к написанию и защите ВКР на английском языке	Тема 3.1. Требования к структуре, содержанию и языку ВКР. Стилистическое и пунктуационное оформление ВКР.
	Тема 3.2. Требования к оформлению библиографии.
	Тема 3.3. Требования к составлению и представлению научной презентации.

Наименование дисциплины	Биоэнергетика
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	4/144
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 1. Биотопливо	Тема 1.1 Введение, текущее состояние, достоинства и недостатки, методы определения характеристик биомассы, сравнения между ископаемым топливом и биотопливом. Потребности в энергии (викторина), факты об энергетике и перспективы на будущее.
Раздел 2. Виды биотоплива и их классификация. Жидкое биотопливо (первое поколение)	Тема 2.1 Биодизель. Получение и виды (первое и второе поколение). Процессы. Прогнозы и перспективы. Продовольствие или топливо и связанные с этим вопросы.

Наименование дисциплины	Биоэнергетика
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	4/144
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
	Тема 2.2 Биоэтанол. Получение и виды (первое и второе поколение). Проблема продовольствия и топлива и «граница смешивания». Прогнозы и перспективы.
Раздел 3. Жидкое биотопливо (второе поколение): ограничения, воздействие и преимущества способов переработки лигноцеллюлозы	Тема 3.1 Биодизель против экологически чистого дизельного топлива. Процессы и технологии. Прогнозы и перспективы.
	Тема 3.2 Биоэтанол: лигноцеллюлозная биомасса, синтез-газовая ферментация с получением биоэтанола. Подготовка и технологические процессы. Прогнозы и перспективы.
	Тема 3.3 Другие виды биотоплива (синтетические виды топлива). ВТЛ. Пиролизное масло. Синтетическое топливо. Другие синтетические виды топлива. Подготовка и технологические процессы. Прогнозы и перспективы.
Раздел 4. Газообразное биотопливо.	Тема 4.1 Биогаз: многообещающая технология получения чистой энергии. Подготовка и технологические процессы. Очистка. Примеры. Прогнозы и перспективы.
	Тема 4.2 Водород: технологии производства возобновляемого водорода, производство водорода электролизом, технико-экономическая оценка водородной энергии с помощью моделирования проточной пленки и экономическая оценка, оценка комбинированных возобновляемых источников и накопителей водорода для бытовых применений
Раздел 5. Твердое топливо	Тема 5.1 Твердое топливо. Гранулы. Подготовка и технологические процессы. Применение в теплоэнергетике. Прогнозы и перспективы.
Раздел 6. Оценка жизненного цикла биотоплива	Тема 6.1 Оценка жизненного цикла биотоплива. Системный анализ и возможности. Прогнозы и перспективы.

Наименование дисциплины	«Современные органический синтез и фармакология»
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	4/144
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 1. Фармакология	Тема 1.1. Введение в фармакологию
	Тема 1.2. Физико-химические свойства активных фармацевтических ингредиентов (АФИ). Ионизация фармацевтических соединений. Кислотные АФИ. Основные АФИ. Изозлектрическая точка. рКа и рКв. Коэффициент распределения.
	Тема 1.3. Фармакокинетика и фармакодинамика: концепции и примеры. Фармакокинетика: всасывание и распределение АФИ. Биодоступность. Фармакодинамика. Фармакологические рецепторы. Молекулы агонистов и антагонистов. Классификация АФИ: структурно-специфические и неспецифические

Наименование дисциплины	«Современные органический синтез и фармакология»
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	4/144
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
	АФИ
	Тема 1.4. Структурные характеристики АФИ и фармакологическое действие. Стереоизомерия. Оптические, геометрические и конформационные изомеры и фармакологическое действие. Химическая изостерия. Концепция. Биоизостеризм. Классический и неклассический биоизостеризм
	Тема 1.5. Рациональный дизайн АФИ. Фармакологический дизайн. Фармакомодуляция. Методы QSAR для фармацевтического дизайна. Уравнение Гаммета. Уравнение Тафта. Метод Ханша. Метод Фри-Вилсона. Методики QSAR-3D. Примеры.
	Тема 1.6. Метаболические пути АФИ. Определение токсикологии. Основные принципы токсикологии. Синергизм, потенцирование и антагонизм. Зависимость доза-реакция. Ксенобиотики и эндогенные вещества. Примеры. Метаболизм фарм. Метаболические реакции (Фаза I, Фаза II). Метаболические пути. Примеры обычных фармацевтических препаратов.
Раздел 2. Современный органический синтез	Тема 2.1. Основные показатели и зеленая химия в фармации. Введение и применение основных показателей (метрик) зеленой химии в современном синтезе; выбор растворителей и применение устойчивых систем растворителей в современных подходах к органическому синтезу и катализу. Атомная экономика. E-фактор. Функционально-ориентированный синтез (ФОС).
	Тема 2.2. Реальные примеры применения принципов зеленой химии I в органической химии: Синтез силденафила (Viagra®, Pfizer); Синтез талампанела (LY300164, Lilly Research Laboratories, Green Chemistry Award 1999); Синтез ганцикловира (Cytovene®, Roche, Green Chemistry Award 2000).
	Тема 2.3. Реальные примеры применения принципов зеленой химии II в органической химии: Синтез сертралина (Zoloft®, Pfizer, Green Chemistry Award 2002); Синтез апрепитанта (Emend®, Merck &Co., Green Chemistry Award 2005); Синтез ситаглиптина (Juvenia™, Merck &Co. Green Chemistry Award 2006).
	Тема 2.4. Подходы с использованием непрерывного потока к устойчивому синтезу АФИ

Наименование дисциплины	«Альтернативные методы органического синтеза»
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	4/144
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 1. Микроволновое облучение и индуктивный	Тема 1.1 Введение
	Тема 1.2 Теоретическое описание режима активации

Наименование дисциплины	«Альтернативные методы органического синтеза»
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	4/144
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
нагрев	Тема 1.3 Описание оборудования
	Тема 1.4 Примеры применения в органической химии и катализе: N-гетероциклы (пиррол, индол, пиридин, пирролидин), реакции кросс-сочетания, клик-химия, синтез наноматериалов и нанокompозитов, олигомеризация глицерина, микроволновый пиролиз, реакция декарбоксилирования, синтез илоперидона, синтез оланзапина, синтез НМФ/фурфурола, гидрирование НМФ/фурфурола, синтез солкеталя, этерификация глицерина
Раздел 2. Фотохимия	Тема 2.1 Введение
	Тема 2.2 Теоретическое описание режима активации
	Тема 2.3 Описание оборудования
	Тема 2.4 Реальные примеры применения в органической химии и катализе: синтез ибупрофена, синтез НМФ/фурфурола, фотокаталитическое окисление НМФ/фурфурола
Раздел 3. Сонохимия	Тема 3.1 Введение
	Тема 3.2 Теоретическое описание режима активации
	Тема 3.3 Описание оборудования
	Тема 3.4 Реальные примеры применения в органической химии и катализе: кросс-сочетание пинакола, синтез НМФ/фурфурола, синтез гетерогенного катализатора
Раздел 4. Электрохимия	Тема 4.1 Введение
	Тема 4.2 Теоретическое описание режима активации
	Тема 4.3 Описание оборудования
	Тема 4.4 Реальные примеры применения в органической химии и катализе: окисление НМФ/фурфурола, восстановление НМФ/фурфурола, синтез дизельного топлива
Раздел 5. Механохимия	Тема 5.1 Введение
	Тема 5.2 Теоретическое описание режима активации
	Тема 5.3 Описание оборудования
	Тема 5.4 Реальные примеры применения в органической химии и катализе: синтез НМФ/фурфурола, синтез 6-гидрокси-2Н-пиран-3(6Н)-онов из фурфурилового спирта, синтез карбоната глицерина
Раздел 6. Плазмохимия	Тема 6.1 Введение
	Тема 6.2 Теоретическое описание режима активации
	Тема 6.3 Описание оборудования
	Тема 6.4 Реальные примеры применения в органической химии и катализе: окисление алканов.
Раздел 7. Проточная химия	Тема 7.1 Введение
	Тема 7.2 Описание и влияние параметров: время выдержки, конструкция реактора, источник, температура, давление
	Тема 7.3 Описание оборудования

Наименование дисциплины	«Альтернативные методы органического синтеза»
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	4/144
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
	Тема 7.4 Реальные примеры применения в органической химии и катализе: Синтез дифенгидрамина гидрохлорида, синтез лидокаина гидрохлорида, синтез диазепама, синтез флуоксетина гидрохлорида, гидрирование НМФ/фурфурола.
Раздел 8. Проточная химия, сочетающая микроволновую, индукционную, фотохимию, сонохимию, электрохимию, механохимию, плазмохимию	Тема 8.1 Введение
	Тема 8.2 Теоретическое описание режима активации
	Тема 8.3 Описание оборудования
	Тема 8.4 Реальные примеры применения в органической химии и катализе: (микроволновый) синтез НМФ/фурфурола, (индукционный) синтез илоперидона, синтез оланзапина, (фотохимия) окисление НМФ/фурфурола, (сонохимия) кросс-сочетание пинакола, (электрохимия) окисление НМФ/фурфурола, восстановление НМФ/фурфурола, окисление глицерина, (механохимический) синтез биодизельного топлива, (плазмохимия) окисление алкана.

Наименование дисциплины	«Биопродукция и ее переработка в топливо»
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	5/180
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 1. Введение в тему «Биопродукция и ее переработка в топливо»	Тема 1.1 Введение в тему «Биопродукция и ее переработка в топливо». Виды биопродуктов. Концепция биотоплива. Переработка биопродукции в топливо: концепция и типы. Примеры. Молекулы платформы: концепция и примеры. Биопродукты из биомассы/отходов: различные платформы.
Раздел 2. Биопродукты из биомассы/отходов	Тема 2.1 Нефтяная платформа. Виды биопродуктов. Маслянистые корма (жирные кислоты). Химия жирных кислот и их превращения. Примеры. Глицерин как молекула-платформа: химия и превращения. Примеры (например, эпихлоргидрин, Сольвей). Биопродукты: химикаты, поверхностно-активные вещества и другие
	Тема 2.2 Углеводородная платформа. Карбоновые кислоты (янтарная, фумаровая, итаконовая, леулиновая кислоты и родственные им платформенные молекулы). Химизм и превращения. Примеры. Сорбит как молекула-платформа.
	Тема 2.3 Платформа для производства этанола. Химические вещества из этанола. Превращения. Примеры
	Тема 2.4 Платформа для синтез-газа. Химические вещества из синтез-газа. Преобразования. Примеры
Раздел 3. Извлечение биопродуктов из биомассы/отходов	Тема 3.1 Извлечение биопродуктов из биомассы/отходов. Примеры. Специальные химикаты. Фармацевтические препараты. Эфирные масла. Валоризация отработавшего

Наименование дисциплины	«Биопродукция и ее переработка в топливо»
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	5/180
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
	электрического и электронного оборудования
Раздел 4. Материалы из биомассы/отходов	Тема 4.1 Биополимеры (крахмал, хитозан/хитин, полимолочная кислота, полигидроксиалканоаты и т.д.). Экстракция из биомассы. Модификация/функционализация. Примеры. Применение Тема 4.2 Биоматериалы из биомассы/отходов. Биоматериалы для строительства. Биоматериалы в автомобильном секторе. Биоматериалы для упаковки. Биоматериалы для различных применений
Раздел 5. Биоперерабатывающие заводы	Тема 5.1 Концепция биопереработки. Введение. Типы биоперерабатывающих заводов. Тип I, тип II и тип III. Ключевые примеры. Тема 5.2 Применение технико-экономической оценки к двум ключевым примерам. Оценка жизненного цикла, концепция и примеры Тема 5.3 Безопасность на био заводах. Устойчивая биоочистка. Вопросы технологической безопасности и интенсификации процесса. Примеры.
Раздел 6. Выводы и прогнозы	Тема 6.1 Выводы и прогнозы. Краткий обзор курса. Извлеченные уроки. Перспективы и будущее использования биомассы/отходов для получения полезных продуктов.

Наименование дисциплины	«Перспективный органический синтез»
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	5/180
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 1. Общие принципы ретросинтеза, стереохимии и термохимии	Тема 1.1 Общие принципы ретросинтеза, стереохимии и термохимии. Введение, примеры и возможности.
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.
Раздел 3. Взаимопревращение 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.
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.
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

Наименование дисциплины	«Перспективный органический синтез»
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	5/180
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 6. Реакции с участием переходных металлов	Тема 6.1 Синтетические стратегии, включающие переходные металлы. Реакции перекрестного сщепления, опосредуемые переходными металлами.
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
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.
Раздел 9. Органокатализ	Тема 9.1 Принципы органокатализа, стратегии планирования органокаталитической реакции, типы органокаталитических реакций
Раздел 10. Фотокатализ	Тема 10.1 Основные принципы фотокатализа, простые примеры фотокаталитических реакций
Раздел 11. Многостадийный синтез	Тема 11.1 Планирование многостадийного синтеза, стратегии многостадийного синтеза

Наименование дисциплины	«Разработка и применение катализаторов (наноматериалов)»
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	3/108
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 1. Введение в синтез и разработку наноматериалов	Тема 1.1 Введение в синтез и разработка наноматериалов. Типы наноматериалов. Наночастицы. Нанокластеры. Поддерживаемые системы. Типы поддержки. Примеры. Методики синтеза наноматериалов.
Раздел 2. Разработка катализаторов/наноматериалов. Традиционное против альтернативного	Тема 2.1 Катализаторы, синтезированные в микроволновой печи. Основные принципы. Методология. Примеры и применение
	Тема 2.2 Катализаторы, синтезированные механохимическим путем. Основные принципы. Методология. Примеры и применение
	Тема 2.3 Катализаторы, синтезированные фотохимическим путем. Основные принципы. Методология. Примеры и применение
	Тема 2.4 Катализаторы, синтезированные сонохимическим путем. Основные принципы. Методология. Примеры и применение
	Тема 2.5 Электрохимически синтезированные катализаторы. Основные принципы. Методология. Примеры и применение
	Тема 2.6 Катализаторы, синтезируемые непрерывным потоком. Основные принципы. Методология. Примеры и применение

Наименование дисциплины	«Разработка и применение катализаторов (наноматериалов)»
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	3/108
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
	Тема 2.7 Другие каталитические системы (включая комбинации). Основные принципы и различные комбинации. Методология. Примеры и применение
Раздел 3. Явления дезактивации катализатора. Виды и меры по борьбе с ними.	Тема 3.1 Определение защитных групп и их классификация. Стратегии введения и удаления защитных групп, примеры и применение. Определение ортогональности с защитными группами.
Раздел 4. Электрофильное присоединение к кратным связям углерод-углерод	Тема 4.1 Явления дезактивации катализатора. Виды и меры по борьбе с ними. Определение характеристик катализатора (SEM, XRD, TEM, XPS, UV-Vis и т.д.). Явления дезактивации. Отравление. Засорение/коксование. Спекание. Фазовые превращения/химические реакции. Выщелачивание. Истирание/дробление. Объяснения и примеры. Как обнаружить деактивацию (ключевая характеристика)

Наименование дисциплины	«Катализ: от базовых принципов к применению. Гомогенный, Гетерогенный, Фотокатализ, Биокатализ, Электрокатализ»
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	3/108
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 1. Введение в катализ.	Тема 1.1 Введение в катализ. Катализ как опора нашего будущего общества. Типы катализа. Примеры.
Раздел 2. Гомогенный катализ. Основы, принципы и примеры	Тема 2.1 Гомогенный катализ. Основы, принципы и примеры. Конструкция катализатора. Применение
Раздел 3. Гетерогенный катализ. Основы, принципы и примеры	Тема 3.1 Гетерогенный катализ. Основы, принципы и примеры. Конструкция катализатора. Применение
Раздел 4. Фотокатализ. Основы, принципы и примеры	Тема 4.1 Фотокатализ. Основы, принципы и примеры. Конструкция катализатора. Применение
Раздел 5. Биокатализ. Основы, принципы и примеры	Тема 5.1 Биокатализ. Основы, принципы и примеры. Конструкция катализатора. Применение
Раздел 6. Электрокатализ. Основы, принципы и примеры	Тема 6.1 Электрокатализ. Основы, принципы и примеры. Конструкция катализатора. Применение
Раздел 7. Различия и сходства. Сравнение между типами катализа	Тема 7.1 Различия и сходства. Сравнение между типами катализа. Возможности и комбинации каталитических процессов (например, хемо-биокатализ). Перспективы и сочетание с современными инструментами (например, проточная химия)
Раздел 8. Выводы и перспективы	Тема 8.1 Выводы и перспективы

Наименование дисциплины	«Экспериментальная лаборатория 1: Проточный синтез и альтернативные технологии»
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	3/108
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 1. Алкилирование ароматических соединений (периодическая, микроволновая или проточная)	Тема 1.1. Алкилирование ароматических соединений (в микроволновой печи или в потоке). Объяснение. Лабораторные эксперименты.
Раздел 2. Синтез катализатора (периодическая, микроволновая или проточная)	Тема 2.1. Синтез катализатора (нанесенные металлические наночастицы), в микроволновой печи или в потоке. Объяснение. Лабораторные эксперименты.
Раздел 3. Этерификация глицерина (периодическая, микроволновая или проточная)	Тема 3.1. Этерификация глицерина (в микроволновой печи или в потоке)
Раздел 4. Дегидратация ксилозы (периодическая, микроволновая или проточная)	Тема 4.1. Дегидратация ксилозы (периодическая, микроволновая или проточная). Объяснение. Лабораторно-прикладная работа
Раздел 5. Синтез биодизеля из WCO (периодическая, микроволновая или проточная активация)	Тема 5.1. Синтез биодизеля из WCO (периодическая, микроволновая или проточная активация). Объяснение. Лабораторно-прикладная работа

Наименование дисциплины	«Экспериментальная лаборатория 2: Биопродукция и ее переработка в топливо»
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	4/144
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 1. Синтез биодизельного топлива	Тема 1.1. Синтез биодизельного топлива. Объяснение. Лабораторно-прикладная работа
Раздел 2. Извлечение биохимических веществ из биомассы/отходов	Тема 2.1. Извлечение биохимических веществ из биомассы/отходов. Объяснение. Лабораторно-прикладная работа
Раздел 3. Получение мыла с помощью реакции омыления	Тема 3.1. Получение мыла с помощью реакции омыления. Объяснение. Лабораторно-прикладная работа
Раздел 4. Получение мезопористых углеродсодержащих материалов из крахмала	Тема 4.1. Получение мезопористого крахмала из обычного крахмала. Объяснение. Лабораторно-прикладная работа
	Тема 4.2. Получение мезопористых углеродсодержащих материалов из крахмала. Объяснение. Лабораторно-прикладная работа

Наименование дисциплины	«Экспериментальная лаборатория 3: Перспективный органический синтез»
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	4/144
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 1. Гомогенные (однофазные) реакции: реакции в системе жидкость/жидкость	Тема 1.1. Однофазные реакции: в системе жидкость/жидкость. Примеры. Приготовление ионной жидкости/глубокого эвтектического растворителя.
Раздел 2. Гетерогенные (многофазные) реакции	Тема 2.1. Гетерофазные реакции: в системе жидкость/жидкость. Примеры. Реакция омыления.
Раздел 3. Реакции в системе жидкость/твердое	Тема 3.1. Реакции в системе жидкость/твердое. Примеры. Получение азида меди in situ.
Раздел 4. Реакции в системе жидкость/газ	Тема 4.1. Реакции в системе жидкость/газ. Примеры. Селективное гидрирование алкинов (например, фенилацетилена)
Раздел 5. Реакции в системе жидкость/твердое/газ	Тема 5.1. Реакции в системе жидкость/твердое/газ. Примеры. Гетерогенно-катализируемое аэробное окисление спиртов
Раздел 6. Смешанные реакции	Тема 6.1. Смешанные реакции. Различные дополнительные реакции. Примеры. Экспериментальная лаборатория по ключевой реакции
Раздел 7. Презентация и секция вопрос-ответ	Тема 7.1. Презентация и секция вопрос-ответ. Примеры.

Наименование дисциплины	«Использование искусственного интеллекта и аддитивных технологий в химии»
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	2/72
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 1. Искусственный интеллект в химических исследованиях	Тема 1.1. Введение в искусственный интеллект для химиков Понятие искусственного интеллекта (ИИ), история его развития и основные области применения в науке и технологиях. Обзор использования ИИ в химии для решения научных и практических задач. Базовые принципы и подходы ИИ, отличие между машинным обучением и глубоким обучением.
	Тема 1.2. Основы машинного обучения и нейронных сетей Ключевые аспекты машинного обучения и нейронных сетей. Типы обучения (с учителем, без учителя, с подкреплением), алгоритмы и модели, а также их применение в химических исследованиях. Основы построения, обучения и валидации моделей ИИ.
	Тема 1.3. Применение ИИ в органическом синтезе

Наименование дисциплины	«Использование искусственного интеллекта и аддитивных технологий в химии»
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	2/72
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
	<p>Обзор передовых разработок использования ИИ в органическом синтезе. Инновационное применение машинного обучения для предсказания реакционной способности, оптимизации условий реакций и разработки новых реакционных путей. Практические примеры из современных исследований.</p> <p>Тема 1.4. Инструменты и базы данных для работы с ИИ в химии</p> <p>Ключевые инструменты, программное обеспечение и базы данных, которые используются для работы с ИИ в химии. Вопросы доступности данных, их предобработки и важности качественного сбора данных для успешного применения ИИ. Примеры популярных платформ и инструментов.</p>
Раздел 2. Основы аддитивных технологий для химических исследований	<p>Тема 2.1. Введение в аддитивные технологии для химиков</p> <p>Обзор аддитивных технологий, их истории и развития, а также основных принципов и возможностей для химических исследований. Преимущества аддитивных технологий по сравнению с традиционными методами производства, включая их способность к быстрой итерации дизайна, настройке и созданию сложных структур.</p> <p>Тема 2.2. Типы аддитивных технологий и 3D печати</p> <p>Различные методы и технологии аддитивного производства, такие как стереолитография (SLA), селективное лазерное спекание (SLS), метод послойного наплавления (FDM) и другие. Их основные характеристики, преимущества и ограничения для использования в химических исследованиях.</p> <p>Тема 2.3. Материалы для аддитивного производства в химии</p> <p>Обзор материалов, используемых в аддитивных технологиях, включая пластики, металлы, керамику и композиты. Пригодность материалов для использования в химических исследованиях, включая совместимость с химическими веществами, термостойкость и механические свойства.</p> <p>Тема 2.4. Применение аддитивных технологий в органическом синтезе</p> <p>Конкретных области использования аддитивных технологий в органическом синтезе, включая производство реакторов, систем очистки и других лабораторных устройств. Применения 3D печати, способствующие инновациям в методологии синтеза, оптимизации экспериментов и снижении затрат.</p> <p>Тема 2.5. Разработка и интеграция аддитивных</p>

Наименование дисциплины	«Использование искусственного интеллекта и аддитивных технологий в химии»
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	2/72
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
	технологий в лабораторную практику Процесс разработки и интеграции аддитивных технологий, дизайн устройств и инструментов для лабораторной практики. Этапы проектирования, выбора материалов, печати и тестирования. Вопросы безопасности и экономической эффективности. Рекомендации по началу работы с аддитивными технологиями в лаборатории, включая выбор оборудования.
Раздел 3. Искусственный интеллект и аддитивные технологии в современном органическом синтезе и процессах валоризация биомассы	Тема 3.1. Основы интеграции ИИ и аддитивных технологий в химии Обзор возможностей, которые открываются при совместном использовании ИИ и аддитивных технологий в химическом синтезе. Основные принципы и стратегии интеграции этих подходов для разработки новых химических процессов и устройств. Примеры успешных применений, демонстрирующих потенциал комбинированного подхода.
	Тема 3.2. Разработка настраиваемых катализаторов с помощью ИИ и 3D печати Разработка настраиваемых катализаторов, используя аналитические возможности ИИ для предсказания каталитической активности и селективности, а также применения аддитивных технологий для их физического создания. Преимущества создания катализаторов, специально адаптированных под конкретные реакции, и возможности для инноваций в синтетической химии. Дизайн процессов валоризация биомассы.
	Тема 3.3. Автоматизация органического синтеза с помощью ИИ и аддитивных технологий Использование ИИ для автоматизации процессов органического синтеза, включая планирование реакций и управление реакторами, произведенными методами аддитивного производства. Стратегии интеграции данных подходов для создания гибких, высокоэффективных и автономных систем производства химических соединений.
	Тема 3.4. Будущее синтеза: ИИ и аддитивные технологии как движущая сила инноваций и устойчивого развития Рассмотрение будущих перспектив использования ИИ и аддитивных технологий в органическом синтезе. Потенциальные направления развития этих технологий, включая создание умных материалов, новые подходы в проектировании процессов и устройств, а также влияние на устойчивость и экологичность химического производства. Вызовы и возможности для исследователей и инженеров в области синтетической

Наименование дисциплины	«Использование искусственного интеллекта и аддитивных технологий в химии»
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	2/72
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
	химии, конверсии биомассы и устойчивого развития.

Наименование дисциплины	«Рост загрязнений окружающей среды: от истории до путей восстановления»
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	2/72
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 1. Знакомство с загрязнениями окружающей среды. Свойства и поведение возникающих загрязнителей	Тема 1.1. Знакомство с загрязнениями окружающей среды. Свойства и поведение возникающих загрязнителей
Раздел 2. Типы загрязнений окружающей среды	Тема 2.1. Органические загрязнители (красители и т.д.)
	Тема 2.2. Фармацевтические загрязнители
	Тема 2.3. ПФАС (перфторалкильные и полифторалкильные химические вещества, англ. PFAS)
	Тема 2.4. Микро- и нанопластики
	Тема 2.5. Наноматериалы
	Тема 2.6. Другие (смешанные)
Раздел 3. История и подвижность (изменения) окружающей среды	Тема 3.1. Распространение и образование (воздушное, водное, почвенное и др.)
	Тема 3.2. Соединения и промежуточные продукты. Токсичность и экологические проблемы.
	Тема 3.3. Воздействие и детали
Раздел 4. Экологическая реабилитация. Деградация и удаление	Тема 4.1. Физико-химические методы разложения
	Тема 4.2. Метод фотокаталитической деградации
	Тема 4.3. Методы биологического разложения
	Тема 4.4. Другие

Наименование дисциплины	«Методика работы с базами данных»
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	2/72
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 1. “Классические” источники химической информации – реферативные журналы РЖ Хим., Chemical Abstracts, Beilshtein.	Тема 1.1. Знакомство студентов с основными источниками поиска химической информации в представленных реферативных журналах, способами поиска интересующей информации, возможностями представления и поиска химической информации в сети Интернет.
	Тема 1.2. Возможности, предоставляемые электронной версией Chemical Abstracts.
	Тема 1.3. Знакомство с особенностями представления и поиска патентной информации.
	Тема 1.4. Знакомство с особенностями представления и поиска патентной информации.

Наименование дисциплины	«Методика работы с базами данных»
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	2/72
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 2. Поиск необходимых синтетических методик на сервере orgsyn	Тема 2.1. Знакомство студентов с другими электронными бесплатными источниками научной информации.
	Тема 2.2. Работа с сервером http://www.orgsyn.org/ и возможность поиска методов синтеза интересных соединений.
Раздел 3. Бесплатные электронные версии журналов по органической химии.	Тема 3.1. Работа с полнотекстовыми бесплатными электронными журналами в сети, особенности поиска интересных статей в данном издании.
	Тема 3.2. Работа с полнотекстовыми журналами Американского химического сообщества.
	Тема 3.3. Способы поиска информации на сайте ACS.
Раздел 4. Патентная информация	Тема 4.1. Поиск патентов на сайте американского патентного бюро USPTO
	Тема 4.2. Поиск патентов на сайте европейского патентного бюро
Раздел 5. Возможности поиска химической информации, предоставляемые платными службами.	Тема 5.1. Sci-Finder
	Тема 5.2. Reaxys
Раздел 6. Поисковая система SCOPUS.	Тема 6.1. Работа в поисковой системе SCOPUS.

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:
Декан ФФМиЕН,
заведующий кафедрой
органической химии

Воскресенский Л.Г.

Должность, БУП

Подпись

Фамилия И.О.