

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
 федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
 «Красноярский государственный педагогический университет  
 им. В.П. Астафьева»

(КГПУ им. В.П. Астафьева)

## МОДУЛЬ 3 "ПРЕДМЕТНО-СОДЕРЖАТЕЛЬНЫЙ" Современные проблемы органической химии рабочая программа дисциплины

Закреплена за кафедрой **Е11 Биологии, химии и экологии**  
 Квалификация **магистр**  
 44.04.01 Теория и методика естественно-научного образования (з, 2024).plx  
 Направление подготовки 44.04.01 Педагогическое образование  
 Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **7 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	252	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		экзамены 2
аудиторные занятия	24	
самостоятельная работа	219	
контактная работа во время промежуточной аттестации (ИКР)	0,33	
часов на контроль	8,67	

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		2 (1.2)		Итого	
	15	3/6	10	2/6		
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	4	4			4	4
Практические	12	12	8	8	20	20
Контактная работа (промежуточная аттестация) экзамены			0,33	0,33	0,33	0,33
В том числе в форме практ.подготовки	12	12	8	8	20	20
Итого ауд.	16	16	8	8	24	24
Контактная работа	16	16	8,33	8,33	24,33	24,33
Сам. работа	200	200	19	19	219	219
Часы на контроль			8,67	8,67	8,67	8,67
Итого	216	216	36	36	252	252

Программу составил(и):

*д.х.н., профессор, Горностаев Леонид Михайлович*

*к.х.н., доцент, Фоминых Ольга Игоревна*

Рабочая программа дисциплины

**Современные проблемы органической химии**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 44.04.01 Педагогическое образование (приказ Минобрнауки России от 22.02.2018 г. № 126)

составлена на основании учебного плана:

Направление подготовки 44.04.01 Педагогическое образование

Направленность (профиль) образовательной программы Теория и методика естественно-научного образования

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Е11 Биологии, химии и экологии**

Протокол от 08.05.2024 г. № 8

Зав. кафедрой Антипова Екатерина Михайловна

Председатель НМСС(С) Горленко Наталья Михайловна

15.05. 2024 г. №4

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

содействие становлению общепрофессиональных и профессиональных компетенций магистрантов педагогического образования на основе овладения содержанием дисциплины химия.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП: Б1.О.03

### 2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

2.1.1 Теоретические основы педагогического проектирования

### 2.2 Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

2.2.1 Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

2.2.2 Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**ОПК-5: Способен разрабатывать программы мониторинга результатов образования обучающихся, разрабатывать и реализовывать программы преодоления трудностей в обучении**

**ОПК-5.1: Знает: виды, цели, способы и методы организации мониторинговых исследований; методологический инструментальный мониторинга; технологии и принципы диагностирования образовательных результатов, механизмы выявления индивидуальных особенностей и способы преодоления затруднений в обучении**

### Знать:

Уровень 1	На продвинутом уровне знает виды, цели, способы и методы организации мониторинговых исследований; методологический инструментальный мониторинга; технологии и принципы диагностирования образовательных результатов, механизмы выявления индивидуальных особенностей и способы преодоления затруднений в обучении.
Уровень 2	На базовом уровне знает виды, цели, способы и методы организации мониторинговых исследований; методологический инструментальный мониторинга; технологии и принципы диагностирования образовательных результатов, механизмы выявления индивидуальных особенностей и способы преодоления затруднений в обучении.
Уровень 3	На пороговом уровне знает виды, цели, способы и методы организации мониторинговых исследований; методологический инструментальный мониторинга; технологии и принципы диагностирования образовательных результатов, механизмы выявления индивидуальных особенностей и способы преодоления затруднений в обучении.

### Уметь:

Уровень 1	На продвинутом уровне умеет применять технологии и принципы диагностирования образовательных результатов, механизмы выявления индивидуальных особенностей и способы преодоления затруднений в обучении.
Уровень 2	На базовом уровне умеет применять технологии и принципы диагностирования образовательных результатов, механизмы выявления индивидуальных особенностей и способы преодоления затруднений в обучении.
Уровень 3	На пороговом уровне умеет применять технологии и принципы диагностирования образовательных результатов, механизмы выявления индивидуальных особенностей и способы преодоления затруднений в обучении.

### Владеть:

Уровень 1	На продвинутом уровне владеет технологиями диагностирования образовательных результатов, механизмами выявления индивидуальных особенностей и способы преодоления затруднений в обучении.
Уровень 2	На базовом уровне владеет технологиями диагностирования образовательных результатов, механизмами выявления индивидуальных особенностей и способы преодоления затруднений в обучении.
Уровень 3	На пороговом уровне владеет технологиями диагностирования образовательных результатов, механизмами выявления индивидуальных особенностей и способы преодоления затруднений в обучении.

**ПК-3: Способен организовывать научно-исследовательскую деятельность обучающихся**

**ПК-3.1: Знает: теоретические основы и технологии организации научно-исследовательской и проектной деятельности**

### Знать:

Уровень 1	На продвинутом уровне знает теоретические основы и технологии организации научно-исследовательской и проектной деятельности.
Уровень 2	На базовом уровне знает теоретические основы и технологии организации научно-исследовательской и проектной деятельности.
Уровень 3	На пороговом уровне знает теоретические основы и технологии организации научно-исследовательской и проектной деятельности.

### Уметь:



## 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Пр. подгот.	Примечание
	<b>Раздел 1. Раздел 1. Реакционная способность органических соединений</b>							
1.1	Тема 1. Строение основных классов органических веществ /Лек/	1	2	ОПК-5.1 ПК-3.1				Тестирование
1.2	Тема 2. О связи строения и свойств органических соединений /Лек/	1	2	ОПК-5.1 ПК-3.1				Тестирование
1.3	1. Химическая связь и реакционная способность органических соединений /Пр/	1	2	ОПК-5.1 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3			2	Доклад с презентацией
1.4	2. Взаимное влияние атомов в молекуле. Основные понятия об электронных эффектах. /Пр/	1	2	ОПК-5.1 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3			2	Доклад с презентацией
1.5	3. Реакционная способность органических соединений. /Пр/	1	2	ОПК-5.1 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3			2	Доклад с презентацией
1.6	4. Классификация органических реакций: реакции замещения, присоединения, отщепления, циклоприсоединения, окислительно-восстановительные реакции и перегруппировки. /Пр/	1	2	ОПК-5.1 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3			2	Доклад с презентацией
1.7	5. Понятие о механизме реакции: промежуточные частицы, переходное состояние. Кинетический и термодинамический	1	2	ОПК-5.1 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3			2	Доклад с презентацией
1.8	6. Лабораторные и промышленные способы синтеза углеводов. Химические свойства насыщенных и ненасыщенных углеводов. /Пр/	1	2	ОПК-5.1 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3			2	Доклад с презентацией
1.9	Подготовка к практическим занятиям: доклады и презентации по темам занятий. /Ср/	1	200	ОПК-5.1 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3				Доклад с презентацией
	<b>Раздел 2. Раздел 2. Современные методы органического синтеза. Зеленая химия как путь к созданию безотходных</b>							
2.1	1. Новые подходы к менеджменту ограниченных ресурсов Земли. Принципы зеленой химии. /Пр/	2	2	ОПК-5.1 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3			2	Доклад с презентацией
2.2	2. Применение энергетически выгодных и экологически безопасных реакционных условий.	2	2	ОПК-5.1 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3			2	Доклад с презентацией
2.3	3. Новые реагенты для осуществления зеленых реакций. Некоторые органические реакции с точки зрения промышленности и зеленой химии. /Пр/	2	2	ОПК-5.1 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3			2	Доклад с презентацией
2.4	4. Применение современных хемо-, регио- и стереоселективных реакций. Принципы выбора зеленых растворителей. Вода. /Пр/	2	2	ОПК-5.1 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3			2	Доклад с презентацией
2.5	Подготовка к практическим занятиям: доклады и презентации по темам занятий. /Ср/	2	19	ОПК-5.1 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3				Доклад с презентацией
2.6	Экзамен /КРЭ/	2	0,33	ОПК-5.1 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3				Экзамен

**5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА)  
для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации**

**5.1. Контрольные вопросы и задания**

Вопросы и задания для входного контроля:

1) К какому классу относятся вещества с общей формулой  $C_nH_{2n}$ ?

1. Алканы
2. Алкены
3. Алкины
4. Арены

2) Вещество, формула которого  $CH_3CHO$  является

1. алканом
2. спиртом
3. альдегидом
4. карбоновой кислотой

3)  $\pi$ -Связь имеется в молекуле

1. пентана
2. пропанола
3. циклопентана
4. пропена

Вопросы для самостоятельной подготовки (текущий контроль):

Химическая связь и реакционная способность органических соединений  
Химическая связь как проявление единого взаимодействия в молекуле. Типы химической связи: ионная, ковалентная, семиполярная. Направленность связи.

Приближенные математические методы описания электронного строения молекул: метод молекулярных орбиталей (МО ЛКАО), метод валентных связей (ВС) и теория резонанса и др. Молекулярные орбитали, способы их описания:  $\sigma$ - и  $\pi$ -связи, банановые связи; локализованные и делокализованные МО.

Две группы характеристик электронного строения: энергетические и связанные с распределением электронной плотности. Энергетические характеристики: полная энергия образования молекулы, потенциальная поверхность молекулы; энергия связи, потенциал ионизации, сродство к электрону, энергия граничных МО. Характеристики, связанные с распределением электронной плотности: эффективный заряд на атоме, дипольный момент отдельных связей и молекулы в целом.

Гибридизация и гибридные орбитали. Простые и кратные связи. Их описание на основе представлений об  $sp$ -,  $sp^2$  и  $sp^3$ -гибридизации. Взаимное влияние атомов в молекуле. Основные понятия об электронных эффектах. Индуктивный эффект и эффект поля. Сопряжение и сверхсопряжение (гиперконъюгация) и их описание в рамках теории резонанса и метода молекулярных орбиталей.

Реакционная способность органических соединений. Классификация органических реакций: реакции замещения, присоединения, отщепления, циклоприсоединения, окислительно-восстановительные реакции и перегруппировки.

Понятие о механизме реакции: промежуточные частицы, переходное состояние. Кинетический и термодинамический контроль. Типы разрыва химической связи (гомолитический и гетеролитический). Процессы, протекающие с синхронным разрывом и образованием связей. Гомогенный, гетерогенный катализ. Представления о межфазном и металлокомплексном катализе. Типы промежуточных частиц: карбанионы, карбокатионы и радикалы.

Углеводороды. Изомерия и номенклатура (тривиальная, рациональная, систематическая) различных классов углеводородов.

Изомерия и номенклатура. Электронное и пространственное строение насыщенных и ненасыщенных углеводородов.

Лабораторные и промышленные способы синтеза углеводородов. Химические свойства насыщенных и ненасыщенных углеводородов.

Функциональные производные углеводородов. Классификация основных классов функциональных производных углеводородов. Строение кислород- и азотсодержащих производных углеводородов. Одноатомные и многоатомные спирты, альдегиды и кетоны, ароматические карбонильные соединения. Карбоновые кислоты, амины. Изомерия, способы получения и химические свойства.

Современные методы органического синтеза. Зеленая химия как путь к созданию безотходных производств. Новые подходы к менеджменту ограниченных ресурсов Земли. Основные критерии зеленого процесса. Применение энергетически выгодных и экологически безопасных реакционных условий. Нуклеофильное замещение водорода. Новые реагенты для осуществления зеленых реакций. Некоторые органические реакции с точки зрения промышленности и зеленой химии. Применение современных хемо-, регио- и стереоселективных реакций. Принципы выбора зеленых растворителей. Вода. Ионные жидкости. Реакции без растворителей. Биоразлагаемые полимеры. Утилизация отходов пластмасс в ценные продукты. Биопластмассы. Микроволновое излучение и ультразвук как методы увеличения конверсии органических реакций

**5.2. Темы письменных работ**

Не предусмотрены.

**5.3. Оценочные материалы (оценочные средства)**

Вопросы к экзамену

1. Химическая связь и реакционная способность органических соединений.
2. Взаимное влияние атомов в молекуле. Основные понятия об электронных эффектах.
3. Гибридизация и гибридные орбитали. Простые и кратные связи. Их описание на основе представлений об  $sp$ -,  $sp^2$ - и  $sp^3$ -гибридизации.
4. Реакционная способность органических соединений.

5. Классификация органических реакций: реакции замещения, присоединения, отщепления, циклоприсоединения, окислительно-восстановительные реакции и перегруппировки.
6. Понятие о механизме реакции: промежуточные частицы, переходные состояния. Кинетический и термодинамический контроль.
7. Гомогенный, гетерогенный катализ. Представления о межфазном и металлокомплексном катализе.
8. Типы промежуточных частиц: карбанионы, карбокатионы и радикалы.
9. Классификация основных классов функциональных производных углеводов.
10. Лабораторные и промышленные способы синтеза углеводов. Химические свойства насыщенных и ненасыщенных углеводов.
11. Новые подходы к менеджменту ограниченных ресурсов Земли. Принципы зеленой химии.
12. Применение энергетически выгодных и экологически безопасных реакционных условий.
13. Новые реагенты для осуществления зеленых реакций. Некоторые органические реакции с точки зрения промышленности и зеленой химии.
14. Применение современных хемо-, регио- и стереоселективных реакций. Принципы выбора зеленых растворителей. Вода.

## **6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1. Рекомендуемая литература**

#### **6.3.1 Перечень программного обеспечения**

1. Microsoft® Windows® 8.1 Professional (ОЕМ лицензия, контракт № 20А/2015 от 05.10.2015);
2. Kaspersky Endpoint Security – Лиц сертификат №1В08-190415-050007-883-951;
3. 7-Zip - (Свободная лицензия GPL);
4. Adobe Acrobat Reader – (Свободная лицензия);
5. Google Chrome – (Свободная лицензия);
6. Mozilla Firefox – (Свободная лицензия);
7. LibreOffice – (Свободная лицензия GPL);
8. XnView – (Свободная лицензия);
9. Java – (Свободная лицензия);
10. VLC – (Свободная лицензия);

#### **6.3.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

Elibrary.ru: электронная библиотечная система : база данных содержит сведения об отечественных книгах и периодических изданиях по науке, технологии, медицине и образованию. Адрес: <http://elibrary.ru> Режим доступа: Свободный доступ;

Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн». Адрес: <https://biblioclub.ru> Режим доступа: Индивидуальный неограниченный доступ;

Электронно-библиотечная система издательства «ЛАНЬ». Адрес: [e.lanbook.com](http://e.lanbook.com) Режим доступа: Индивидуальный неограниченный доступ;

Образовательная платформа «Юрайт». Адрес: <https://urait.ru> Режим доступа: Индивидуальный неограниченный доступ;

ИС Антиплагиат: система обнаружения заимствований. Адрес: <https://krasspu.antiplagiat.ru> Режим доступа: Индивидуальный неограниченный доступ;

Консультант Плюс /Электронный ресурс/: справочно – правовая система. Адрес: Научная библиотека Режим доступа: Локальная сеть вуза;

## **7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Перечень учебных аудиторий и помещений закрепляется ежегодным приказом «О закреплении аудиторий и помещений в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева на текущий год» с обновлением перечня программного обеспечения и оборудования в соответствии с требованиями ФГОС ВО, в том числе:

1. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
2. Помещения для самостоятельной работы обучающихся
3. Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования
4. Перечень лабораторий.

## **8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Методические указания по подготовке к практическим занятиям:

При самостоятельной работе по подготовке к практическим занятиям необходимо ознакомиться с темой и списком вопросов по теме. Повторите лекционный материал по теме, отметьте 'проблемные' точки. Определите необходимую литературу из рекомендованной к курсу, можно воспользоваться интернет-источниками. При работе с источниками, учебниками и методическими пособиями, выполняйте общие рекомендации по самостоятельной работе. Сформируйте тезисный список ответов на вопросы, со своими замечаниями и комментариями. Студент должен быть готов ответить на поставленные вопросы, аргументировать свой вариант ответа, ответить на дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя. После окончания дискуссии оценить степень правильности своих ответов, уяснить суть замечаний и комментариев преподавателя.

Методические указания по самостоятельной работе:

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- чтение студентами рекомендованной литературы и усвоение теоретического материала дисциплины;
- подготовку к практическим занятиям, устным опросам и контрольной работе;
- работу с Интернет-источниками;
- подготовку к сдаче практических работ, защите практической работы, сдаче экзамена, выполнение домашнего задания.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение настоящей дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе дисциплины. По каждой из тем для самостоятельного изучения, приведенных в рабочей программе дисциплины, следует сначала прочитать рекомендованную литературу и при необходимости составить краткий конспект основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими в этой теме и для освоения последующих разделов курса.