

МИНПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Волгоградский государственный социально-педагогический университет»  
Институт 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

«29» *марта* 2021 г.



## Теоретические основы органической химии

Программа учебной дисциплины

Направление 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями  
подготовки)»

Профиль: «Биология», «Химия»

*очная форма обучения*

Волгоград  
2021

Обсуждена на заседании кафедры теории и методики биолого-химического образования и ландшафтной архитектуры

«19» марта 2021 г., протокол № 7

Заведующий кафедрой

  
(подпись)

Кондаурова «19»  
(зав. кафедрой)

03 2021 г.  
(дата)

Рассмотрена и одобрена на заседании учёного совета института естественнонаучного образования, физической культуры и безопасности жизнедеятельности

«22» марта 2021 г., протокол № 7

Председатель учёного совета



Вушиев  
(подпись)

«22» марта 2021 г.  
(дата)

Утверждена на заседании учёного совета ФГБОУ ВО «ВГСПУ»

«29» марта 2021 г., протокол № 6

#### 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»,

Бирюкова Елена Геннадьевна, ассистент кафедры теории и методики биолого-химического образования и ландшафтной архитектуры ФГБОУ ВО «ВГСПУ».

Программа дисциплины «Теоретические основы органической химии» соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)» (утверждён приказом Министерства образования и науки РФ от 22 февраля 2018 г. N 125) и базовому учебному плану по направлению подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)» (профили «Биология», «Химия»), утверждённому Учёным советом ФГБОУ ВО «ВГСПУ» (от 29 марта 2021 г., протокол № 6).

## 1. Цель освоения дисциплины

Формирование у бакалавров целостного научно материалистического представления о природе органических веществ; воспитание чувства патриотизма и гордости за огромный вклад в развитие органической химии отечественных ученых-химиков.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Теоретические основы органической химии» относится к вариативной части блока дисциплин.

Для освоения дисциплины «Теоретические основы органической химии» обучающиеся используют знания, умения, способы деятельности и установки, сформированные в ходе изучения дисциплин «Ботаника», «Гистология с основами эмбриологии», «Зоология», «ИКТ и медиаинформационная грамотность», «Неорганическая химия», «Органическая химия», «Цитология», «Многообразие беспозвоночных животных», «Многообразие насекомых», прохождения практик «Учебная (ознакомительная) практика по ботанике, зоологии», «Учебная (технологическая) практика».

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин «Анатомия человека», «Биохимия», «Генетика», «Зоология», «Общая экология», «Органическая химия», «Прикладная химия и экологическая безопасность», «Теория и методика обучения биологии», «Теория и методика обучения химии», «Физиология растений», «Физиология человека и животных», «Физическая и коллоидная химия», «Философия», «Эволюция», «Экспериментальные методы в химии», «Аналитическая химия», «Биология культурных растений», «Идентификация органических соединений», «История и методология химии», «Микробиология с основами вирусологии», «Многообразие растений Земли», «Молекулярные основы популяционной генетики», «Олимпиадные задачи по химии», «Основы биотехнологии», «Основы сравнительной анатомии позвоночных животных», «Приспособительные особенности позвоночных животных», «Решение задач повышенной трудности по химии», «Решение расчетных задач по химии», «Учение о биосфере», «Физиология ВНД и сенсорных систем», «Химический синтез», «Химия высокомолекулярных соединений», «Химия окружающей среды», «Элективные курсы по химии», прохождения практик «Производственная (исследовательская) практика», «Производственная (педагогическая) практика», «Производственная (преддипломная) практика», «Учебная (ознакомительная) практика по прикладной химии и мониторингу окружающей среды», «Учебная (ознакомительная) практика флора-фаунистическая».

## 3. Планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины выпускник должен обладать следующими компетенциями:

- способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1);
- способен применять предметные знания в образовательном процессе (ПК-3).

**В результате изучения дисциплины обучающийся должен:**

*знать*

- основные понятия органической химии, историю ее развития, вклад российских ученых в ее развитие, закономерности строения молекул органических веществ;
- основы номенклатуры и изомерии органических соединений, вклад российских ученых в развитие этих фундаментальных понятий органической химии;

**уметь**

- применять знания по теоретическим основам органической химии в образовательном процессе;
- осуществлять педагогическую деятельность на основе знаний теоретических основ органической химии;

**владеть**

- способностью учитывать закономерности, принципы и уровни формирования содержания изучаемого предмета;
- поиском необходимой информации, проводить ее критический анализ и обобщение результатов анализа для решения поставленной задачи по изучаемой дисциплине.

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

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		3 / 4
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	56	28 / 28
В том числе:		
Лекции (Л)	–	– / –
Практические занятия (ПЗ)	–	– / –
Лабораторные работы (ЛР)	56	28 / 28
<b>Самостоятельная работа</b>	88	44 / 44
<b>Контроль</b>	–	– / –
Вид промежуточной аттестации		– / ЗЧ
Общая трудоемкость	часы	144
	зачётные единицы	4
		72 / 72
		2 / 2

**5. Содержание дисциплины**

**5.1. Содержание разделов дисциплины**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1	Строение молекул органических веществ	Органическая химия как наука о соединениях углерода. Особенности органических веществ. Органические вещества в природе и жизни человека. Стереохимическое учение. Физические и физико-химические методы исследования в органической химии, учения о механизмах реакций органических соединений. Катализ в превращениях важнейших классов веществ. Первые упоминания об органических веществах. Выделение органических веществ из природных источников. Органические вещества растительного и животного происхождения, использование их для лечения различных заболеваний. Первые теории в органической химии. Теория типов, ее основные положения. Теория радикалов, ее

		<p>основные положения. Унитарная теория. Теория химического строения органических соединений. Работы Кекуле, Купера, Франкленда, Бутлерова и др. Химическая связь в молекулах органических веществ. Типы химической связи в органических молекулах. Ковалентная связь, способы ее образования: коллигация и координация. Основные свойства ковалентной связи: энергия связи, длина связи, угол связи, полярность и поляризуемость, направленность связи. Ковалентный радиус, его определение. Расчет длины связи через ковалентный радиус. Полярная и неполярная ковалентная связь. Сигма- и пи- связь, их энергия. Дельта- и тау- связь. Типы разрыва ковалентной связи: гомолиз и гетеролиз. Понятие о радикалах и ионах. Устойчивость радикалов и ионов (карбокатионов и карбоанионов). Ионная связь, механизм ее образования. Свойства соединений с ионной связью. Органические вещества с ионной связью, их особенности. Электронное строение органических веществ. Электроотрицательность атомов углерода. Смещение ковалентной связи. Понятие об электронных эффектах. Индуктивный эффект, его возникновение. Виды индуктивного эффекта: отрицательный и положительный индуктивный эффекты. Примеры. Влияние индуктивного эффекта на реакционную способность органических веществ, примеры. Мезомерный эффект (эффект сопряжения), его возникновение. Виды мезомерного эффекта: положительный и отрицательный. Типы сопряжений: <math>\pi, \pi</math>-, <math>\pi, \pi</math>-, <math>\sigma, \pi</math>-, <math>\pi, \pi</math>-, <math>\sigma, \sigma</math>. Примеры. Влияние мезомерного эффекта на реакционную способность органических веществ. Понятие об электрофильном и нуклеофильном центре, электрофилах и нуклеофилах. Понятие о механизме органической реакции. Радикальные, нуклеофильные и электрофильные реакции. Пространственное строение органических веществ. Понятие о строении молекул. Химическое строение и пространственное строение. Зависимость строения органических молекул от типа гибридизации атомов. Тетрагональная (<math>sp^3</math>-гибридизация), тригональная (<math>sp^2</math>-гибридизация), дигональная (<math>sp</math>-гибридизация) атомов углерода и других элементов. Способы определения типа гибридизации. Структурные формулы и формулы строения органических веществ. Влияние пространственного строения на реакционную способность органических веществ.</p>
2	Изомерия и номенклатура органических веществ	<p>Понятие об изомерии. Изомеры и изомерия. Два вида изомерии органических веществ: структурная (основана на различии в химическом строении) и пространственная (основана на различии в пространственном строении). Структурная изомерия.</p>

	<p>Разновидности структурной изомерии: изомерия углеродного скелета, положения кратных связей и функциональных групп, динамическая изомерия (таутомерия), метамерия, изомерия различного строения функциональных групп (межклассовая изомерия), изотопизомерия. Пространственная изомерия (стереоизомерия). Разновидности пространственной изомерии: конформационная (поворотная), геометрическая (цис-транс-изомерия), оптическая изомерия. Примеры изомерии органических веществ различных классов. Понятие о номенклатуре органических соединений. Исторические сведения о названиях органических веществ. Тривиальная (историческая) номенклатура, ее принципы. Рациональная (радикально-заместительная) номенклатура органических соединений. Систематическая (функционально-заместительная, международная) номенклатура органических веществ. Правила номенклатуры IUPAC. Примеры номенклатуры органических веществ различных классов.</p>
--	--

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

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практ. зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего
1	Строение молекул органических веществ	–	–	28	44	72
2	Изомерия и номенклатура органических веществ	–	–	28	44	72

## 6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

### 6.1. Основная литература

1. 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..

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. - 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..

3. 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..

4. Хельвинкель, Д. Систематическая номенклатура органических соединений [Электронный ресурс] : учебное пособие / Д. Хельвинкель ; пер. с англ. В. М. Демьянович, И.

Н. Шишкиной. - 3-е изд. (электронное). - Электрон. текстовые дан. (1 файл pdf : 235 с.). - М.: Издательство "Лаборатория знаний", 2017. - 235 с. - ISBN 978-5-00101-511-6.

## **6.2. Дополнительная литература**

1. Балыкова, И. А. Номенклатура органических соединений [Электронный ресурс] : учебное пособие / И. А. Балыкова, Г. М. Новикова ; И. А. Балыкова. - Кемерово : Кемеровская государственная медицинская академия, 2011. - 199 с.
2. Журавская, О. А. Основные классы органических соединений и их реакционная способность [Электронный ресурс] : учебное пособие / О. А. Журавская ; О. А. Журавская. - Самара : РЕАВИЗ, 2012. - 56 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.

## **7. Ресурсы Интернета**

Перечень ресурсов Интернета, необходимых для освоения дисциплины:

1. Organic Chemistry Guide. - URL: <http://orgchemguide.by.ru>.
2. Электронно-библиотечная система IPRbooks. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/>.
3. 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 «Теоретические основы органической химии» необходимо следующее материально-техническое обеспечение:

1. Специализированная учебная аудитория - лаборатория органической химии (0404), укомплектованная учебно-лабораторной мебелью, стендами, оборудованием, специализированными измерительными средствами для проведения лабораторных работ, определенных программой данной дисциплины.
2. Посуда, реактивы, рефрактометр, фотоколориметр, поляриметр, весы, вакуумный насос, колбонагреватель, магнитные мешалки, рН-метр и др., компьютер.
3. 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 «Теоретические основы органической химии» относится к вариативной части блока дисциплин. Программой дисциплины предусмотрено проведение лабораторных работ. Промежуточная аттестация проводится в форме , зачета.

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 «Теоретические основы органической химии» 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.



