

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра химии



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Батыгов З.О.

май 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Факультет: агроинженерный

Направление подготовки /специальность: 36.03.02. Зоотехния

Программа: академический бакалавриат

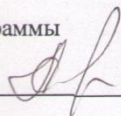
Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

МАГАС 2018 г.

Составители рабочей программы

доцент, к.х.н.

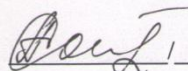


/ Китиева Л.И. /

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры химии

Протокол заседания № 6 от «24» апреля 2018 г.

/ Заведующий кафедрой



/ Султыгова З.Х. /

Рабочая программа одобрена учебно-методическим советом

химико-биологического факультета.

Протокол заседания № 4 от «28» апреля 2018 г.

Председатель учебно-методического совета



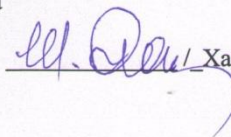
/ Плиева А.М. /

Программа рассмотрена на заседании Учебно-методического совета университета

протокол № 5 от «23» мая 2018 г.

Председатель

Учебно-методического совета университета



/ Хашагульгов Ш.Б. /

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**Целью освоения дисциплины «Органическая химия» является:**

- дать знания основных теоретических положений органической химии (о строении и реакционной способности важнейших классов органических соединений);
- формировать целостную систему химического мышления, приобрести знания об основных классах органических веществ, их характерных свойствах, механизмах органических реакций;
- понять взаимосвязь между основными классами органических веществ;
- приобрести навыки работы по идентификации органических соединений, приемы синтеза.

## 2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Органическая химия» относится к базовой части дисциплин по выбору; изучается в 3 семестре.

Предлагаемый курс поможет студентам освоить теоретические основы органической химии, получить навыки работы с органическими веществами при выполнении лабораторного практикума.

**Таблица 2.1.**

### **Связь дисциплины «Органическая химия» с предшествующими дисциплинами и сроки их изучения**

Код дисциплины	Дисциплины, предшествующие дисциплине «Органическая химия»	Семестр
Б1.Б.6	Математика	1
Б1.Б.7	Физика	1
Б1.Б.8	Химия	1,2
Б1.Б.10	Биология	1

Таблица 2.2.

**Связь дисциплины «Органическая химия» с последующими дисциплинами и сроки их изучения**

Код дисциплины	Дисциплины, следующие за дисциплиной «Органическая химия»	Семестр
Б1.Б.16	Физиология животных	4

**В результате освоения дисциплины студент должен**

**Знать:**

- основные классы органических соединений, основные типы органических реакций и их механизмы, основные виды химической посуды.

**Уметь:**

- по формуле вещества определять его принадлежность к определенному классу, его наиболее характерные химические свойства.

**Владеть:**

- навыками сборки приборов для проведения синтеза органических веществ.

**3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки:

**а) профессиональных (ПК) – ПК-4, ПК-20.**

Таблица 3.1.

**Матрица связи компетенций, формируемых на основе изучения дисциплины «Органическая химия», с временными этапами освоения ее содержания**

Коды компетенций (ФГОС)	Компетенция	Семестр изучения
ПК-4	Способность использовать физиолого-биохимические методы мониторинга обменных процессов в организме животных	1,2
ПК-20	Способность применять современные методы исследований в области животноводства	1,2

**4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ**

Таблица 4.1.

**Объем дисциплины и виды учебной работы**

Вид учебной работы	Всего часов	3 семестр
Общая трудоемкость дисциплины	144	144
Аудиторные занятия	50	50
Лекции	32	32
Лабораторные занятия	16	16
Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
Самостоятельная работа студентов (СРС)	58	58
Контроль	36	36

**5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ**

Таблица 5.1.

**Структура и содержание дисциплины**

№№ п/п	Раздел дисциплины	Сем.	Нед. сем.	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов		
				лекц .	лаб. раб.	сам. работа
1.	Введение. Теоретические основы органической химии.	3	1	1	-	2
2.	Алканы. Методы синтеза, физические и химические свойства.	3	2	2	-	4
3.	Циклоалканы (циклопарафины). Виды изомерии. Химические св-ва.	3	3	2	1	4
4.	Галогенпроизводные алканов. Наиболее важные представители.	3	4	2	1	4
5.	Алкены (олефины). Способы получения, химические свойства.	3	5	2	1	4
6.	Алкины. Гомологический ряд. Химические свойства.	3	6	2	1	2
7.	Алкадиены. Методы синтеза. Химические свойства.	3	7	2	1	2
8.	Арены. Правило ароматичности Хюккеля. Свойства бензола.	3	8	2	1	2
9.	Одноатомные и многоатомные спирты. Способы получения, св-ва.	3	9	2	1	2
10.	Фенолы и ароматические спирты. Классификация и способы получен.	3	10	2	1	2
11.	Простые эфиры. Тиоспирты. Тиоэфиры и др. соединения серы.	3	11	2	1	2
12.	Альдегиды и кетоны. Важнейшие представители.	3	12	2	1	4
13.	Монокарбоновые кислоты. Производные карбоновых кислот.	3	13	1	1	4
14.	Дикарбоновые кислоты. Непредельные дикарбоновые к-ты.	3	14	2	1	4
15.	Оксикарбоновые кислоты и оптическая изомерия.	3	15	2	1	4
16.	Нитросоединения. Амины аромати-	3	16	2	1	2

	ческого ряда.					
17.	Углеводы. Методы получения, химические свойства.	3	17	2	1	4
18.	Гетероциклические соединения. Строение и свойства.	3	18	1	1	4
19.	Нуклеиновые кислоты. Биологически активные орг. соединения в сельском хозяйстве.	3	19	1	-	4
	<b>Итого:</b>			<b>32</b>	<b>16</b>	<b>58</b>

Таблица 5.2.

### Конкретизация результатов освоения дисциплины

<i>ПК-4 Способность использовать физиолого-биохимические методы мониторинга обменных процессов в организме животных</i>		
<b>Знать:</b> биологические основы и закономерности формирования высокопродуктивных сельскохозяйственных животных, современный генофонд животных и его эффективное использование, перспективные технологии ведения животноводства	<b>Уметь:</b> оценить состояние знаний по актуальным вопросам зоотехнии	<b>Владеть:</b> методами комплексной оценки и эффективного использования новейших технологий производства в животноводстве и современного генофонда животных
<i>ПК-20 Способность применять современные методы исследований в области животноводства</i>		
<b>Знать:</b> современные методы исследований в области животноводства, в области интеллектуальных навыков	<b>Уметь:</b> применять современные методы исследований в области животноводства практических умений	<b>Владеть:</b> способностью применять современные методы исследований в области животноводства

### Содержание дисциплины «Органическая химия»

**Теоретические основы органической химии.** Предмет органической химии. Связь органической химии с биологией, медициной и сельским хозяйством. Основные положения теории химического строения органических соединений А.М.Бутлерова. Значение теории. Классификация органических соединений и органических реакций. Индуктивный эффект и эффект сопряжения. Гомолитический и гетеролитический разрывы связи.



**Предельные углеводороды (алканы).** Гомологический ряд и его общая формула. Гомологическая разность. Изомерия. Номенклатура тривиальная, рациональная и систематическая ИЮПАК. Радиалы (алкилы): определение и названия. Нахождение алканов в природе. Физические и химические свойства.

**Алкены.** Второе валентное состояние атома углерода:  $sp^2$ -гибридизация. Электронная природа, геометрия и свойства двойной связи. Различие  $\sigma$ - и  $\pi$ -связей. Гомологический ряд, общая формула, номенклатура и изомерия цепи, положения двойной связи. Способы получения. Физические и химические свойства. Правило Марковникова. Реакции присоединения, окисления, полимеризации. Методы идентификации.

**Алкины.** Ацетилен, получение и техническое применение. Физические свойства. Химические свойства. Применение ацетилена и его гомологов. Методы идентификации.

**Алкадиены.** Классификация. Бутадиен (дивинил), изопрен, хлоропрен; их промышленный синтез и применение. Методы синтеза диенов с сопряженными связями. Химические свойства диенов с сопряженными связями.

**Арены.** Номенклатура и изомерия углеводородов ряда бензола. Методы получения. Физические и химические свойства.

**Циклоалканы.** Циклогомологические ряды: изомерия. Способы получения из ароматических углеводородов, дигалогенпроизводных и дикарбоновых кислот. Химические свойства малых и больших циклов.

**Терпены и стероиды.** Природные источники изопреноидов. Живица и ее переработка. Канифоль. Скипидар. Их нахождение в природе. Понятие о терпенах и эфирных маслах. Способы выделения. Классификация. Алифатические терпены и терпеноиды: мирцен, гераниол, линалоол, цитраль. Моноциклические терпены: лимонен, ментол, карвон. Бициклические терпены:  $\alpha$ -пинен, его переход в пинан. Камфора, борнеол. Каротиноиды: ликопин, каротины, витамин А. Стероиды: стеринны, желчные кислоты, стероидные гормоны (эстрон, тестостерон, кортикостерон, преднизолон).

**Галогенпроизводные углеводородов.** Классификация, изомерия и номенклатура. Общие способы получения. Химические свойства галогенпроизводных ароматических углеводородов. Зависимость активности галогена от его положения. Применение галогенпроизводных в сельском хозяйстве.

**Спирты, фенолы, меркаптаны, простые эфиры и эфиры неорганических кислот.** Спирты. Определение и классификация. Предельные одноатомные спирты (алкоголи). Гомологический ряд, изомерия и номенклатура. Способы получения из предельных и этиленовых углеводородов, галогенпроизводных, сложных эфиров, карбонильных соединений. Физические свойства. Химические реакции функциональной группы. Окисление первичных, вторичных и третичных спиртов. Дегидратация и дегидрирование. Двухатомные спирты (гликоли). Трехатомные спирты. Изомерия и номенклатура. Физические свойства. Химические свойства. Взаимное влияние двух функциональных групп.

**Фенолы.** Строение, номенклатура, изомерия. Природные источники и способы получения фенолов из аминов, галогенпроизводных и углеводородов. Физические и химические свойства. Двухатомные и трехатомные фенолы: пирокатехин, резорцин, гидрохинон; их строение, свойства, значение. Хингидрон. Пирогаллол.

**Амины и аминспирты.** Амины как производные аммиака. Номенклатура. Конформация производных аммиака, особенности их изомерии. Амины ароматического ряда. Изомерия и номенклатура. Методы получения. Химические свойства. Взаимное влияние радикала и функциональной группы.

**Оксосоединения.** Определение. Номенклатура. Карбонильная группа, ее строение. Получение карбонильных соединений. Окисление альдегидов и кетонов. Сходство и различие альдегидов и кетонов. Муравьиный альдегид (формальдегид); получение и свойства. Уксусный альдегид. Ацетон. Непредельные альдегиды.



Бензальдегид. Различие и сходство ароматических и алифатических альдегидов. Ацетофенон и бензофенон как пример кетонов ароматического ряда. Витамины группы К. Понятие о хинонах.

**Карбоновые кислоты.** Определение, номенклатура, изомерия, электронное строение карбоксильной группы.

Муравьиная кислота. Нахождение в природе. Свойства: окисление, дегидратация. Уксусная кислота. Получение из древесины, спирта. Свойства и реакции. Пальмитиновая и стеариновая кислоты. Бензойная кислота.

**Функциональные производные карбоновых кислот.** Соли, галогенангидриды, ангидриды, амиды, нитрилы, сложные эфиры. Хлорирование кислот. Сложные эфиры. Получение из кислот (этерификация), ангидридов и хлорангидридов. Физические и химические свойства.

Амиды кислот. Гомологический ряд, номенклатура и получение из кислот, галогенангидридов, сложных эфиров и нитрилов. Химические свойства. Ацетамид. Полиакриламид, получение, свойства и применение в сельском хозяйстве.

**Дикарбоновые кислоты.** Общие методы синтеза. Щавелевая, малоновая, янтарная, глутаровая и адипиновая кислоты. Особые свойства метиленовой группы малонowego эфира. Ангидриды дикарбоновых кислот. Фталевая кислота из нафталина. Терепталевая кислота и синтетические волокна: капрон, нейлон.

**Непредельные кислоты.** Акриловая кислота, ее эфиры, нитрил. Метакриловая кислота. Пластмассы на их базе (оргстекло). Фумаровая и малеиновая кислоты. Различие свойств геометрических изомеров. Олеиновая, линолевая и линоленовая кислоты.

**Липиды.** Классификация. Жиры. Распространение в природе, состав и строение. Классификация жиров. Отличие жидких жиров от твердых. Химические свойства: омыление и гидрогенизация. Прогоркание жиров, полимеризация масел. Превращение жидких жиров в твердые. Техническая переработка и использование. Значение жиров и липидов.

Мыла и детергенты. Физико-химическое объяснение моющего действия мыла. Искусственные моющие средства, проблема уничтожения их отходов. Воски. Олифа, сиккативы.

Сложные липиды. Фосфатиды, лецитины, кефалины. Распространение. Состав и строение. Биологическое значение: роль сложных липидов в формировании клеточных мембран.

**Аминокислоты и белки.** Определение и классификация. Изомерия, номенклатура. Распространение в природе. Методы выделения и анализа. Полипептиды и белки. Распространение в природе. Многообразие белков и их роль в природе. Физические и химические свойства белков. Осаждение, изоэлектрическая точка.

**Нуклеиновые кислоты.** Нуклеопротеиды, нуклеиновые кислоты. Общая классификация (ДНК, РНК).

**Биологически активные органические соединения в сельском хозяйстве.** Биологическое равновесие и деятельность человека. Пестициды; их классификация.

Инсектициды; их классификация по типу действия. Резистентность. Инсектицидные гормоны. Фунгициды. Гербициды сплошного и избирательного действия. Группа триазина. Производные мочевины – гербициды нового поколения. Регуляторы роста растений: индолилкарбоновые кислоты, кинины, гиббереллины, этилен, абсцизовая кислота. Инсекторепелленты, инсектоаттрактанты, хемотрепелленты. Простагландины.

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При изучении теоретического курса на лекциях предусматривается заложение материала в виде презентации. Отдельные лекции излагаются по проблемной технологии.

На лекциях используются в качестве демонстрационного материала Периодическая система элементов Д. И. Менделеева и ряд других справочных таблиц.

При изучении свойств отдельных химических соединений и химических процессов предусматривается постановка лекционных демонстрационных опытов.

Некоторые разделы теоретического курса изучаются с использованием опережающей самостоятельной работы: студенты получают задания на ознакомление с новым материалом до его изложения на лекциях.

Для более основательной оценки усвояемости теоретического материала студентами используются тесты, а также традиционные письменные и устные контрольные мероприятия (коллоквиумы, контрольные работы).

При прохождении лабораторного практикума студентам предлагается работать в малых группах: учебная группа разбивается на несколько небольших групп – по 2-3 человека.

Каждая группа выполняет задание (лабораторные опыты) из лабораторного практикума по общей и неорганической химии. Процесс выполнения лабораторных опытов осуществляется на основе обмена мнениями и выбора оптимального пути решения.

На основании полученных данных по всем опытам каждый студент заполняет свой лабораторный журнал, где записывает результаты опытов, наблюдения, составляет уравнения реакций химических процессов, если нужно производит соответствующие расчеты и результаты представляет в виде графической зависимости.

На собеседовании с преподавателем студент представляет оформленный отчет по данной лабораторной работе и отвечает на вопросы преподавателя, связанные с методикой работы, результатами и выводами. По ряду работ предусматривается применение тестового метода «защиты».

Групповая работа в химической лаборатории стимулирует согласованное взаимодействие между студентами, отношения взаимной ответственности и сотрудничества. При формировании групп учитывается два признака: степень химической подготовленности студентов и характер межличностных отношений. В ряде случаев студентам самим предлагает разбиться на группы, состав которых впоследствии может корректироваться для повышения качества работы.

В лабораторном практикуме при выполнении отдельных опытов используется метод проблемного обучения: студент получает задание на химический процесс, методику которого он должен подобрать самостоятельно, исходя из имеющихся реактивов, обсудить ее с преподавателем и затем приступить к его выполнению.

## **7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Лекционные занятия проводятся 1 раз в неделю в объеме 2 часов. Лабораторные занятия проводят еженедельно в объеме 1 часа в неделю. После окончания изучения

каждой темы студенты проходят тестирование, собеседование, выполняют контрольные работы.

7.1. Перечень-учебно-методического обеспечения для обучающихся по дисциплине:

1. Реутов О.А., Курц А.Л., Бутин К.П. Органическая химия. М.: Бином, 2008, в 4 ч.
2. Петров А.А. Бальян Х.В. Трощенко А.Т. Органическая химия. М.1981
- 3.Шабаров Ю.С. «Органическая химия». М. Т.1,2. 2004
- 4..Березин Б.Д., Березин Д.Б. Курс современной органической химии М.В.Ш.,2001

7.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины

**Таблица 7.1**

**Содержание самостоятельной работы обучающихся**

<i>Номер раздела (темы)</i>	<i>Темы/вопросы, выносимые на самостоятельное изучение</i>	<i>Кол-во часов</i>	<i>Формы работы</i>
1.	Введение. Теоретические основы органической химии.	2	собеседование тестовый контроль
2.	Алканы. Методы синтеза, физические и химические свойства.	4	собеседование тестовый контроль
3.	Циклоалканы (циклопарафины). Виды изомерии. Химические св-ва.	4	собеседование тестовый контроль
4.	Галогенпроизводные алканов. Наиболее важные представители.	4	собеседование тестовый контроль
5.	Алкены (олефины). Способы получения, химические свойства.	4	собеседование тестовый контроль
6.	Алкины. Гомологический ряд. Химические свойства.	2	собеседование тестовый контроль
7.	Алкадиены. Методы синтеза. Химические свойства.	2	собеседование тестовый контроль
8.	Арены. Правило ароматичности Хюккеля.	2	собеседование

	Свойства бензола.		тестовый контроль
9.	Одноатомные и многоатомные спирты. Способы получения, св-ва.	2	собеседование тестовый контроль
10.	Фенолы и ароматические спирты. Классификация и способы получен.	2	собеседование тестовый контроль
11.	Простые эфиры. Тиоспирты. Тиоэфиры и др. соединения серы.	2	собеседование тестовый контроль
12.	Альдегиды и кетоны. Важнейшие представители.	4	собеседование тестовый контроль
13.	Монокарбоновые кислоты. Производные карбоновых кислот.	4	собеседование тестовый контроль
14.	Дикарбоновые кислоты. Непредельные дикарбоновые к-ты.	4	собеседование тестовый контроль
15.	Оксикарбоновые кислоты и оптическая изомерия.	4	собеседование тестовый контроль
16.	Нитросоединения. Амины ароматического ряда.	2	собеседование тестовый контроль
17.	Углеводы. Методы получения, химические свойства.	4	собеседование тестовый контроль
18.	Гетероциклические соединения. Строение и свойства.	4	собеседование тестовый контроль
19.	Нуклеиновые кислоты. Биологически активные орг. соединения в сельском хозяйстве.	4	собеседование тестовый контроль

## **8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Фонды оценочных средств и критерии оценки представлены отдельно, как приложение к рабочей программе.

## 9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### а) основная литература:

1. Реутов О.А., Курц А.Л., Бутин К.П. Органическая химия. М.: Бином, 2008, в 4 ч.
2. Петров А.А. Бальян Х.В. Трощенко А.Т. Органическая химия. М.1981
- 3.Шабаров Ю.С. «Органическая химия». М. Т.1,2. 2004
4. .Березин Б.Д., Березин Д.Б. Курс современной органической химии М.В.Ш.,2001
- 5.Моррисон Р, Бойд Р. Органическая химия М.:1974
- 6.Ким А.М. Органическая химия. Сибирское университетское изд-во.2008
7. А.Е.Агрономов. Избранные главы органической химии. М.: Химия 1990
- 8.Ф.Кери, Р.Сандберг. Углубленный курс органической химии. кн 1,2. М.: Химия, 1981

### б) дополнительная литература

1. Несмеянов А.Н.,Несмеянов Н.А. Начала органической химии М.:Мир, Т 1,2. 1974
- 2.Грандберг И.И. органическая химия М.: Дрофа, 2001
3. Неницеску К.Д. Органическая химия М. Мир. Т 1,2. 1963
- 4.Дж. Робертс, М. Касерио. Органическая химия. М.: Мир, 1978
5. Гауптман, Ю.Грефе, Х. Ремане. Органическая химия М.: Химия,1979
6. Потапов В.М. Органическая химия. М.: Химия. 1981

### в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

[http://c-books.narod.ru/pryanishnikov1\\_2\\_1.html](http://c-books.narod.ru/pryanishnikov1_2_1.html)

<http://alhimic.ucoz.ru/load/26>

<http://www.chem.msu.su/rus/teaching/org.html>

<http://www.xumuk.ru>

<http://chemistry.narod.ru>

<http://www.media.ssu.samara.ru/lectures/deryabina/index/html>

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

### **Теоретический курс**

- 1) Лекции: презентации.
- 2) Контрольные тесты.
- 3) Список вопросов для проведения собеседования.
- 4) Таблицы.
- 5) Варианты заданий для контрольных работ

### **Лабораторный практикум**

- 1) Тематика и описание лабораторных работ (специально разработанный и изданный лабораторный практикум для студентов нехимических специальностей).
- 2) Набор химических реактивов к каждой лабораторной работе.
- 3) Лабораторные установки, оборудование.