

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Волгоградский государственный социально-педагогический университет»  
Факультет естественнонаучного образования, физической культуры и  
безопасности жизнедеятельности  
Кафедра теории и методики биолого-химического образования и ландшафтной  
архитектуры

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе

Ю. А. Жадаев

«» 2019 г.



## Органическая химия

Программа учебной дисциплины

Направление 44.03.01 «Педагогическое образование»

Профиль «Биология»

*заочная форма обучения*

Волгоград  
2019

Обсуждена на заседании кафедры теории и методики биолого-химического образования и ландшафтной архитектуры  
«30» 04 2019 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой Кр-Конюшова «30» 04 2019 г.  
(подпись) (зав. кафедрой) (дата)

Рассмотрена и одобрена на заседании учёного совета факультета естественнонаучного образования, физической культуры и безопасности жизнедеятельности  
«24» 05 2019 г., протокол № 8

Председатель учёного совета Веденесв.А.М. «24» 05 2019 г.  
(подпись) (дата)

Утверждена на заседании учёного совета ФГБОУ ВО «ВГСПУ»  
«31» 05 2019 г., протокол № 10

#### Отметки о внесении изменений в программу:

Лист изменений № \_\_\_\_\_  
(подпись) (руководитель ОПОП) (дата)

Лист изменений № \_\_\_\_\_  
(подпись) (руководитель ОПОП) (дата)

Лист изменений № \_\_\_\_\_  
(подпись) (руководитель ОПОП) (дата)

#### Разработчики:

Савин Геннадий Анатольевич, кандидат химических наук, доцент кафедры теории и методики биолого-химического образования и ландшафтной архитектуры ФГБОУ ВО "ВГСПУ".

Программа дисциплины «Органическая химия» соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 44.03.01 «Педагогическое образование» (утверждён приказом Министерства образования и науки РФ от 22 февраля 2018 г. N 121) и базовому учебному плану по направлению подготовки 44.03.01 «Педагогическое образование» (профиль «Биология»), утверждённому Учёным советом ФГБОУ ВО «ВГСПУ» (от 31 мая 2019 г., протокол № 10).

## **1. Цель освоения дисциплины**

Формирование целостного представления об органических веществах как важнейших природных и синтетических соединениях углерода, об их строении и свойствах, о лабораторных и промышленных способах их получения, а также об использовании их в различных областях человеческой деятельности.

## **2. Место дисциплины в структуре ОПОП**

Дисциплина «Органическая химия» относится к базовой части блока дисциплин.

Для освоения дисциплины «Органическая химия» обучающиеся используют знания, умения, способы деятельности и установки, сформированные в ходе изучения дисциплин «Ботаника», «Гистология с основами эмбриологии», «Неорганическая химия», «Цитология».

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин «Анатомия человека», «Биохимия», «Ботаника», «Микробиология с основами вирусологии», «Педагогика», «Психология», «Теория и методика обучения биологии», «Физиология человека и животных», прохождения практик «Производственная (исследовательская)», «Производственная (педагогическая) практика (преподавательская)», «Производственная (тьюторская)».

## **3. Планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины выпускник должен обладать следующими компетенциями:

- способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний (ОПК-8);
- способен реализовывать образовательные программы различных уровней в соответствии с современными методиками и технологиями, в том числе информационными, для обеспечения качества учебно-воспитательного процесса (ПК-3).

**В результате изучения дисциплины обучающийся должен:**

### ***знать***

- предмет, основные химические понятия и законы, закономерности, теории органической химии, ее историю и значение в природе и жизни человека;
- природные источники углеводов, их классификацию, состав, строение, химические свойства, лабораторные и промышленные способы получения, значение в природе и жизни человека;
- классификацию производных углеводов, их состав, строение, химические свойства, лабораторные и промышленные способы получения, значение в природе и жизни человека;
- классификацию природных органических веществ, их состав, строение, химические свойства, лабораторные и промышленные способы получения, значение в природе и жизни человека;

### ***уметь***

- применять методы анализа педагогической ситуации, профессиональной рефлексии на основе специальных научных знаний;

– проектировать и осуществлять учебно-воспитательный процесс с опорой на знания научно-обоснованных закономерностей организации образовательного процесса;

**владеть**

– навыками сравнения и анализа состава и электронного строения веществ для предсказания их свойств;  
– техникой постановки лабораторного эксперимента, способен осуществлять химический синтез веществ различных классов, доказывать индивидуальность веществ;  
– навыками формирования познавательной мотивации обучающихся к химии природных веществ.

#### 4. Объём дисциплины и виды учебной работы

| Вид учебной работы                | Всего часов      | Семестры |
|-----------------------------------|------------------|----------|
|                                   |                  | 2з / 2л  |
| <b>Аудиторные занятия (всего)</b> | 28               | 22 / 6   |
| В том числе:                      |                  |          |
| Лекции (Л)                        | 4                | 4 / –    |
| Практические занятия (ПЗ)         | –                | – / –    |
| Лабораторные работы (ЛР)          | 24               | 18 / 6   |
| <b>Самостоятельная работа</b>     | 107              | 86 / 21  |
| <b>Контроль</b>                   | 9                | – / 9    |
| Вид промежуточной аттестации      |                  | – / ЭК   |
| Общая трудоемкость                | часы             | 144      |
|                                   | зачётные единицы | 4        |
|                                   |                  | 108 / 36 |
|                                   |                  | 3 / 1    |

#### 5. Содержание дисциплины

##### 5.1. Содержание разделов дисциплины

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание раздела дисциплины                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Введение                        | Органическая химия как наука о соединениях углерода. Предмет и объекты органической химии. Основные вехи истории изучения органических соединений. Электронное строение органических соединений, учение об электронных эффектах. Современные представления о пространственном строении органических молекул. Классификация реагентов и реакций в органической химии. Стереохимическое учение. Физические и физико-химические методы исследования в органической химии, учения о механизмах реакций органических соединений. Катализ в превращениях важнейших классов веществ. Современная органическая химия, основные ее достижения и проблемы. |
| 2     | Углеводороды                    | Алканы. Гомологический ряд предельных углеводородов, закономерности в изменениях их физических свойств. Номенклатура алканов: историческая (тривиальная), рациональная (радикально-заместительная) и международная (функционально-заместительная, IUPAC). Изомерия                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p>алканов: структурная и пространственная (конформационная, поворотная): изображение в виде формул типа «козел» и проекционных формул Ньюмена (на примере конформеров этана, бутана). Нахождение алканов в природе, их значение. Методы синтеза алканов. Промышленные способы получения и выделения алканов. Строение алканов: тип гибридизации атомов углерода, геометрия молекул, длины и углы связей. Химические свойства алканов. Реакции замещения: галогенирование, нитрование, сульфохлорирование, сульфоокисление. Окисление алканов. Дегидрирование алканов. Расщепление: крекинг, пиролиз. Изомеризация n-алканов в изоалканы. Значение предельных углеводородов в природе и хозяйственной деятельности человека.</p> <p>Алкены. Гомологический ряд этиленовых углеводородов, их физические свойства. Структурная и пространственная (геометрическая, цис- и транс-) изомерия алкенов, их номенклатура. Способы получения этиленовых углеводородов. Строение алкенов: тип гибридизации атомов углерода, геометрия молекул, длины и углы связей. Химические свойства этиленовых углеводородов. Реакции присоединения: гидрирование, галогенирование, гидрогалогенирование, гипогалогенирование, гидратация. Правило Марковникова, объяснение его поляризацией <math>\pi</math>-связи (статический фактор) и устойчивостью образующихся в промежуточной стадии карбониевых ионов (динамический фактор). Присоединение к алкенам в присутствии пероксидов, эффект Хараша. Полимеризация алкенов. Примеры полимеров. Реакции замещения в этиленовых углеводородах: хлорирование при высокой температуре (получение винилхлорида и аллилхлорида). Использование аллилхлорида для синтеза аллилового спирта и глицерина. Гидроформилирование (оксосинтез); гидроборирование-окисление алкенов. Реакции окисления этиленовых углеводородов: синтез оксидов алкенов (реакция Прилежаева); диолов (реакция Вагнера); озонидное расщепление (реакция Гарриеса); окисление перманганатом и дихроматом в кислой и щелочной средах. Алкины. Гомологический ряд ацетиленовых углеводородов и их физические свойства. Изомерия и номенклатура алкинов. Способы получения ацетиленовых углеводородов. Получение ацетилена из карбида кальция и крекингом метана. Классификация ацетиленовых углеводородов. Строение алкинов: тип гибридизации атомов углерода, геометрия молекул, длины и углы связей. Химические свойства ацетиленовых углеводородов. Кислотные свойства: получение алкинидов и использование их в</p> |
|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p>органическом синтезе. Реакции присоединения к ацетиленовым углеводородам: гидрирование, галогенирование, гидрогалогенирование, гидратация. Присоединение к алкинам спиртов, карбонильных соединений, карбоновых кислот. Олигомеризация алкинов: димеризация ацетилена (винилацетилен), циклотримеризация (бензол), циклотетрамеризация (циклооктатетраен). Понятие о полимере ацетилена (карбине). Ацетилен как сырье в промышленности органического синтеза (получение уксусного альдегида, тетрахлорэтана, мономеров для синтеза полимеров и каучуков). Алкадиены. Классификация диеновых углеводородов, их гомологические ряды, изомерия и номенклатура, способы получения. Особенности строения сопряженных диенов, их химические свойства: реакции гидрирования, галогенирования, гидрогалогенирования, гидратации в различных условиях. Диеновый синтез (реакция Дильса-Альдера, [4+2]-циклоприсоединение), использование для получения циклических соединений. Диеновые углеводороды в природе. Натуральный каучук, его добывание, строение натурального каучука и гуттаперчи. Синтетические каучуки, их получение, свойства и применение. Полиеновые углеводороды, их биологические функции. Циклоалканы (циклопарафины). Классификация и номенклатура циклоалканов, способы их получения. Угловое напряжение Байера. Особенности строения малых циклов, напряжение Питцера; изомерия и химические свойства: реакции замещения и присоединения. Особенности строения обычных циклов, напряжение Прелога; изомерия и химические свойства: реакции замещения, окисления. Понятие о терпенах и терпеноидах. Моно- и бициклические терпены. Понятие о стероидах. Биологические функции этих соединений. Арены. Гомологический ряд ароматических углеводородов, их физические свойства. Изомерия и номенклатура аренов. Способы получения ароматических углеводородов. Строение бензола: образование <math>\sigma</math>-связей и единой шестиэлектронной <math>\pi</math>-ароматической системы. Химические свойства бензола: реакции галогенирования, нитрования, сульфирования, алкилирования алкенами и галогенопроизводными углеводородов по Фриделю-Крафтсу; ацилирования по Фриделю-Крафтсу. Окисление бензола различными окислителями. Особенности электронного и пространственного строения гомологов бензола. Химические свойства аренов, правила ориентации при электрофильном замещении в ароматическом ряду. Гидрирование ароматических углеводородов, их окисление в различных условиях. Понятие о</p> |
|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



|   |                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                       | полициклических ароматических углеводородах, их свойствах, народнохозяйственном и биологическом значении.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 3 | Производные углеводов | <p>Галогенопроизводные углеводородов. Классификация галогенопроизводных, их гомологические ряды и физические свойства. Способы получения галогенопроизводных углеводородов. Электронное строение: индуктивный и мезомерный эффекты галогена в различных рядах галогенопроизводных, влияние их на реакционную способность. Химические свойства галогенопроизводных, использование их для синтеза веществ других классов. Реактивы Гриньяра, их получение и применение в органическом синтезе.</p> <p>Спирты. Классификация, гомологические ряды и физические свойства спиртов. Алканола, гомологический ряд, изомерия и номенклатура предельных одноатомных спиртов. Способы получения алканолов. Электронное строение, кислотно-основные свойства спиртов. Взаимодействие алканолов с активными металлами; галогеноводородными кислотами; серной кислотой в различных условиях. Реакции отщепления в ряду предельных одноатомных спиртов. Окисление алканолов. Непредельные и ароматические спирты, особенности их строения и свойств (на примере аллилового и бензилового спирта). Многоатомные спирты (гликоли, глицерины и др.), их гомологические ряды (классификация), изомерия и номенклатура, способы получения. Особенности строения полиолов, их химические свойства. Качественная реакция на многоатомные спирты. Спирты в природе, народнохозяйственное и биологическое значение спиртов. Простые эфиры. Состав, способы получения простых эфиров, их изомерия и номенклатура. Химические свойства простых эфиров, их практическое применение. Понятие о тиоспиртах и тиоэфирах, особенностях их электронного строения и свойств. Фенолы. Классификация, номенклатура и физические свойства фенолов, способы их получения. Электронное строение фенолов: влияние бензольного кольца на гидроксил (усиление кислотных свойств по сравнению со спиртами) и гидроксила на бензольное кольцо (ориентант I рода). Химические свойства фенолов: реакции фенолов по гидроксильной группе и бензольному кольцу. Двухатомные и трехатомные фенолы. Производные фенолов как ядохимикаты: химические средства защиты растений и животных (пестициды), их значение; экологические аспекты применения ядохимикатов. Использование фенолов для получения полимеров, красителей, лекарственных средств и др. Карбонильные соединения. Гомологические ряды альдегидов и кетонов, их</p> |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>физические свойства. Изомерия и номенклатура карбонильных соединений. Способы получения альдегидов и кетонов. Электронное строение и сравнение реакционной способности карбонильных веществ, их химические свойства. Реакция присоединения водорода, воды, бисульфита натрия; присоединение-отщепление спиртов, аммиака и его производных. Реакции с участием <math>\alpha</math>-водородного атома: альдольная конденсация; замещение <math>\alpha</math>-водородных атомов на галоген. Кротоновая конденсация. Окислительно-восстановительные реакции карбонильных соединений; отличия в окислительной способности альдегидов (реакция серебряного зеркала, окисление гидроксидом меди (II)) и кетонов (правила Попова). Взаимодействие с хлоридом фосфора (V). Полимеризация альдегидов. Циклические олигомеры: триоксан, паральдегид, метальдегид. Линейные полимеры формальдегида. Важнейшие представители карбонильных соединений, их получение, применение и биологические функции. Карбоновые кислоты. Классификация, гомологические ряды и физические свойства. Методы синтеза карбоновых кислот. Предельные одноосновные карбоновые кислоты, их гомологический ряд, физические свойства, способы получения, изомерия и номенклатура. Строение карбоксильной группы, зависимость силы кислот от электронного влияния радикала. Химические свойства предельных одноосновных карбоновых кислот: образование солей при взаимодействии с металлами, их оксидами, основаниями, солями более слабых кислот; с аммиаком. Реакции со спиртами, фенолами, аминами. Образование ангидридов и галогенангидридов. Галогенирование предельных одноосновных карбоновых кислот. Особенности химического поведения муравьиной кислоты. Важнейшие представители предельных одноосновных карбоновых кислот, их значение. Непредельные карбоновые кислоты, их изомерия и номенклатура, получение, особенности химических свойств. Ароматические карбоновые кислоты, их получение, свойства, применение. Соли – карбоксилаты, их получение, свойства и применение. Сложные эфиры, состав, строение, способы получения, химические свойства и области практического применения. Жиры – как сложные эфиры глицерина и высших жирных кислот: лауриновой, миристиновой, пальмитиновой, стеариновой, олеиновой, линолевой, линоленовой, их строение и биологические функции. Дикарбоновые кислоты. Гомологический ряд, изомерия и номенклатура, способы получения дикарбоновых кислот. Особенности электронного строения</p> |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



|   |                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                 | <p>щавелевой, малоновой, янтарной, глутаровой, адипиновой кислот и их производных, характеристика их химических свойств. Применение дикарбоновых кислот и их производных, их биологическое значение. Нитросоединения. Классификация, способы получения органических нитросоединений. Состав, строение и свойства нитропроизводных углеводов. Амины. Амины как органические производные аммиака. Классификация, изомерия и номенклатура аминов, их способы получения, строение и основность. Химические свойства аминов. Ароматические амины, использование их в синтезе красителей. Диамины: тетра-, пента-, гексаметилендиамины, распространение в природе, биологическое значение. Аминоспирты. Этаноламин. Холин (гидроксид триметилоксиэтиламмония), ацетилхолин, фосфатиды, их состав и биологическое значение.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 4 | Природные органические вещества | <p>Гидроксикарбоновые кислоты. Классификация, гомологические ряды, физические свойства оксикислот, распространение их в природе и способы получения. Структурная и оптическая изомерия оксикислот и их номенклатура. Способы получения: из альдегидов и кетонов через оксинитрилы, гидролизом галогенозамещенных кислот, гидратацией непредельных кислот, при помощи цинкорганических соединений (реакция С.Н. Реформатского). Химические свойства оксикислот. Реакции оксикислот по карбоксильной группе, гидроксильной группе, обеим функциям. Особые свойства оксикислот: отношение к нагреванию <math>\alpha</math>, <math>\beta</math>, <math>\gamma</math>, <math>\delta</math>, <math>\omega</math>-оксикислот. Важнейшие представители оксикислот: гликолевая, молочная и яблочная кислоты, винная кислота, лимонная кислота, их народнохозяйственное и биологическое значение. Оксокарбоновые кислоты. Классификация, гомологические ряды, физические свойства оксокислот, распространение их в природе и способы получения. Изомерия и номенклатура оксокислот. Особенности электронного строения и химические свойства оксокислот: реакции с участием карбонильной группы, карбоксильной группы, обеих функций. Важнейшие представители оксокислот: глиоксиловая, пировиноградная, щавелевоуксусная, кетоглутаровая, мевалоновая; их народнохозяйственное и биологическое значение. Аминокислоты. Классификация, гомологические ряды, физические свойства аминокислот, распространение их в природе. Структурная, оптическая изомерия и номенклатура аминокислот. Способы получения аминокислот: аминирование <math>\alpha</math>-галогенокислот, получение из альдегидов и кетонов (Штреккер, Зелинский). Схема получения аминокислот</p> |

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p>             гидролизом белка. Микробиологический синтез аминокислот. Химические свойства аминокислот. Реакции аминокислот по карбоксильной группе, аминогруппе, обеим функциям. Особые свойства аминокислот: отношение к нагреванию <math>\alpha</math>, <math>\beta</math>, <math>\gamma</math>, <math>\delta</math>, <math>\omega</math>-аминокислот. Важнейшие представители <math>\alpha</math>-аминокислот, их применение и биологическое значение. Понятие о составе, строении и биологических функциях белков. Углеводы. Распространение их в природе, классификация. Моносахариды, их классификация, изомерия и номенклатура. Строение моносахаридов: ациклические (открытые) и циклические (фуранозные и пиранозные) формы (на примере глюкозы). Свойства моносахаридов: реакции по карбонильной; гидроксильным группам; обеим функциям. Реакции с участием полуацетального гидроксила, образование гликозидов. Важнейшие представители моноз: рибоза, дезоксирибоза, глюкоза, фруктоза, галактоза; нахождение их в природе и биологическое значение. Дисахариды, их классификация. Строение и свойства сахарозы, целлобиозы, мальтозы и лактозы. Дисахариды в природе, их биологическое значение. Полисахариды как природные биополимеры. Крахмал, образование в растениях, состав, строение и свойства. Животный крахмал (гликоген), его состав и строение, образование в организме, биологическое значение гликогена. Целлюлоза, ее состав и строение. Природные источники целлюлозы. Свойства целлюлозы и ее биологические функции. Гемицеллюлозы и пектиновые вещества, их строение и биологические функции. Хитин, его состав, строение и биологическое значение. Гетероциклические вещества. Особенности состава и строения гетероциклов, их классификация. Пятичленные гетероциклы. Фуран, пиррол, тиофен, их строение и свойства. Природные соединения, содержащие ядро пиррола: гемоглобин, хлорофилл, цианокобаламин, их биологическое значение. Индол, его строение и свойства. Природные соединения на основе индола: триптофан, гетероауксин, их биологическое значение. Шестичленные гетероциклы. Пиридин, его строение и свойства. Биологически активные соединения, содержащие кольца пиридина: витамины PP, B6. Алкалоиды, их биологическое значение. Шестичленные гетероциклы с несколькими гетероатомами: пиримидин, пурин, их строение и свойства. Природные соединения, содержащие пиримидиновый и пуриновый гетероциклы: урацил, тимин, цитозин, аденин, гуанин, их строение и биологическое значение. Понятие о составе, структуре и биологических функциях нуклеиновых кислот: и-           </p> |
|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |                                         |
|--|-----------------------------------------|
|  | РНК, р-РНК, т-РНК; различных видах ДНК. |
|--|-----------------------------------------|

## 5.2. Количество часов и виды учебных занятий по разделам дисциплины

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Лекц. | Практ. зан. | Лаб. зан. | СРС | Всего |
|-------|---------------------------------|-------|-------------|-----------|-----|-------|
| 1     | Введение                        | –     | –           | 2         | 17  | 19    |
| 2     | Углеводороды                    | 2     | –           | 8         | 30  | 40    |
| 3     | Производные углеводородов       | 2     | –           | 8         | 30  | 40    |
| 4     | Природные органические вещества | –     | –           | 6         | 30  | 36    |

## 6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

### 6.1. Основная литература

1. Артеменко, А. И. Органическая химия : учеб. пособие для студентов нехимич. специальностей вузов / А. И. Артеменко. - 2-е изд., перераб. - М. : Высш. шк., 2005. - 604,[4] с. : рис. - Предм. указ.: с. 592. - ISBN 5-06-004031-3; 50 экз. : 166-37..

2. Иванов, В. Г. Органическая химия [Текст] : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Биология" / В. Г. Иванов, В. А. Горленко, О. Н. Гева. - 5-е изд., стер. - М. : Изд. центр "Академия", 2009. - 620, [1] с. : рис., табл. - (Высшее профессиональное образование. Педагогические специальности). - Библиогр.: с. 603-604. - Алф. указ.: с. 605-617. - ISBN 978-5-7695-5834-4; 25 экз. : 502-70..

3. Иванов, В. Г. Органическая химия [Текст] : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Биология" / В. Г. Иванов, В. А. Горленко, О. Н. Гева. - 6-е изд., стер. - М. : Издательский центр "Академия", 2010. - 620, [1] с. : ил., табл. - (Высшее профессиональное образование. Педагогические специальности). - Библиогр.: с. 603-604. - Алф. указ.: с. 605-617. - ISBN 978-5-7695-7068-1; 7 экз. : 541-97..

4. Савин, Г. А. Органическая химия [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие для студентов заочного отделения биологических специальностей вузов / Г. А. Савин ; Г. А. Савин. - Волгоград : Волгоградский государственный социально-педагогический университет ; «Перемена», 2009. - 54 с. - ISBN 978-5-9935-0124-6.

### 6.2. Дополнительная литература

1. Гаршин, А. П. Органическая химия в рисунках, таблицах, схемах [Электронный ресурс]: Учебное пособие / А. П. Гаршин; А. П. Гаршин. - Органическая химия в рисунках, таблицах, схемах ; 2020-07-26. - С-Пб.: ХИМИЗДАТ, 2017. - 184 с. - Лицензия до 26.07.2020. - ISBN 978-5-93808-285-4..

2. Дроздов, А. А. Учебное пособие по органической химии [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. А. Дроздов, М. В. Дроздова ; А. А. Дроздов. - Саратов : Научная книга, 2012. - 159 с..

3. Петров А. А. Органическая химия : учебник для студентов хим.-технол. вузов и фак. / А. А. Петров, Х. В. Бальян, А. Т. Трощенко ; под ред. М. Д. Стадничука. - 5-е изд., перераб. и доп. - СПб. : Иван Федоров, 2003. - 621 с. : ил. - Библиогр.: с. 598. - Предм. указ.: с. 599-615. - ISBN 5-81940-067-4; 12 экз. : 186-45..

4. Реутов О. А. Органическая химия : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению и спец. "Химия". В 4 ч. Ч. 1 / О. А. Реутов, А. Л. Курц, К. П. Бутин ; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова. - 2-е изд. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2005. - 566,[2] с. : ил. - (Классический университетский учебник). - ISBN 5-94774-109-1; 5-94774-110-5(ч.1); 7 экз. : 136-61..

5. Реутов О. А. Органическая химия : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению и спец. "Химия". В 4 ч. Ч. 2 / О. А. Реутов, А. Л. Курц, К. П. Бутин ; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2004. - 622,[2] с. : ил. - (Классический университетский учебник). - ISBN 5-94774-109-1; 5-94774-111-3(ч.2); 1 экз. : 136-61..

6. Реутов О. А. Органическая химия : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению и спец. "Химия". В 4 ч. Ч. 3 / О. А. Реутов, А. Л. Курц, К. П. Бутин ; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2004. - 543,[1] с. : ил. - (Классический университетский учебник). - ISBN 5-94774-109-1; 5-94774-112-1(ч.3); 2 экз. : 144-90..

7. Реутов О. А. Органическая химия : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению и спец. "Химия". В 4 ч. Ч. 4 / О. А. Реутов, А. Л. Курц, К. П. Бутин ; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2004. - 725,[3] с. : ил. - (Классический университетский учебник). - ISBN 5-94774-109-1; 5-94774-113-X(ч.4); 1 экз. : 136-61..

8. Савин, Г. А. Тестовые задания по органической химии [Текст] : учеб.-метод. пособие для студентов нехим. специальностей вузов / Г. А. Савин, С. С. Мирошникова ; Волгогр. гос. пед. ун-т. - Волгоград : Перемена, 2006. - 67 с. - Библиогр. : с. 67. - ISBN 5-88234-825-0; 105 экз. : 59-80.

## **7. Ресурсы Интернета**

Перечень ресурсов Интернета, необходимых для освоения дисциплины:

1. Organic Chemistry Guide. - URL: <http://orgchemguide.by.ru>.
2. Химическая информационная сеть. - URL: <http://www.chemnet.ru>.
3. Российский химический портал. - URL: <http://www.chemport.ru>.
4. Электронно-библиотечная система IPRbooks. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/>.
5. Учебные материалы по курсу органической химии. – URL: <http://www.chem.msu.su/rus/teaching/org.html>.

## **8. Информационные технологии и программное обеспечение**

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости):

1. Офисный пакет (Microsoft Office или Open Office).

## **9. Материально-техническая база**

Для проведения учебных занятий по дисциплине «Органическая химия» необходимо следующее материально-техническое обеспечение:

1. Учебная аудитория (0415) для проведения лекционных занятий, оснащенная учебной мебелью, аудиторной доской, переносным комплексом мультимедийного презентационного оборудования.
2. Специализированная учебная аудитория - лаборатория органической химии (0404), укомплектованная учебно-лабораторной мебелью, стендами, оборудованием, специализированными измерительными средствами для проведения лабораторных работ, определенных программой данной дисциплины.
3. Посуда, реактивы, рефрактометр, фотоколориметр, поляриметр, весы, вакуумный насос, колбонагреватель, магнитные мешалки, рН-метр и др., компьютер.
4. Наборы раздаточного материала, плакатов, демонстрационного оборудования,

моделей, наглядных пособий, обеспечивающих реализацию демонстрационных опытов и тематических иллюстраций, определенных программой учебной дисциплины.

## **10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Дисциплина «Органическая химия» относится к базовой части блока дисциплин. Программой дисциплины предусмотрено чтение лекций и проведение лабораторных работ. Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена, .

Лекционные занятия направлены на формирование глубоких, систематизированных знаний по разделам дисциплины. В ходе лекций преподаватель раскрывает основные, наиболее сложные понятия дисциплины, а также связанные с ними теоретические и практические проблемы, даёт рекомендации по практическому освоению изучаемого материала. В целях качественного освоения лекционного материала обучающимся рекомендуется составлять конспекты лекций, использовать эти конспекты при подготовке к практическим занятиям, промежуточной и итоговой аттестации.

Лабораторная работа представляет собой особый вид индивидуальных практических занятий обучающихся, в ходе которых используются теоретические знания на практике, применяются специальные технические средства, различные инструменты и оборудование. Такие работы призваны углубить профессиональные знания обучающихся, сформировать умения и навыки практической работы в соответствующей отрасли наук. В процессе лабораторной работы обучающийся изучает практическую реализацию тех или иных процессов, сопоставляет полученные результаты с положениями теории, осуществляет интерпретацию результатов работы, оценивает возможность применения полученных знаний на практике.

При подготовке к лабораторным работам следует внимательно ознакомиться с теоретическим материалом по изучаемым темам. Необходимым условием допуска к лабораторным работам, предполагающим использованием специального оборудования и материалов, является освоение правил безопасного поведения при проведении соответствующих работ. В ходе самой работы необходимо строго придерживаться плана работы, предложенного преподавателем, фиксировать промежуточные результаты работы для отчета по лабораторной работе.

Контроль за качеством обучения и ходом освоения дисциплины осуществляется на основе рейтинговой системы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов. Рейтинговая система предполагает 100-балльную оценку успеваемости студента по учебной дисциплине в течение семестра, 60 из которых отводится на текущий контроль, а 40 – на промежуточную аттестацию по дисциплине. Критериальная база рейтинговой оценки, типовые контрольные задания, а также методические материалы по их применению описаны в фонде оценочных средств по дисциплине, являющемся приложением к данной программе.

## **11. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы**

Самостоятельная работа обучающихся является неотъемлемой частью процесса обучения в вузе. Правильная организация самостоятельной работы позволяет обучающимся развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, способствует формированию навыков совершенствования профессионального мастерства.

Самостоятельная работа обучающихся во внеаудиторное время включает в себя подготовку к аудиторным занятиям, а также изучение отдельных тем, расширяющих и углубляющих представления обучающихся по разделам изучаемой дисциплины. Такая работа может предполагать проработку теоретического материала, работу с научной литературой, выполнение практических заданий, подготовку ко всем видам контрольных

испытаний, выполнение творческих работ.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине представлено в рабочей программе и включает в себя:

- рекомендуемую основную и дополнительную литературу;
- информационно-справочные и образовательные ресурсы Интернета;
- оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

Конкретные рекомендации по планированию и проведению самостоятельной работы по дисциплине «Органическая химия» представлены в методических указаниях для обучающихся, а также в методических материалах фондов оценочных средств.

## **12. Фонд оценочных средств**

Фонд оценочных средств, включающий перечень компетенций с указанием этапов их формирования, описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания, типовые контрольные задания и методические материалы является приложением к программе учебной дисциплины.