

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

Медицинский институт

(наименование основного учебного подразделения (ОУП)-разработчика ОП ВО)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

(наименование дисциплины/модуля)

Рекомендована МСЧН для направления подготовки/специальности:

06.03.01 БИОЛОГИЯ

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Освоение дисциплины ведется в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО):

БИОМЕДИЦИНА

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

2021 г.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Органическая химия» входит в программу бакалавриата «Биомедицина» по направлению 06.03.01 «Биология» и изучается в 3 семестре 2 курса. Дисциплину реализует Кафедра органической химии. Дисциплина состоит из 9 разделов и 26 тем и направлена на изучение основных классов органических соединений.

Целью освоения дисциплины является формирование системных знаний о закономерностях химического поведения основных классов органических соединений, необходимых при изучении процессов, протекающих в живом организме на молекулярном уровне.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Органическая химия» 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-6 | Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии; | ОПК-6.1 Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области биологии; ОПК-6.2 Выполняет теоретические и лабораторные исследования по заданным методикам для решения поставленных задач; ОПК-6.4 Применяет современные образовательные и информационные технологии для получения новых математических и естественнонаучных знаний; |

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Органическая химия» относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы высшего образования.

В рамках образовательной программы высшего образования обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Органическая химия».

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-6 | Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, | Физика; Общая и неорганическая химия; Высшая математика; | Получение первичных навыков научно-исследовательской работы в лабораториях биомедицинского профиля; |

| Шифр | Наименование компетенции | Предшествующие дисциплины/модули, практики* | Последующие дисциплины/модули, практики* |
|-------------|--|--|--|
| | применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии; | | Аналитическая химия; Математическое моделирование в биологии; |

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

** - элективные дисциплины /практики

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Органическая химия» составляет «4» зачетные единицы.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения образовательной программы высшего образования для очной формы обучения.

| Вид учебной работы | ВСЕГО, ак.ч. | | Семестр(-ы) |
|--|----------------|------------|-------------|
| | | | 3 |
| <i>Контактная работа, ак.ч.</i> | 76 | | 76 |
| Лекции (ЛК) | 19 | | 19 |
| Лабораторные работы (ЛР) | 57 | | 57 |
| Практические/семинарские занятия (СЗ) | 0 | | 0 |
| <i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i> | 41 | | 41 |
| <i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i> | 27 | | 27 |
| Общая трудоемкость дисциплины | ак.ч. | 144 | 144 |
| | зач.ед. | 4 | 4 |

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5.1. Содержание дисциплины (модуля) по видам учебной работы

| Номер раздела | Наименование раздела дисциплины | Содержание раздела (темы) | | Вид учебной работы* |
|---------------|-------------------------------------|---------------------------|--|---------------------|
| Раздел 1 | Основные понятия органической химии | 1.1 | Постановка целей изучения органической химии. Ознакомление с основами строения и реакционной способности органических соединений: строение атома углерода, гибридизация орбиталей, понятие о ковалентной химической связи, свойства химической связи, взаимное влияние атомов в молекуле. Ознакомление с классификацией и номенклатурой органических веществ. Формирование навыков применения правил номенклатуры. | ЛК |
| Раздел 2 | Углеводороды | 2.1 | Алканы. Гомологический ряд. Изомерия. Номенклатура. Атом углерода в состоянии sp^3 -гибридизации. Асимметрический атом углерода. Понятие хиральности. R,S-номенклатура. Правила старшинства заместителей. Природа C-C и C-H связей. Химические свойства. Галогенирование, сульфохлорирование, нитрование. Механизм свободно-радикальных реакций замещения (на примере реакции хлорирования, сульфохлорирования). Различие в реакционной способности атома водорода при первичном, вторичном и третичном атомах углерода. Практическая демонстрация химической устойчивости алканов | ЛК, ЛР |
| | | 2.2 | Алкены. Атом углерода в состоянии sp^2 -гибридизации. Природа и геометрия двойной связи. Изомерия. Номенклатура. Изомерия. E,Z-номенклатура. Способы получения алкенов. Получение алкенов из алкилгалогенидов и спиртов, правило Зайцева. Влияние алкильных заместителей на относительную стабильность алкенов. Электрофильное присоединение к алкенам (механизм на примере реакций галогенирования и гидрогалогенирования). Стере- и региоселективность реакций присоединения. Правило Марковникова (современная трактовка). Гидратация алкенов. Радикальные реакции алкенов: аллильное галогенирование, гидробромирование по Харашу. Гидрирование алкенов. Окисление алкенов: эпоксицирование (Прилежаев), гидроксигирование (Вагнер, Криге), окислительное расщепление алкенов, озонлиз, окисление в присутствии солей палладия (Вакер-процесс). Примеры природных непредельных соединений - феромоны насекомых, витамины и др. | ЛК, ЛР |
| | | 2.3 | Алкины. Атом углерода в состоянии sp -гибридизации. Геометрия тройной связи. Изомерия. Номенклатура. Способы получения алкинов. Химические свойства алкинов: реакции электрофильного присоединения: гидрогалогенирование, галогенирование, гидратация по Кучерову, гидроборирование, восстановление. Стереоселективность реакций | ЛК, ЛР |

| Номер раздела | Наименование раздела дисциплины | Содержание раздела (темы) | | Вид учебной работы* |
|---------------|---|---------------------------|--|---------------------|
| | | | восстановления. Сравнение химических свойств алкенов и алкинов. Химические свойства терминальных алкинов: кислотность терминальных алкинов, реакции с участием подвижного ацетиленового атома водорода, ацетилениды металлов. Реакции нуклеофильного присоединения к алкинам | |
| | | 2.4 | Алкадиены. Изомерия, номенклатура, классификация алкадиенов. 1,3-Диены. Эффект сопряжения. Химические свойства 1,3-диенов: электрофильное 1,2- и 1,4-присоединение; кинетический и термодинамический контроль. Природные полиены. Диеновый синтез (реакция Дильса-Альдера). Полимеризация 1,3-диенов | ЛК |
| | | 2.5 | Циклоалканы. Гомологический ряд. Изомерия. Типы напряжений в циклоалканах. Устойчивость циклов. Химические свойства. Методы получения карбоциклов. Особенности химических свойств малых циклов (на примере циклопропана) | ЛК |
| | | 2.6 | Ароматические углеводороды. tСтроение бензола. Энергия сопряжения. Ароматичность. Правило Хюккеля. Ароматические карбо- и гетероциклы. Особенности химических свойств ароматических соединений (отличие от алканов и непредельных соединений). Получение гомологов бензола. Механизм электрофильного замещения в ароматическом ядре. Электрофильное замещение в бензоле: нитрование, галогенирование, сульфирование, алкилирование, ацилирование. Электронодонорные и электроноакцепторные заместители. Ориентация вступления новой группы при наличии заместителей в бензольном ядре. Ориентанты I и II рода. Согласованная и несогласованная ориентация. Реакции алкилбензолов с участием боковых цепей и ароматического кольца (галогенирование, нитрование, окисление) | ЛК, ЛР |
| Раздел 3 | Галогенпроизводные углеводородов, спирты, простые эфиры, фенолы | 3.1 | Галогенпроизводные углеводородов. Номенклатура. Природа связи C-Hal. Методы получения галогенпроизводных алифатических и ароматических углеводородов. Нуклеофильное замещение у насыщенного атома углерода (синтез спиртов, простых и сложных эфиров, нитрилов и других классов органических веществ). Механизмы нуклеофильного замещения (SN1 и SN2). Бимолекулярное нуклеофильное замещение SN2. Вальденовское обращение. Зависимость от различных параметров: структуры исходных соединений, нуклеофильности реагента, природы уходящей группы и растворителя. Мономолекулярное нуклеофильное замещение SN1. Зависимость от различных параметров: структуры исходных соединений, нуклеофильности реагента, природы уходящей группы и растворителя. Реакции элиминирования E1 и E2. Правило Зайцева. Конкуренция реакций нуклеофильного замещения и элиминирования, зависимость от | ЛК, ЛР |

| Номер раздела | Наименование раздела дисциплины | Содержание раздела (темы) | | Вид учебной работы* |
|---------------|---------------------------------|---------------------------|---|---------------------|
| | | | структуры органического галогенида и основности реагента (на примере реакции Вильямсона). Галогенпроизводные ароматических углеводородов. Получение. Хлорирование толуола в цепь и ядро. Сравнение свойств алкил- и арилгалогенидов на примере реакции гидролиза. Нуклеофильное замещение в арилгалогенидах. Механизм присоединения-отщепления и ариновый механизм. Влияние на эту реакцию положения и характера заместителей в бензольном кольце | |
| | | 3.2 | Спирты. Простые эфиры. Одноатомные спирты. Номенклатура. Получение спиртов из углеводородов, галогенпроизводных и карбонильных соединений. Химические свойства спиртов: кислотность (образование алкоголятов, взаимодействие с магниорганическими соединениями), дегидратация внутримолекулярная и межмолекулярная (механизм), ацилирование, окисление. Сравнение реакционной способности первичных вторичных и третичных спиртов при замещении гидроксильной группы на галоген (реагенты, механизм). Многоатомные спирты. Методы синтеза 1,2-диола. Получение глицерина. Химические свойства. Особенности химического поведения многоатомных спиртов | ЛК, ЛР |
| | | 3.3 | Простые эфиры. Строение. Методы получения, химические свойства (кислотное расщепление). Циклические эфиры. Эпоксиды. Получение. Нуклеофильное раскрытие кольца | ЛК |
| | | 3.4 | Фенолы. Получение. Особенности строения фенолов. Кислотность. Влияние заместителей в ароматическом ядре на кислотность фенолов. Сравнение кислотных свойств фенолов и спиртов. Реакции электрофильного замещения в бензольном ядре фенолов: галогенирование, нитрование, сульфирование, алкилирование, формилирование, карбоксилирование (получение салициловой кислоты). Реакции с участием гидроксильной группы (алкилирование, ацилирование). Перегруппировка Кляйзена. Перегруппировка Фриса. Окисление фенолов | ЛК, ЛР |
| Раздел 4 | Карбонильные соединения | 4.1 | Альдегиды и кетоны. Изомерия, номенклатура. Строение карбонильной группы. Влияние заместителей на реакционную способность С=О группы. Способы получения оксосоединений: окисление спиртов, гидролиз дигалогенпроизводных, получение из карбоновых кислот и их производных, из ацетиленов по реакции Кучерова. Химические свойства альдегидов и кетонов: взаимодействие с водородом, бисульфитом натрия, синильной кислотой, магниорганическими соединениями. Реакции со слабыми нуклеофилами: спиртами (образование полуацеталей и ацеталей (кеталей)), тиоспиртами, водой. Реакции с аминами. Восстановление (С=О) группы. Реакции оксосоединений с гидроксиламином, | ЛК, ЛР |

| Номер раздела | Наименование раздела дисциплины | Содержание раздела (темы) | | Вид учебной работы* |
|---------------|---------------------------------|---------------------------|--|---------------------|
| | | | гидразином и его производными, семикарбазидом. Различие в химических свойствах альдегидов и кетонов. Полимеризация альдегидов (параформ) | |
| | | 4.2 | Непредельные альдегиды и кетоны. Акролеин и кротоновый альдегид. Сопряжение карбонильной С=О и олефиновой С=C связей. Химические свойства α,β -непредельных карбонильных соединений. Реакции электрофильного и нуклеофильного (реакция Михаэля) присоединения к α,β -непредельным альдегидам и кетонам | ЛК |
| | | 4.3 | Ароматические альдегиды и кетоны. Сопряжение и взаимное влияние карбонильной группы и бензольного кольца. Сравнение карбонильной активности ароматических и алифатических альдегидов и кетонов. Получение бензальдегида из толуола. Получение ароматических альдегидов и кетонов: ацилирование по Фриделю-Крафтсу. Реакция Каннищаро | ЛК, ЛР |
| Раздел 5 | Амины | 5.1 | Нитросоединения как исходные вещества для получения аминов. Алифатические амины. Классификация, номенклатура, изомерия. Способы получения аминов: реакция Гофмана, восстановительное аминирование карбонильных соединений, восстановление азотистых производных, перегруппировка Гофмана, реакция Габриэля. Химические свойства аминов. Амины как основания, влияние строения на основные свойства аминов: сравнение основных свойств аммиака, первичных, вторичных и третичных аминов, а также амидов. Нуклеофильные свойства: алкилирование и ацилирование аминов. Реакции различных аминов с азотистой кислотой. Четвертичные аммониевые основания и соли, применение аммониевых солей в межфазном катализе. Ароматические амины. Анилин, толуидин. Получение и восстановление нитросоединений. Взаимное влияние амино-группы и бензольного кольца. Реакции электрофильного замещения, ацилирование амино-группы как защита бензольного ядра. Сравнение основных и нуклеофильных свойств ароматических и алифатических аминов | ЛК, ЛР |
| | | 5.2 | Влияние заместителей в кольце на основные свойства амино-группы. Парацетамол. Сульфаниловая кислота. Цвиттер-ионы. Понятие о сульфамидных препаратах. Ароматические соли диазония, их устойчивость по сравнению с алифатическими солями, реакции солей диазония, протекающие с выделением и без выделения азота. Азосочетание как реакция электрофильного замещения в ароматическом ядре. Азокрасители | ЛК |
| Раздел 6 | Карбоновые кислоты | 6.1 | Карбоновые кислоты. Гомологический ряд. Изомерия и номенклатура. Строение карбоксильной группы и карбоксилат-аниона. Влияние заместителей на кислотные свойства. | ЛК, ЛР |

| Номер раздела | Наименование раздела дисциплины | Содержание раздела (темы) | | Вид учебной работы* |
|---------------|---------------------------------|---------------------------|---|---------------------|
| | | | Способы получения карбоновых кислот: окисление углеводов, спиртов, альдегидов, кетонов, гидролиз производных кислот, взаимодействие магнийорганических соединений с диоксидом углерода. Химические свойства карбоновых кислот: кислотные свойства, галогенирование по Геллю-Фольгардту-Зелинскому, получение различных производных кислот. Муравьиная, уксусная, пальмитиновая и стеариновая кислоты. Особые свойства муравьиной кислоты | |
| | | 6.2 | Ароматические карбоновые кислоты (бензойная кислота). Методы получения и химические свойства. Сопряжение и взаимное влияние карбокс-группы и бензольного кольца | ЛК |
| | | 6.3 | Дикарбоновые кислоты. Общие методы получения. Особые свойства метиленовой группы малонового эфира как C-H кислоты. Декарбосилирование малоновой кислоты. Синтезы на основе малонового эфира. Янтарная кислота, ее ангидрид и амид. Реагент NBS (N-бромсукцинимид). Дикарбоновые ароматические кислоты (фталева, изофталева и терефталева кислоты). Ангидрид и амид фталевой кислоты. Реакция Габриэля. Непредельные кислоты. Получение из галоген- и окси-кислот. Свойства. Цис-транс-изомерия. Фумаровая и малеиновая кислоты, нахождение в природе, различия в физических и химических свойствах. Малеиновый ангидрид как диенофил в реакции диенового синтеза (реакция Дильса-Альдера). Акриловая и метакриловая кислоты, их химические свойства | ЛК, ЛР |
| | | 6.4 | Производные карбоновых кислот. Соли, галогенангидриды, ангидриды, амиды, сложные эфиры, нитрилы. Получение, взаимные превращения. Образование амидов при перегруппировке оксимов по Бекману. Ацилирование аминов, спиртов и фенолов хлорангидридами и ангидридами кислот. Сравнение ацилирующих свойств различных производных кислот. Реакция этерификации и гидролиз сложных эфиров (механизм) | ЛК |
| | | 6.5 | Оксикислоты. Пировиноградная кислота, ее свойства. Ацетоуксусный эфир. Сложноэфирная конденсация Кляйзена (механизм). Кето-енольная таутомерия (влияние строения на положение равновесия). Реакции кетонной и енольной форм ацетоуксусного эфира. Кислотное и кетонное расщепление. Алкилирование и ацилирование натриевой соли ацетоуксусного эфира. Синтезы на основе ацетоуксусного эфира | ЛК, ЛР |
| | | 6.6 | Оксикислоты. Изомерия, номенклатура. Способы получения α - и β -оксикислот (циангидринный синтез и реакция Реформатского). Дегидратация α -, β - и γ -оксикислот. Лактиды и лактоны. Гликолевая, молочная и винная кислоты. Нахождение в природе, свойства. Оптическая изомерия. | ЛК, ЛР |

| Номер раздела | Наименование раздела дисциплины | Содержание раздела (темы) | | Вид учебной работы* |
|---------------|---|---------------------------|--|---------------------|
| | | | Оптическое вращение. Асимметрический атом углерода. Энантиомеры, диастереомеры, мезо-формы, рацематы. Относительная и абсолютная конфигурации. Различия в физических и химических свойствах энантиомеров и диастереомеров. Структурные формулы, проекционные формулы Фишера. Стереохимия молочной и винной кислот. Способы разделения рацематов. Асимметрический синтез | |
| Раздел 7 | Биополимеры (белки, углеводы) и их структурные компоненты | 7.1 | Ознакомление со строением и химическими свойствами аминокислот с уделением особого внимания протеиногенным аминокислотам. Оптическая изомерия аминокислот. Биологически важные реакции: дезаминирование, декарбоксилирование, (образование коламина, гистамина, триптамина). Пептиды и белки. Гидролиз пептидов. Химический синтез дипептидов. Понятие о сложных белках: гликопротеиды, липопротеиды, нуклеопротеиды, фосфопротеиды. Практическая демонстрация амфотерного характера аминокислот. Формирование практических навыков обнаружения аминокислот и белков химическими методами | ЛК, ЛР |
| | | 7.2 | Ознакомление со строением и химическими свойствами моносахаридов на примере наиболее важных с биологической точки зрения - глюкозы, маннозы, галактозы, фруктозы, рибозы, 2-дезоксирибозы. Реакции окисления и восстановления, получение гликозидов. Виды гликозидов, биологическая роль. Реакции ацилирования и алкилирования. Практическое значение получения озазонов. Формирование практического навыка изображения структурных формул углеводов с помощью проекционных формул Фишера и перспективных формул Хеуорса. Стереохимия углеводов, понятие мутаротации. Установление пространственных отношений между различными видами стереоизомеров моносахаридов – демонстрация понятий энантиомер, диастереомер, эпимер, аномер. Ознакомление с химическими свойствами и строением дисахаридов на примере мальтозы, лактозы, целлобиозы и сахарозы. Зависимость свойств дисахаридов от типа связи между остатками моносахаридов. Гидролиз дисахаридов. Ознакомление с химическими свойствами и строением полисахаридов на примере крахмала и целлюлозы. Биологическое значение углеводов. Формирование практических навыков обнаружения восстанавливающих сахаров, крахмала. Ознакомление со строением и биологическими функциями гетерополисахаридов: хондроитинсульфата, гепарина, гиалуроновой кислоты | ЛК, ЛР |
| Раздел 8 | Биологически важные гетероциклические соединения | 8.1 | Ознакомление с основными классами биологически значимых гетероциклических соединений: пятичленные гетероциклы с одним | ЛК, ЛР |

| Номер раздела | Наименование раздела дисциплины | Содержание раздела (темы) | | Вид учебной работы* |
|---------------|--|---------------------------|--|---------------------|
| | | | (пиррол, тиофен, фуран) и двумя гетероатомами (имидазол, пиразол); шестичленные гетероциклы с одним и двумя гетероатомами (пиридин, пиримидин); конденсированные гетероциклы (индол, пурин). Реакционная способность пиррола, фурана, тиофена. Реакции электрофильного замещения. Строение порфина и гема. Основные и нуклеофильные свойства пиридина. Реакции электрофильного замещения в пиридине. Производные пиридина - никотиновая кислота и ее амид (витамин РР). Изоникотиновая кислота, пиридоксаль. Таутомерия имидазола. Кето-енольная и лактим-лактаманная таутомерия на примере урацила, тимина, цитозина, гуанина, мочевой кислоты. ¶Практическая демонстрация химических свойств пиридина и мочевой кислоты. Практическое изучение растворимости солей мочевой кислоты | |
| Раздел 9 | Нуклеиновые кислоты. Нуклеотидные коферменты | 9.1 | Нуклеозиды. гидролиз. Нуклеотиды, гидролиз. РНК и ДНК. Первичная структура нуклеиновых кислот. Гидролиз. Нуклеотидные коферменты АМФ, АДФ, АТФ, НАД, НАДФ | ЛК |

* - 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. | Оборудование для проведение демонстрационных опытов |
| Лаборатория | Аудитория для проведения лабораторных работ, индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и оборудованием. | шкаф вытяжной ШВП-4 (6 шт.), испаритель ротационный Heivalve digital G3B, испаритель ротационный ИКА, цифровые приборы для определения точки плавления SMP10, весы электронные лабораторные AND EK-610, колба нагреватели 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 PC3001 VARIO-pro. насос пластинчато-роторный вакуумный RZ2.5, насос мембранный вакуумный химический MZ2CNT, термовоздуходувка Steinel, УФ лампа Spectroline EB-280C, химическая посуда, холодильник |
| Для самостоятельной работы | Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС. | |

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

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Реутов Олег Александрович. Органическая химия : Учебник для студентов вузов: В 4-х ч. Ч.2 / О.А. Реутов, А.Л. Курц, К.П. Бутин. - 7-е изд. ; Электронные текстовые данные. - М. : Лаборатория знаний, 2017. - 623

с.¶http://lib.rudn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Rudn_FindDoc&id=474421&idb=0

2. Органическая химия. Задачи по общему курсу с решениями [Текст/электронный ресурс] : Учебник в 2-х частях. Ч.2 / М.В. Ливанцов [и др.]; Под ред. Н.С.Зефинова . - 3-е изд. ; Электронные текстовые данные. - М. : Лаборатория знаний, 2019. - 714 с. : ил. - (Учебник для высшей школы).

http://lib.rudn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Rudn_FindDoc&id=472158&idb=0

3. Тюкавкина Н.А., Бауков Ю.И., Зурабян С.Э. Органическая химия. Издательская группа ГЭОТАР-Медиа”, Москва, 2016. [Электронный ресурс]

http://lib.rudn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Rudn_FindDoc&id=475604&idb=0

4. Борисова Т.Н., Варламов А.В., Сорокина Е.А., Воскресенский Л.Г., Никитина Е.В. Основы органической химии, РУДН, 2019.

http://lib.rudn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Rudn_FindDoc&id=473599&idb=0

Дополнительная литература:

1. Грандберг И.И, Органическая химия. “Дрофа”, Москва, 2004.

2. Шабаров Юрий Сергеевич. Органическая химия [Текст/электронный ресурс] : Учебник / Ю.С. Шабаров. - 5-е изд., стереотип. ; Электронные текстовые¶данные. - СПб. : Лань, 2011. - 848 с.

http://lib.rudn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Rudn_FindDoc&id=402835&idb=0

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров

- Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН
<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
 - ЭБС «Троицкий мост»
2. Базы данных и поисковые системы
- электронный фонд правовой и нормативно-технической документации
<http://docs.cntd.ru/>
 - поисковая система Яндекс <https://www.yandex.ru/>
 - поисковая система Google <https://www.google.ru/>
 - реферативная база данных SCOPUS
[http://www.elsevier.com/locate/scopus/](http://www.elsevier.com/locate/scopus)
 - учебные материалы по органической химии химфака МГУ
<http://www.chem.msu.ru/rus/teaching/org.html>
- Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся при освоении дисциплины/модуля*:*
1. Курс лекций по дисциплине «Органическая химия».
 2. Лабораторный практикум по дисциплине «Органическая химия».
<https://esystem.rudn.ru/course/view.php?id=17409>
 3. Методические указания по выполнению и оформлению лабораторной работы по дисциплине «Органическая химия». <https://esystem.rudn.ru/course/view.php?id=17409>
 4. Тесты для СРС по дисциплине «Органическая химия» <https://esystem.rudn.ru/course/view.php?id=17409>

* - 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 «Органическая химия» представлены в Приложении к настоящей Рабочей программе дисциплины.

* - Ом и БРС формируются на основании требований соответствующего локального нормативного акта РУДН.

РАЗРАБОТЧИК:

Доцент кафедры органической
химии

Должность, БУП



Подпись

Сорокина Елена
Анатольевна

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

Заведующий кафедрой
органической химии

Должность БУП



Подпись


Воскресенский Леонид
Геннадьевич

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

Заведующий кафедрой
биологии и общей генетики

Должность, БУП



Подпись

Азова Мадина
Мухамедовна

Фамилия И.О.