

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Саратовский государственный аграрный университет  
имени Н.И. Вавилова»

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующая кафедрой микробиологии,  
биотехнологии и химии

«19» ноября /Ларионова О.С./  
2018 г.

# УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

|                                                                   |                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| Дисциплина                                                        | <b>ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ</b>                                                            |
| Направление подготовки                                            | <b>35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции</b> |
| Профиль подготовки /<br>специализация /<br>магистерская программа | <b>Технология пищевых производств в АПК</b>                                          |
| Квалификация<br>(степень)<br>выпускника                           | <b>Бакалавр</b>                                                                      |
| Нормативный срок<br>обучения                                      | <b>4 года</b>                                                                        |
| Кафедра-разработчик                                               | <b>«Микробиология, биотехнология и химия»</b>                                        |
| Ведущий преподаватель                                             | <b>Древко Б.И., профессор</b>                                                        |

**Разработчик: профессор, Древко Б.И.**

  
(подпись)

**Саратов 2018**

УДК 577.1  
ББК 28.072  
Д73

**Самостоятельная работа обучаемых по дисциплине «Органическая химия»:** учебно-методическое пособие по организации и выполнению самостоятельной работы для магистрантов направления подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции / Сост.: Б.И. Древко //ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ. – Саратов, 2018. – 13 с.

Учебно-методическое пособие по организации и выполнению самостоятельной работы составлены в соответствие с рабочей программой дисциплины и предназначено для обучаемых направления подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции.

УДК 577.1  
ББК 28.072

## Содержание

|     |                                                      |    |
|-----|------------------------------------------------------|----|
| 1   | Введение .....                                       | 3  |
| 2   | Темы, выносимые на самостоятельное изучения .....    | 4  |
| 2.1 | Тема 1 Теоретические основы органической химии.....  | 4  |
| 2.2 | Тема 2 Углеводы.....                                 | 4  |
| 2.3 | Тема 3 Монофункциональные производные углеводов..... | 5  |
| 2.4 | Тема 4 Полифункциональные производные углеводов..... | 8  |
| 2.5 | Тема 5 Гетероциклические соединения.....             | 10 |
| 2.6 | Темы докладов.....                                   | 11 |
| 3   | Литература.....                                      | 12 |

## 1. Введение

Органическая химия занимает важное место в ряду дисциплин, предусмотренных учебным планом по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции.

Цель преподавания органической химии – обеспечение знаний основных понятий, закономерностей и методов науки, необходимых для овладения научными и практическими основами современной биотехнологии и формирование у обучаемых навыков применения основ органической химии для теоретических и экспериментальных исследований и использование их результатов в профессиональной деятельности.

Задачи изучения дисциплины состоят в овладении студентами системой знаний и навыков, а также в приобретении ими знаний и способности к самостоятельному решению проблем, возникающих в процессе развития.

Дисциплина «Органическая химия» направлена на формирование у обучаемых компетенций: «способностью осуществлять технологический контроль качества готовой продукции», «способностью проводить эксперименты по заданной методике и анализировать результаты», «способностью измерять, наблюдать и составлять описание проводимых исследований, обобщать данные для составления обзоров, отчетов и научных публикаций, участвовать во внедрении результатов исследований и разработок».

В результате изучения курса органической химии обучаемые должны знать основы теоретической органической химии, строение органических соединений, их физические свойства, распространение в природе, иметь представление об основных классах органических соединений, механизмах реакций их образования и превращений. Обучаемые должны уметь пользоваться химической литературой, освоить основы функционального анализа органических соединений, качественного элементного анализа и лабораторного синтеза известных органических соединений.

## 2. Темы, выносимые на самостоятельное изучение

### Тема 1 Теоретические основы органической химии

Значение органической химии в специальной подготовке биотехнологов в пищевой промышленности. Важнейшие этапы развития органической химии. Роль органической химии в ряду других дисциплин химического, биологического цикла и экологии. Классификация органических соединений. Ряды и важнейшие классы органических веществ. Функциональные группы и особенности их строения. Общие принципы наименования органических соединений. Основные правила систематической номенклатуры (IUPAC). Строение органических соединений. Типы гибридизации атома углерода в алканах, алкенах, алкинах. Понятие о стереохимии органических соединений. Асимметрия молекул. Взаимное влияние атомов в молекуле. Индуктивный эффект (*I*). Эффекты сопряжения (*M*). Кислотность и основность органических соединений. Химические реакции. Основные типы органических реакций: присоединение, отщепление, замещение, изомеризация, перегруппировки. Механизмы органических реакций. Гомолитический и гетеролитический разрыв связи. Нуклеофильные и электрофильные реагенты. Реакции  $S_R$ -,  $Ad_E$ -,  $S_E$ -,  $S_N$ -,  $Ad_N$ - типа в ряду алканов, алкенов и диенов, аренов, алкилгалогенидов и спиртов, кетонов и альдегидов соответственно. Энергия активации. Сравнительная стабильность реакционных частиц. Свободные радикалы, ионы карбения. Стереохимия органических реакций. Современные методы физико-химического анализа органических соединений.

### Тема 2 Углеводороды

Гомологический ряд циклоалканов. Электронное строение метана и его гомологов,  $sp^3$ -гибридизация атома углерода. Изомерия цепи и конформационная изомерия алифатических и алициклических углеводородов. Строение циклопропана, конформации циклогексана. Способы получения предельных углеводородов. Природные источники. Физические свойства алканов, циклоалканов. Химические свойства предельных углеводородов. Реакции замещения: галогенирование, нитрование, сульфирование, сульфохлорирование, сульфоокисление. Механизм цепных реакций  $S_R$ - типа. Реакции окисления и их промышленное значение. Дегидрирование, дегидроциклизация и изомеризация предельных углеводородов. Переработка нефти. Химические особенности циклопропана и циклобутана в сравнении с циклопентаном и циклогексаном. Реакции присоединения водорода, галогенов, галогеноводородов к малым трех- и четырехчленным циклам.

Электронное строение этена,  $sp^2$ -гибридизация атома углерода. Номенклатура алкенов и циклоалкенов. Виды изомерии. *Цис*, *транс*-Изомерия (геометрическая изомерия). Способы получения алкенов. Физические свойства. Химические свойства. Реакции двойной связи. Присоединение водорода, галогенов, галогеноводородов. Правило Марковникова, перекисный эффект. Электрофильный  $Ad_E$ - и радикальный  $Ad_R$ -механизмы присоединения к алкенам. Присоединение воды, серной кислоты, хлорноватистой кислоты к пропену. Реакции окисления двойной связи (образование окисей, гликолей по Вагнеру,

озонидов, карбонильных соединений). Окислительное расщепление двойной связи в молекуле реакцией озонлиза как метод установления структуры алкенов. Реакции замещения по  $\alpha$ -углеродному атому при высокой температуре. Галогенирование в аллильное положение на примере пропена. Полимеризация алкенов. Понятие об олигомерах и высокомолекулярных веществах. Инициаторы полимеризации. Теломеризация. Реакции дегидрирования алкенов и циклоалканов. Алкилирование алканов алкенами.

Строение диеновых углеводородов. Геометрия молекулы. Зависимость свойств диеновых углеводородов от взаимного расположения двойных связей. Особенности электронного строения диенов с сопряженными двойными связями. Энергия сопряжения. Промышленные способы получения диенов. Химические особенности сопряженных диенов. Реакции 1,4- и 1,2-присоединения. Электрофильный  $Ad_E$ - и радикальный  $Ad_R$ - механизмы присоединения к диенам галогеноводородов и галогенов. Полимеризация диенов. Производство резины и полимеров. Понятие о стереорегулярных полимерах и их свойствах. Натуральный каучук и гуттаперча. Циклические диеновые углеводороды (циклопентадиен и циклогексадиен), их строение, химические особенности. Терпены. Терпеноиды. Стероиды.

Электронное строение этина,  $sp$ -гибридизация атома углерода. Способы получения. Физические свойства. Химические свойства. Реакции тройной связи. Реакции присоединения водорода, галогенов, галогеноводородов, спиртов, карбоновых кислот. Реакция Кучерова, перегруппировка Эльтекова. Реакции замещения. Ацетилениды. Взаимодействие с карбонильными соединениями. Реакции димеризации (винилацетилен), полимеризации и окисления.

Электронное строение бензола. Энергия сопряжения. Понятие ароматичности. Правило Хюккеля. Небензоидные ароматические системы. Нахождение ароматических соединений в природе и способы их получения. Пищевые загрязнители. Физические свойства. Химические свойства. Реакции электрофильного замещения в ароматическом ядре бензола и его производных. Галогенирование, сульфирование, нитрование, алкилирование и ацилирование по Фриделю-Крафтсу. Механизм электрофильного замещения  $S_E$ -типа. Правила замещения в ароматическом ядре. Влияние заместителей доноров и акцепторов на активность ароматического ядра и на направление замещения. Реакции нуклеофильного замещения в ароматическом ядре. Реакции присоединения к аренам (гидрирование и галогенирование бензола). Окисление бензола (озонолиз) и его гомологов. Классификацию многоядерных аренов. Понятие о дифениле, дифенилметане, трифенилметане, нафталине, антрацене и фенантрене. Понятие о канцерогенных веществах. Пирен, 3,4-бензпирен.

### Тема 3 Монофункциональные производные углеводородов

Классификация галогенопроизводных алифатического ряда. Способы получения галогенопроизводных. Физические свойства. Химические свойства. Нуклеофильное замещение галогена при насыщенном атоме углерода. Механизмы реакций  $S_N1$  и  $S_N2$ . Сравнительная подвижность атомов галогена в реакциях нуклеофильного замещения в зависимости от природы галогена,

структуры галоидного алкила и механизма реакции. Замещение галогена, находящегося в аллильном положении (аллилхлорид, бензилхлорид) и в бензольном ядре. Реакции отщепления (элиминирования) галогеноводородов. Механизмы реакций E1- и E2-типа. Правило Зайцева. Ди-, три- и полигалогенопроизводные углеводородов. Применение.

Классификация и строение металлорганических соединений. Применение металлорганических соединений в органическом синтезе и анализе. Понятие о кремнийорганических соединениях. Полисилоксаны.

Спирты и фенолы. Классификация и строение. Изомерия. Важнейшие способы получения спиртов и фенолов. Физические свойства. Водородная связь и ее влияние на химические свойства. Реакции замещения водорода гидроксильной группы. Сравнительная кислотность спиртов и фенолов. Образование алкоголятов и фенолятов. Реакции спиртов с карбоновыми и минеральными кислотами – фосфорной и серной. Реакции спиртов с галогеноводородами и галогенангидридами минеральных и карбоновых кислот. Механизмы образования галогенопроизводных углеводородов, простых и сложных эфиров из спиртов. Внутри- и межмолекулярная дегидратация спиртов. Правило Зайцева. Галоформная реакция спиртов и специфические реакции фенолов. Окисление и дегидрирование гидроксилсодержащих соединений. Понятие о непредельных и ароматических спиртах. Аллиловый спирт. Бензиловый и β-фенилэтиловый спирты.

Многоатомные спирты и фенолы. Классификация, строение, изомерия. Гликоли, глицерин, полиолы. Двух- и трехатомные фенолы. Гидрохинон, хингидрон, резорцин, пирокатехин. Пирогаллол, оксогидрохинон, флороглюцин. Строение и свойства. Нафтолы и нафтохинон. Витамин К. Особенности химических свойств многоатомных спиртов и фенолов. Нахождение в природе. Применение в пищевой промышленности, пищевые антиоксиданты на основе производных фенолов.

Простые эфиры. Классификация и строение простых эфиров. Виды изомерии. Номенклатура. Способы получения. Физические и химические свойства. Окись этилена. Тетрагидрофуран. Диоксан. Оксониевые соли. Расщепление простых эфиров под действием **HBr** и **HI**. Аутоокисление простых эфиров при взаимодействии с кислородом воздуха. Перекиси.

Органические соединения серы. Тиоспирты, тиофенолы, тиоэфиры, дисульфиды, сульфоны, сульфокислоты. Взаимные превращения органических соединений серы. Применение в промышленности и медицине.

Карбонильные производные углеводородов. Альдегиды и кетоны. Классификация, строение и изомерия карбонильных соединений. Полярность карбонильной группы. Получение альдегидов и кетонов. Физические свойства. Химические свойства. Реакции альдегидов и кетонов с участием карбонильной группы. *Реакции присоединения по двойной связи карбонильной группы.* Взаимодействие карбонилсодержащих соединений с нуклеофилами – водой, спиртами (полуацетали), хлороводородом (хлоргидрины), синильной кислотой (циангидрины), бисульфитом натрия. Механизм образования полуацеталей и ацеталей альдегидов и кетонов. *Реакции замещения атома кислорода карбонильной группы* – реакции взаимодействия с пентахлоридом фосфора,

аммиаком и его производными – гидроксиламином, гидразином, фенилгидразином, 2,4-динитрофенилгидразином, семикарбазидом. *Реакции восстановления и окисления альдегидов и кетонов.* Реакции с участием  $\alpha$ -метиленовой группы альдегидов и кетонов. Енольные формы альдегидов и кетонов. Альдольная и кротоновая конденсация. Реакции Канницаро и реакция Тищенко. Реакции полимеризации алифатических альдегидов. Конденсация альдегидов с фенолами. Фенолформальдегидные смолы и их применение.

Карбоновые кислоты. Классификация, строение и изомерия карбоновых кислот. Номенклатура. Важнейшие представители карбоновых кислот и их тривиальные названия. Распространение карбоновых кислот в природе. Строение карбоксильной группы. Ацильные радикалы. Водородная связь и ее роль в ассоциации карбоновых кислот. Физические свойства карбоновых кислот. Химические свойства. Изменение кислотных свойств в зависимости от структуры углеводородного радикала. Карбоксилат-анионы и их относительная стабильность. Соли высших жирных карбоновых кислот – мыла. *Реакции замещения гидроксила в карбоксильной группе.* Получение галогенангидридов, амидов, сложных эфиров, ангидридов карбоновых кислот и их взаимные превращения. Аммонийные соли карбоновых кислот, их превращение в амиды и нитрилы карбоновых кислот. Нитрилы карбоновых кислот. Амиды карбоновых кислот. Гидролиз амидов и эфиров карбоновых кислот в условиях щелочного и кислотного катализа. Амид угольной кислоты – мочевины. Реакции восстановления и декарбоксилирования карбоновых кислот. Реакции карбоновых кислот с участием  $\alpha$ -метиленовой группы (реакции  $\alpha$ -галогенирования). Свойства галогензамещенных карбоновых кислот. Карбоновые кислоты, входящие в состав молочного, растительного и животного жиров. Воски. Фруктовые эссенции.

Непредельные и ароматические карбоновые кислоты. Важнейшие представители. Номенклатура. Особенности строения и свойств акриловой кислоты. Ее кислотные свойства в сравнении с пропионовой кислотой. Геометрическая изомерия непредельных карбоновых кислот (кротоновые кислоты). Реакции с участием карбоксильной группы и двойной связи непредельных карбоновых кислот. Полимеризация непредельных карбоновых кислот, их эфиров, амидов, нитрилов. Полиакрилонитрил. Полиметилакрилат, полиметилметакрилат (плексиглас). Фталевые кислоты, их свойства. Использование терефталевой кислоты в синтезе полимеров.

Двухосновные насыщенные и ненасыщенные карбоновые кислоты. Гомологические ряды. Важнейшие представители. Распространение в природе. Химические особенности двухосновных карбоновых кислот. Легкость реакций декарбоксилирования. Образование и свойства циклических ангидридов, амидов. Синтезы на основе малонового эфира. Геометрическая изомерия непредельных карбоновых кислот (фумаровая и малеиновая, кротоновые кислоты).

Органические перекисные соединения. Классификация гидроперекисей алкилов и ацилов. Гидроперекиси алкилов и надкислоты. Гидроперекись кумола. Гидроперекись бензоила и перекись бензоила. Реакции разложения перекисей. Промышленное применение перекисных соединений для инициирования радикальных процессов.

Нитросоединения. Способы получения нитросоединений различных рядов. Их физические и химические свойства. Классификация и строение нитросоединений. Таутомерия нитросоединений на примере нитрометана. Использование нитросоединений для синтеза аминов.

Амины. Строение и классификация аминов. Изомерия. Алифатические, ароматические и алкилароматические амины. Распространение в природе. Способы получения алифатических и ароматических аминов. Физические свойства. Химические свойства. Основность аминов, ее зависимость от строения углеводородного радикала (сравнить первичные, вторичные, третичные амины алифатического ряда и анилин с аммиаком). Гидраты и алкиламмониевые соли. Алкилирование и ацилирование аминов. Понятие о четвертичных аммониевых основаниях. Действие азотистой кислоты на первичные, вторичные, третичные алифатические амины. Реакции анилина с азотистой кислотой. Реакции диазотирования ароматических аминов и реакции азосочетания диазосоединений с ароматическими аминами, фенолами. Хлорамины. Окисление аминов. Перспективы применения в пищевой промышленности.

#### **Тема 4 Полифункциональные производные углеводов**

Оксикислоты. Строение, классификация и номенклатура распространения в природе. Молочная кислота. Винная кислота. Яблочная кислота. Лимонная кислота. Участие молочной кислоты в обмене веществ. Важнейшие способы получения оксикислот. Физические свойства. Оптическая изомерия оксикислот. Энантиомеры – оптические антиподы. **D,L**-Конфигурация молочной кислоты. Рацематы. Правила обращения с проекционными формулами Фишера. Химические свойства оксикислот. Реакции оксикислот по карбоксильной группе. Реакции оксикислот по гидроксильной группе. Химические особенности поведения  $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ -оксикислот при нагревании. Лактиды. Лактоны. Моно-, ди- и триоксибензойные кислоты. Салициловая и галловая кислоты. Сложные эфиры галловой кислоты. Дубильные вещества. Таннин.

Оксокислоты. Строение, классификация и номенклатура  $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ -оксокислот (альдегидо- и кетокислоты). Глиоксиловая кислота. Пировиноградная кислота. Ацетоуксусная кислота и ее этиловый эфир (ацетоуксусный эфир).  $\beta$ -Кетомасляная кислота. Кетоянтарная кислота. Кетоглутаровая кислота. Щавелевоуксусная кислота. Левулиновая кислота. Пеницилловая кислота. Физические свойства. Химические свойства. Сравнительная сила кислот в зависимости от взаимного  $\alpha$ -,  $\beta$ - или  $\gamma$ -расположения функций. Реакции кетокислот с участием карбонильной группы. Реакции кетокислот с участием карбоксильной группы. Декарбоксилирование кетокислот. Кетоенольная таутомерия на примере ацетоуксусного эфира. Распространение в природе и участие оксокислот в обмене веществ.

Липиды. Классификация, строение, изомерия, номенклатура. Простые липиды, жиры и масла. Понятие о фосфолипидах. Молочный жир. Распространение липидов в природе и получение в промышленности. Жировые кислоты. Физические свойства жиров и масел. Рафинирование жиров. Гидролиз, гидрогенизация,

переэтерификация, окислительная порча и прогоркание жиров. Маргарин. Высыхающие масла. Пленкообразование. Олифа.

Моносахариды. Классификация моносахаридов. Важнейшие моносахариды D-ряда. Глицериновый альдегид, рибоза, глюкоза, фруктоза, галактоза, манноза. D-, L- генетические ряды моносахаридов. Реакции моносахаридов с участием карбонильной группы. Реакции моносахаридов с участием гидроксильных групп. Образование сахаратов. Реакции взаимного превращения моноз: эпимеризация моноз на примере глюкозы, маннозы и фруктозы. Кольчато-цепная таутомерия: образование циклических полуацеталей.  $\alpha$ -,  $\beta$ -Аномеры (формулы Хеуорса). Мутаротация на примере взаимопревращений  $\alpha$ -D-глюкопиранозы, D-глюкозы,  $\beta$ -D-глюкопиранозы. Восстановление и окисление моносахаридов. Альдоновые, сахарные и уроновые кислоты. Понятие об азотистых производных моносахаридов – глюкозамин, галактозамин, их нахождение в природе. Дезоксирибоза. Понятие о фосфорных эфирах рибозы и дезоксирибозы, O- и N-гликозидах. Витамин С. Ферментативное превращение углеводов. Использование в промышленности. Дисахариды. Классификация. Строение дисахаридов: типы гликозид-гликозных связей в мальтозе, целлобиозе, лактозе и гликозид-гликозидной связи в сахарозе. Физические свойства дисахаридов. Химические свойства дисахаридов. Гидролиз дисахаридов. Реакции дисахаридов по альдегидной группе. Важнейшие восстанавливающие дисахариды – лактоза, мальтоза, целлобиоза и невосстанавливающий дисахарид – сахароза. Реакции с реактивом Толленса. Цикло-цепная таутомерия лактозы, мальтозы, целлобиозы. Инверсия сахарозы. Инвертный сахар. Нахождение дисахаридов в природе.

Полисахариды. Крахмал, гликоген, целлюлоза. Распространение в природе. Пищевая ценность. Строение. Ступенчатый гидролиз. Понятие о пектиновых веществах. Слизи, камеди. Применение целлюлозы. Натуральные и искусственные волокна.

Аминоспирты. Строение и классификация аминоспиртов. Этаноламин (коламин), распространение в природе. Диэтаноламин, триэтаноламин. Физические свойства аминоспиртов. Химические свойства с участием аминогруппы и гидроксильной группы. Холин, ацетилхолин, фосфатиды.

Аминокислоты. Строение  $\alpha$ -аминокислот, классификация аминокислот в зависимости от взаимного расположения функций ( $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ -,  $\delta$ -,  $\epsilon$ - аминокислоты) и номенклатура. Важнейшие  $\alpha$ -амино- кислоты. Распространение в природе. Биологическое значение аминокислот. Способы получения аминокислот. Физические свойства аминокислот и их связь со строением. Выделение аминокислот из белковых гидролизатов. Оптические свойства аминокислот. Химические свойства аминокислот. Амфотерные свойства аминокислот. Внутренние соли. Изоэлектрическая точка. Реакции аминокислот по карбоксильной группе и аминогруппе. Особенности химического поведения аминокислот, различающихся взаимным расположением функциональных групп. Отношение аминокислот к нагреванию. Циклические и линейные дипептиды и  $\gamma$ -,  $\delta$ -,  $\epsilon$ - лактамы. Капролактамы. Полиамидные волокна. Капрон.

Пептиды. Строение, свойства и классификация пептидов. Номенклатура. Распространение пептидов в природе. Установление строения пептидов. Проблемы

синтеза пептидов. Использование пептидов в качестве подслащающих веществ и кормовых добавок.

Белки. Классификация. Строение белков. Первичная, вторичная и третичная структура белков. Роль водородных и дисульфидных связей в процессах структурирования молекул белка. Химические свойства. Основные цветные реакции. Гидролиз и денатурация белков. Пищевая ценность белков. Незаменимые аминокислоты.

## **Тема 5 Гетероциклические соединения**

Пятичленные гетероциклы с одним гетероатомом. Строение пиррола, фурана и тиофена. Ароматический характер пиррола, фурана и тиофена. Физические свойства. Химические свойства. Реакционная способность пиррола, фурана и тиофена в реакциях с электрофилами в сравнении с бензолом. Реакции присоединения водорода, галогенов, реакции с диенофилами – диеновая конденсация. Кислотные свойства пиррола – образование пирролятов и синтезы на их основе. Порфин. Природные органические пигменты – порфирины. Гем крови и хлорофилл. Их биологическое значение. Бензопроизводные пиррола, фурана и тиофена.

Пятичленные гетероциклы с двумя гетероатомами. Пиразол, имидазол и тиазол. Ароматический характер азолов. Изомерия замещенных имидазолов.

Шестичленные гетероциклы с одним гетероатомом. Особенности строения пиридина, хинолина, кумарина и пирана. Нахождение названных гетероциклических соединений в природе. Реакционная способность пиридинового кольца в сравнении с бензольным. Лактимлактазная таутомерия оксипроизводных пиридина. Лекарственные препараты на основе пиридина. Хромоны, флавоны и природные красители – антоцианы и антоцианидины.

Общие представления о шестичленных гетероциклах с несколькими гетероатомами. Пиразин, пиримидин, пурин. Пиримидиновые и пуриновые основания. Их нахождение в природе, биологическое значение.

Алкалоиды. Распространение в природе. Строение алкалоидов. Основные свойства алкалоидов. Кониин. Никотин. Кофеин.

Нуклеиновые кислоты. Классификация, строение нуклеиновых кислот. Нуклеозиды и нуклеотиды. Особенности строения. Гидролиз. Понятие о РНК и ДНК. Биологическая роль РНК и ДНК.

**Темы докладов, рекомендуемые к написанию при изучении дисциплины  
«Органическая химия»**

| № п/п | Темы докладов                                                                  |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | 2                                                                              |
| 1     | Альдогексозы. Стереохимия. Химические свойства                                 |
| 2     | Кетогексозы. Стереохимия. Химические свойства                                  |
| 3     | Альдопентозы. Стереохимия. Химические свойства                                 |
| 4     | Клетчатка                                                                      |
| 5     | Крахмал                                                                        |
| 6     | Гликоген                                                                       |
| 7     | Олигосахариды                                                                  |
| 8     | Пиранозы. Стереохимия. Химические свойства.                                    |
| 9     | Фуранозы. Стереохимия. Химические свойства.                                    |
| 10    | Монозы                                                                         |
| 11    | Цикло-цепная изомерия углеводов                                                |
| 12    | Искусственные волокна на основе целлюлозы                                      |
| 13    | Пространственная изомерия                                                      |
| 14    | Аминокислоты. Стереохимия. Химические свойства.                                |
| 15    | Амфотерность аминокислот.                                                      |
| 16    | Незаменимые аминокислоты.                                                      |
| 17    | Белки. Их строение.                                                            |
| 18    | Простые и сложные белки.                                                       |
| 19    | Пептиды.                                                                       |
| 20    | Липиды.                                                                        |
| 21    | Жиры.                                                                          |
| 22    | Жирные кислоты. Строение. Химические свойства.                                 |
| 23    | Фосфатиды.                                                                     |
| 24    | Фуран, пиррол, тиофен и селенофен. Химические свойства и взаимные превращения. |
| 25    | Нуклеотиды.                                                                    |
| 26    | РНК и ДНК.                                                                     |
| 27    | Пиран и тиопиран.                                                              |
| 28    | Тиофен и его производные.                                                      |
| 29    | Классификация и ароматичность гетероциклов.                                    |
| 30    | Гетероциклические соединения с двумя гетероатомами.                            |
| 31    | Пуриновые и пиримидиновые основания. Их значение и строение.                   |
| 32    | Флаван и флавоноиды.                                                           |
| 33    | Кумарин и его производные.                                                     |
| 34    | Пиримидин и его производные.                                                   |
| 35    | Серусодержащие гетероциклические соединения.                                   |
| 36    | Пиррол и его производные.                                                      |
| 37    | Номенклатура гетероциклических соединений                                      |
| 38    | Пиридин и его производные. Химические свойства.                                |
| 39    | Фуран и его производные. Химические свойства.                                  |
| 40    | Альдольная и кротоновая конденсации. Их механизм. Применение в промышленности. |
| 41    | Спирты. Их химические свойства и применение.                                   |
| 42    | Природные углеводороды. Способы их переработки.                                |
| 43    | Олефины. Способы их получения и применения.                                    |
| 44    | Амины. Способы их получения и применения.                                      |
| 45    | Свойства ароматических соединений. Их отличие от олефинов.                     |

## Литература

а) основная литература (библиотека СГАУ)

**1. Органическая химия. Основной курс.:** Учебник / А.Э. Щербина, Л.Г. Матусевич; Под ред. А.Э. Щербины. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2013. - 808 с.: ил.; 70x100 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (п) ISBN 978-5-16-006956-2, 500 экз. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/415732>

**2. Органическая химия. Краткий курс:** Учебное пособие / Иванов В.Г., Гева О.Н. - М.:КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 222 с. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/912392>

**3. Шипуля, А.Н. Курс лекций по органической химии**[Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Н. Шипуля, Ю.А. Безгина, Е.В. Волосова и др. – Ставрополь: Параграф, 2014. – 116

б) дополнительная литература

**1. Артеменко, А.И.** Органическая химия / А.И. Артеменко - М.: Высшая школа, 2007. - 559 с. ISBN 9785-06-003834.

**2. Грандберг, И.И.** Органическая химия / Грандберг И.И., Нам Н.Л. - М.: Дрофа, 2009.- 610 с.

**3. Грандберг, И.И.** Практические работы и семинарские занятия по органической химии. - М.: Дрофа. 2002 (2001). - 348 с.

**4. Иванов, В.Г.** Практикум по органической химии / В.Г. Иванов, О.Н. Гева, Ю.Г. Гаверова. – М.: ИЦ «Академия», 2000. – 288 с.

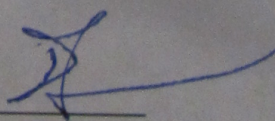
**5. Грандберг, И.И.** Органическая химия / Грандберг И.И. - М.: Дрофа, 2004. - 672 с. ISBN 5-7107-8771-X.

**6. Древко Б.И.** Органическая химия: краткий курс лекций для студентов 2 курса специальности 260100.62 – Продукты питания из растительного сырья / Б.И. Древко, Л.А. Фоменко – Электронные тестовые данные – Саратов: ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ», 2014.

в) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы по химии, поисковые системы Rambler, Yandex, Google:

- Электронная библиотека СГАУ - <http://library.sgau.ru>
- Органическая химия - [http:// www.chemistry.ssu.samara.ru](http://www.chemistry.ssu.samara.ru) (Общая органическая химия под ред. Д. Бартона и У.Д. Оллнса, пер. с англ., т. 1-12., М., 1981-1988).
- Органическая химия – химия - <http://www.himhelp.ru/section25/>
- Органическая химия – интерактивный мультимедиа учебник - <http://www.chemport.ru>

**Разработчик: профессор, Древко Б.И.**

  
(подпись)