

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Жуйкова Татьяна Валерьевна
Должность: Директор
Дата подписания: 08.07.2024 09:22:25
Уникальный программный идентификатор:
d3b13764ec715c944271e8630f1e6d3513421163

Министерство просвещения Российской Федерации
Нижнетагильский государственный социально-педагогический институт (филиал)
Федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования
«Российский государственный профессионально-педагогический университет»

Факультет естествознания, математики и информатики
Кафедра естественных наук

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.01.ДВ.03.01 «АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ»**

Уровень высшего образования	Магистратура
Направление подготовки	44.04.01 Педагогическое образование
Профиль (программа магистратуры)	Общая биология и химия
Форма обучения	Заочная
Автор (ы)	доцент Е.А. Раскатова

Одобрена на заседании кафедры естественных наук. Протокол от «16» февраля 2024 г. № 6.

Рекомендована к использованию в образовательной деятельности научно-методической комиссией факультета естествознания, математики и информатики. Протокол от «22» февраля 2024 г. № 6.

Нижний Тагил
2024

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи освоения дисциплины.....	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	4
3. Результаты освоения дисциплины.....	4
4. Структура и содержание дисциплины.....	5
4.1. Объем дисциплины и виды контактной и самостоятельной работы.....	5
4.2. Учебно-тематический план.....	6
4.3. Содержание дисциплины.....	7
5. Образовательные технологии.....	8
6. Учебно-методические материалы.....	8
6.1. Организация самостоятельной работы студентов.....	8
6.2. Организация текущего контроля и промежуточной аттестации.....	9
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение.....	12
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	13

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины:

Познакомить студентов с современными направлениями развития органической химии, в первую очередь такими, как супрамолекулярная химия, выяснить взаимосвязи между структурой и свойствами веществ и получение на этой научной базе веществ и материалов с заданными свойствами.

Задачи:

1. Сформировать у магистрантов понимание общих закономерностей реакционной способности органических соединений в зависимости от их структуры.
2. Изучить возможности переходных состояний химического процесса, резонансных структур, статистических и динамических факторов реакций
3. Получить углубленные теоретические знания по ключевым и актуальным темам органической химии

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина **Б1.В.01.ДВ.03.01** «Актуальные вопросы органической химии» является частью учебного плана магистратуры по направлению подготовки 44.04.01 Педагогическое образование, профили «Общая биология и химия». Дисциплина Б1.В.01.ДВ.03.01 «Актуальные вопросы органической химии» включена в Блок Б.1 «Дисциплины (модули)», Часть, формируемая участниками образовательного процесса, Б1.В.01.ДВ.03 Дисциплины (модули) по выбору 3 (ДВ.3). Дисциплина установлена вузом. Реализуется в НТГСПИ (ф) РГППУ на кафедре естественных наук.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование и развитие следующих компетенций:

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Образовательный процесс по биологии и химии	ПК-1. Способен организовывать и реализовывать процесс обучения биологии и химии в образовательных организациях соответствующего уровня образования	ИПК 1.1. Знает: концептуальные положения и требования к организации образовательного процесса по биологии и химии, определяемые ФГОС соответствующего уровня образования; компоненты и характеристику современного образовательного процесса; особенности проектирования образовательного процесса по биологии и химии в образовательных организациях соответствующих уровней образования; структуру процесса обучения биологии и химии в образовательном учреждении общего образования, образовательных организациях СПО и ВО; предметное содержание, организационные формы, методы и средства обучения биологии и химии в образовательных организациях соответствующих уровней образования; современные образовательные технологии и основания для их выбора в целях достижения результатов обучения биологии и химии
		ИПК 1.2. Умеет: характеризовать процесс обучения биологии и химии как взаимосвязь процессов учения и преподавания; реализовывать взаимосвязь целей обучения биологии и химии и целей образования на соответствующих уровнях;

		использовать различные информационные ресурсы для отбора содержания химико-биологического образования; проектировать предметную образовательную среду
		ИПК 1.3. Владеет: предметным содержанием, методикой обучения биологии и химии в образовательном учреждении общего образования и вузе; современными методами и технологиями обучения с учетом социальных, возрастных, психофизиологических и индивидуальных особенностей обучаемых в образовательных организациях разного уровня.
	ПК-2. Способен осуществлять поиск, анализ и обработку научной информации в целях исследования проблем химико-биологического образования	ИПК 2.1. Знает: источники научной информации, необходимой для обновления содержания химико-биологического образования и трансформации процесса обучения биологии и химии; методы работы с научной информацией; приемы дидактической обработки научной информации в целях ее трансформации в учебное содержание.
		ИПК 2.2. Умеет: вести поиск и анализ научной информации; осуществлять дидактическую обработку и адаптацию научных текстов в целях их перевода в учебные материалы
		ИПК 2.3. Владеет: методами работы с научной информацией и учебными текстами.
	ПК-3 Способен ориентироваться в вопросах биологии, экологии и химии на современном уровне развития научных направлений в данных областях	ИПК 3.1. Знает: общие понятия, теории, правила, законы, закономерности предметных областей биология, химия, экологии; закономерности развития органического мира; основные принципы технологических процессов химических производств и способен использовать полученные знания в профессиональной деятельности
		ИПК 3.2. Умеет: объяснять химические основы биологических процессов и физиологические механизмы работы различных систем и органов растений, животных и человека; ориентироваться в вопросах биохимического единства органического мира.
		ИПК 3.3. Владеет: классическими и современными методами и методическими приемами организации и проведения лабораторных, экспериментальных и полевых исследований в предметных областях биологии, химии, экологии.

В результате освоения дисциплины магистр должен

знать:

–современное состояние и перспективы развития органической химии, её место в системе естествознания;

–механизмы основных типов органических реакций

–основные механизмы органических реакций и механизм молекулярных перегруппировок.

уметь:

– изображать структурные и пространственные формулы органических соединений, обладающих конформационной, оптической и конфигурационной изомерией;

- прогнозировать химические свойства органических соединений в зависимости от пространственного строения их молекул;
- решать проблемные вопросы органической химией с использованием теоретических и практических знаний по неорганической и физической химии;
- выбрать наиболее эффективные методы синтеза сложных органических молекул.

владеть:

- способами ориентации в профессиональных источниках информации (журналы, сайты, образовательные порталы);
- лабораторными навыками и умениями при работе с оборудованием для проведения химического эксперимента с органическими веществами.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины и виды контактной и самостоятельной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зач. ед. (216 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице № 1.

Таблица № 1

Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ

Вид работы	Форма обучения	
	Заочная	
	III семестр	IV семестр
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	126	90
Контактная работа, в том числе:	22	22
Лекции	6	6
Лабораторные работы	16	16
Практические работы	-	-
Самостоятельная работа, в том числе:	95	41
Изучение теоретического курса	55	20
Подготовка к выступлению с докладом	10	6
Самоподготовка к текущему контролю знаний	40	15
Выполнение контрольной работы	-	-
Подготовка к зачету и экзамену, сдача зачета и экзамена	9	27

4.2. Содержание и тематическое планирование дисциплины

Тематический план дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего часов	Контактная работа			Сам. работа	Формы текущего контроля успеваемости
		Лекции	Лаборат. работы	Практ. работы		
II курс, III семестр						
Тема 1. Структурная изомерия. Таутомерия.	32	2	4	-	26	Самост. работа, собеседование, решение задач
Тема 2. Stereoизомерия. Оптическая изомерия. Конформационная изомерия. Геометрическая изомерия.	46	2	8	-	36	Самост. работа, собеседование, решение задач
Тема 3. Теория кислот и оснований Бренстеда – Лоури.	39	2	4	-	33	Самост. работа, собеседование, решение задач. Заслушивание сообщений

Подготовка к зачету	9					
ИТОГО:	126	6	16		95	
<i>II курс, IV семестр</i>						
Тема 4. Механизмы органических реакций.	22	2	8	-	12	Самост. работа, собеседование, решение задач
Тема 5. Термодинамика и кинетика органических реакций	19	2	4	-	13	Самост. работа, собеседование, решение задач
Тема 6. Супрамолекулярная. Возникновение, развитие, перспективы.	22	2	4	-	16	Самост. работа, собеседование, решение задач Заслушивание сообщений
Подготовка к экзамену:	27					
ИТОГО:	90	6	16		41	
ВСЕГО:	216	12	32		136	

4.3. Содержание разделов (тем) дисциплины

ТЕМА 1. СТРУКТУРНАЯ ИЗОМЕРИЯ. ТАУТОМЕРИЯ (6 часов)

Лекция (2 часа)

Особый вид структурной изомерии. Таутомерное равновесие. Кето-енольная и лактим-лактаминная таутомерия, нитро-изонитро-таутомерия, кольчато-цепная на примерах ацетоуксусного эфира, азотистых оснований, нитросоединений, углеводов. Условия существования той или иной формы.

Лабораторная работа (4 часа)

Собеседование по теме, решение задач и упражнений

ТЕМА 2. СТЕРЕОИЗОМЕРИЯ (8 часов)

Лекция (4 часа)

Оптическая изомерия. Понятие о хиральности. Соединения с одним ассиметрическим атомом углерода., энантиомеры (антиподы), рацематы. Проекционные формулы Фишера, знак вращения и конфигурация 2-бутанола. Правила для определения относительной конфигурации. (R, S-система Кана – Ингольда – Прелога, правила старшенства. Соединения с двумя различными и одинаковыми ассиметрическими центрами (антиподы, рацематы, диастериоизомеры, мезоформы. Симметрия – закон диалектики.

Геометрическая изомерия (цис-, транс или Z, E) на примере 2-бутена. Физические и химические свойства оптических и геометрических изомеров.

Конформационная изомерия. Причины заторможенного вращения вокруг σ -связи. Конформация, конформер, конформационный изомер. «Заторможенные» и «заслоненные» конформации этана и 1, 2-дихлорэтана.

Лабораторная работа (4 часа)

Собеседование по теме, решение задач и упражнений

ТЕМА 3. ТЕОРИЯ КИСЛОТ И ОСНОВАНИЙ БРЕНСТЕДА-ЛОУРИ (8 часов)

Лекция (4 часа)

Сопоставление силы кислот H-HA1, H-O, H-N, H-C. Основность и нуклеофильность анионов элементов второго периода (F⁻; OR⁻; NHR⁻; CR₃⁻) Понятие о сопряженных кислотах и основаниях. Принцип Пирсона жестких и мягких кислот и оснований Льюиса.

Лабораторная работа (4 часа)

Собеседование по теме, решение задач и упражнений. Заслушивание докладов.

ТЕМА 4. МЕХАНИЗМЫ ОРГАНИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ (11 часов)

Лекция (3 часа)

Реакционные центры. Реакции замещения, присоединения и элиминирования Реакции замещения электрофильного замещения. Реакции нуклеофильного замещения, Реакции радикального замещения Реакции электрофильного присоединения. Реакции нуклеофильного присоединения. Реакции радикального присоединения. Реакции отщепления. Реакции циклоприсоединения. Нуклеофильное замещение в алифатическом ряду. Механизмы SN1 и SN2, смешанный ионно-парный механизм. Моно- и бимолекулярные процессы нуклеофильного замещения в ароматическом ряду. Катализ переходными металлами. Реакции элиминирования (отщепления). Механизмы гетеролитического элиминирования E1 и E2. Присоединение по кратным углерод-углеродным связям. Электрофильное присоединение. Сильные и слабые электрофилы, механизм и стереохимия присоединения

Лабораторная работа (8 часа)

Собеседование по теме, решение задач и упражнений

ТЕМА 5. ТЕРМОДИНАМИКА И КИНЕТИКА ОРГАНИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ (7 часов)

Лекция (3 часа)

Интермедиаты химических реакций. Термодинамика и кинетика органических реакций. Энергетический профиль химических реакций. Интермедиаты химических реакций

Лабораторная работа (4 часа)

Собеседование по теме, решение задач и упражнений

ТЕМА 6. СУПРАМОЛЕКУЛЯРНАЯ ХИМИЯ, ВОЗНИКНОВЕНИЕ, РАЗВИТИЕ, ПЕРСПЕКТИВЫ (10 часов)

Лекция (4 часа)

Определения понятия дисциплины. Исследования, заложившие основы супрамолекулярной химии. Супермолекулы, рецепторы, субстраты. Молекулярное распознавание. Самосборка и самоорганизация супрамолекулярных систем. Современное состояние и тенденции развития.

Краун-эфиры. Краун-эфиры, историческая справка. Номенклатура краун-эфиров. Получение краун-эфиров. Применение краун-эфиров.

Клатраты. Строение, свойства и применение клатратов.

Фуллерены. Строение фуллеренов и свойства фуллеренов. Получение фуллеренов и их применение.

Лабораторная работа (6 часа)

Собеседование по теме, решение задач и упражнений. Заслушивание докладов.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В процессе изучения дисциплины используются как традиционные, так и инновационные технологии, активные и интерактивные методы и формы обучения: технология объяснительно-иллюстративного объяснений с элементами проблемного изложения, технология профессионально-ориентированного обучения, лекции, объяснительно-иллюстративный метод с элементами проблемного изложения, контрольные и лабораторные работы, коллоквиум.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1 Организация самостоятельной работы студентов

Темы занятий	Количество часов			Содержание самостоятельной работы	Формы контроля СРС
	Всего	Конт. работа	Сам. работа		
II курс III семестр					
	32	6	26	проработка	Собеседование.

Тема 1. Структурная изомерия. Таутомерия.				материала, изложенного в лекции	
Тема 2. Стереои́зомерия. Оптическая изомерия. Конформационная изомерия. Геометрическая изомерия.	46	10	36	проработка материала, изложенного в лекции	Собеседование
Тема 3. Теория кислот и оснований Бренстеда – Лоури.	39	6	33	проработка материала, изложенного в лекции	Собеседование. Подготовка сообщений
Подготовка к зачету	9				
ИТОГО:	126	22	95		
II курс IV семестр					
Тема 4. Механизмы органических реакций.	22	10	12	проработка материала, изложенного в лекции	Собеседование.
Тема 5. Термодинамика и кинетика органических реакций	19	6	13	проработка материала, изложенного в лекции	Собеседование.
Тема 6. Супрамолекулярная. Возникновение, развитие, перспективы.	22	6	16	проработка материала, изложенного в лекции	Собеседование. Подготовка сообщений
Подготовка к экзамену:	27				
ИТОГО:	90	22	41		
ВСЕГО;	216	44	136		

6.2 Организация текущего контроля и промежуточной аттестации

Проверка качества усвоения знаний проводится в устной и письменной форме. При изучении курса контроль осуществляется путем:

- устных опросов на лабораторных занятиях;
- тестовый контроль.

Такой контроль дает преподавателю основание объективной оценки знаний студента при допуске к зачету.

Вариант тестового контроля по теме «Изомерия» «Теория кислот и оснований»

1. Расположить вещества в ряд по увеличению числа оптических изомеров:
 - а) глюкоза
 - б) винная кислота
 - в) молочная кислота
 - г) фруктоза
2. Соединение, обладающее оптической активностью, должно иметь в своем составе:
 - а) кратную связь
 - б) карбонильную группу
 - в) асимметрический атом углерода
 - г) бензольное кольцо
3. Самый распространенный тип химической связи в молекулах органических соединений -химическая связь. (ковалентная)
4. Установите наличие или отсутствие хиральных атомов в молекулах:
 - а) 2-хлорпентан

- б) 3-метилциклопентанол
 в) 3-хлорпентан
 г) 1,1,2-триметилциклобутан
5. Изобразите энантимеры и обозначьте их конфигурацию по R, S –номенклатуре для бромфторхлорметана.
6. Из перечисленных ниже частиц выберите кислоты Льюиса:
 а) $^+O(C_2H_5)_3$
 б) $^+NR_4$
 в) Br_2
 г) $ZnCl_2$
7. Из перечисленных ниже частиц выберите основания Льюиса:
 а) $^+O(C_2H_5)_3$
 б) $^+NR_4$
 в) Br_2
 г) $ZnCl_2$

Элементы супрамолекулярной химии

1. Соответствие между определением и понятием супрамолекулярной химии:
 1) гидрофобное электростатическое взаимодействие между функциональными группировками атомов
 2) комплексы макроциклических аминополиэфиров с катионами металлов и анионами
 3) органические вещества, молекулы которых состоят из продетых друг в друга циклов, полученные на основе темплатного синтеза
 4) ассоциация двух и более химических частиц, удерживаемых межмолекулярными силами
 а) катенаны б) супрамолекула в) «стэкинг» г) криптаты д) ротоксаны

1	2	3	4
в	г	А	Б

2. Объемные атомные группировки, расположенные на концах молекулярной «нити» называются (стоперы, стоперы)
3. Хронологическая последовательность возникновения химических наук
 а) химия ВМС
 б) химия низкомолекулярных соединений (неорганическая и органическая)
 в) супрамолекулярная химия
 г) алхимия
3. Соответствие между классом супрамолекулярных соединений и группой, к которой он принадлежит
 1) криптанды
 2) сферанды
 3) ротоксаны
- а) неорганизованные б) самоорганизующиеся в) предорганизованные

1	2	3
а	в	Б

4. Впервые синтезировал краун-эфиры?
 а) Ч. Педерсен
 б) Ж.-М. Лен

- в) Д. Крам
- г) Ю.А. Овчинников

Примерный перечень тем докладов

1. История открытия и причины образования клатратов.
2. Природа клатратов, как соединений внедрения. Свойства клатратов. Газовые клатраты, их строение и свойства.
3. Предельные формулы клатратов. Требования к молекулам гостей.
4. Клатраты в природе.
5. Цеолиты. Строение и классификация. Использование цеолитов в промышленности.
6. Области применения супрамолекулярных соединений.
7. Методы синтеза криптандов.
8. Создание жестких трехмерных структур молекул «хозяина» - сферандов. Их строение.
9. Металлорганические супрамолекулярные ансамбли.

Примерный перечень вопросов к зачету

1. Разделы стереохимии. Значение стереохимии. Виды пространственной изомерии.
2. Геометрическая изомерия. E, Z – номенклатура.
3. Оптическая изомерия. Основные понятия: конфигурация, плоскость симметрии, ось симметрии, центр симметрии, хиральность, рацемат, энантиомеры.
4. Определение относительной и абсолютной конфигураций для оптически активных веществ. R, S – система.
5. Конформационная изомерия, примеры влияния конформаций на химические свойства веществ.
6. Основные теории кислот и оснований.
7. Классификация кислот Бренстеда. Факторы, влияющие на кислотность. Константа кислотности.
8. Классификация оснований Бренстеда. Факторы, определяющие основность. Константа основности.
9. Кислоты и основания Льюиса. Примеры реакций.
10. Теория ЖМКО. Примеры реакций.
11. Сравнение кислотных свойств воды, спиртов, фенолов и карбоновых кислот с точки зрения электронного строения их молекул.
12. Влияние электронодонорных и электроноакцепторных заместителей в углеводородном радикале на степень полярности связи O-H.
13. Причины различной основности азотсодержащих соединений (алифатические и ароматические амины, аминокислоты, амиды карбоновых кислот, азотистые гетероциклические соединения, аммиак). Влияние характера заместителей на степень активности.
14. Изменения кислотно-основных свойств в гомологических рядах спиртов, аминов, карбоновых кислот.

Критерии оценки устного ответа на зачете

Зачтено	выставляется студенту, если он твердо усвоил основной материал дисциплины, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос
Не зачтено	если студент не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки.

Примерный перечень вопросов к экзамену

1. Условия самопроизвольного протекания органических реакций.

2. Влияние на скорость органических реакций катализаторов.
3. Влияние на скорость органических реакций растворителей.
4. Типы реакционных центров в органических реакциях, их характеристика.
5. Понятие о механизме реакции. Определение и объяснение основных типов органических реакций.
6. Нуклеофильное замещение в алифатическом ряду. Механизмы SN1. Стереохимия процесса.
7. Нуклеофильное замещение в алифатическом ряду. Механизмы SN2. Стереохимия процесса.
8. Механизмы нуклеофильного замещения, смешанный ион-парный механизм. Зависимость соотношения этих механизмов от структуры, полярности и природы растворителя.
9. Элиминирование. Стереохимия, стереоэлектронные требования. Зависимость скорости реакции и структуры получающихся продуктов от механизма.
10. Присоединение по кратным углерод-углеродным связям. Электрофильное присоединение. Сильные и слабые электрофилы, механизм и стереохимия присоединения.
11. Сильные и слабые электрофилы, механизм и стереохимия присоединения. Региоселективность присоединения (правило Марковникова) его объяснение с классических позиций и в теории граничных орбиталей.
12. Типовые реакции электрофильного замещения в ядре бензола, их механизмы и кинетика. Ориентация; роль электронных и пространственных эффектов.
13. Сравнение условий протекания и особенности механизмов галогенирования алканов, алкенов, аренов. Механизмы S_R; A_E; S_E 2. Стадии процессов и энергетический профиль реакции.
14. Понятие о супрамолекулярной химии: задачи и место среди химических наук, объекты изучения, типы и классы супрамолекулярных веществ, их свойства и применение.

Критерии оценки устного ответа студента на экзамене

Отлично – Все вопросы раскрыты полностью; – Обучающийся владеет основными теориями и глубоко понимает их содержание; – Имеет ясное представление связи теории и практики в рамках излагаемого материала; – Уверенно владеет необходимыми методами решения конкретных задач, может проиллюстрировать основные положения теории конкретными примерами; – Ясно и четко дает основные определения. Владеет терминологическим и понятийным аппаратом; – Развернуто отвечает на дополнительные вопросы.

Хорошо – Вопросы раскрыты по существу; – Обучающийся в целом владеет основными теориями и понимает их содержание; – Имеет общее представление о связи теории и практики в рамках излагаемого материала; – Владеет в целом необходимыми методами решения конкретных задач, может проиллюстрировать основные положения теории конкретными примерами; – В достаточной мере владеет понятийным и терминологическим аппаратом; – Имеет затруднения при ответе на дополнительные вопросы.

Удовлетворительно – Вопросы раскрыты, но не полностью; – Слабое понимание связи теории и практики; – Обучающийся может проиллюстрировать основные положения теории конкретными примерами, но имеет затруднения при решении некоторых задач; – Обучающийся не демонстрирует уверенного владения понятийным и терминологическим аппаратом; – Дополнительные вопросы вызывают затруднение.

Неудовлетворительно – Большая часть вопросов не раскрыта; – Обучающийся не может проиллюстрировать основные положения теории конкретными примерами, не может применить теорию при решении конкретных задач; – Нет ответов на дополнительные вопросы.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Основная литература

1. Березин Д. Б., Шухто О. В., Сырбу С. А., Койфман О. И. Органическая химия. Базовый курс: Учебное пособие. — 2е изд., испр. и доп. — СПб.: Издательство «Лань», 2014. — 240 с
2. Иванов В. Г. Органическая химия [Текст] : [учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 032400 "Биология"] / В. Г. Иванов, В. А. Горленко, О. Н. Гаева, 2006. - 620 с.

Дополнительная литература

1. Органическая химия [Текст] : учебник для вузов по специальности "Фармация" / под ред. Н. А. Тюкавкиной. - Москва : Дрофа, 2008. Кн. 1 : Основной курс / В. Л. Белобородов, А. П. Лузин, С. Э. Зурабян. - 4-е изд., стер. - 2008. - 638 с.
2. Органическая химия [Текст] : учебник для вузов по специальности "Фармация" / под ред. Н. А. Тюкавкиной. - 4-е изд., стер. - Москва : Дрофа, 2008. Кн. 2 : Специальный курс / В. Л. Белобородов [и др.]. - 2-е изд., стер. - 2008. - 591 с.
3. Шабаров Ю. С. Органическая химия [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 848 с.
4. Портал для химиков [Электронный ресурс]: - Режим доступа: <http://www.chemport.ru>. - Загл. с экрана.
5. Химики — Википедия [Электронный ресурс]: - Режим доступа: <http://ru.wikipedia.org/wiki>. - Загл. с экрана.
6. ChemNet" - российская информационная сеть [Электронный ресурс]: - Режим доступа: <http://www.chem.msu.su>. - Загл. с экрана.
7. Словари и энциклопедии на Академике[Электронный ресурс]: - Режим доступа: <http://dic.academic.ru>. - Загл. с экрана.
8. Химик. Сайт о химии. [Электронный ресурс]: - Режим доступа: <http://www.xumuk.ru>. - Загл. с экрана.
9. Планирование и расчет химического синтеза, работа со справочной литературой по химии. [Электронный ресурс]: - Режим доступа: <http://www.ido.tsu.ru> –
10. Описание синтезов органических и неорганических веществ. [Электронный ресурс]: - Режим доступа: <http://www.chemexpress.fatal.ru> –
11. Теория и практика синтезов химических соединений. [Электронный ресурс]: - Режим доступа: <http://www.xumuk.ru/> –
12. Синтезы неорганических соединений. [Электронный ресурс]: - Режим доступа: <http://www.alhimik.ru/> –
13. 10. Интерактивный мультимедиа учебник «Органическая химия» [Электронный ресурс]: - Режим доступа: <http://www.chemistry.ssu.samara.ru/> -
14. Максимов, А.И. Современные проблемы химии [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Иваново : ИГХТУ, 2009. — 155 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/4511>. — Загл. с экрана.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Лекционная аудитория – 412А.
2. Компьютер (ноутбук).
3. Мультимедиапроектор.
4. Презентации к лекциям и практическим занятиям.
5. Лаборатория для проведения лабораторного практикума – 415А
6. Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева.