



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**Дальневосточный федеральный университет**  
(ДВФУ)

---


**ШКОЛА БИОМЕДИЦИНЫ**

СОГЛАСОВАНО  
Руководитель ОП

 В.В. Кумейко  
«08» июля 2019 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Директор Департамента медицинской  
биологии и биотехнологии



 В.В. Кумейко  
«08» июля 2019 г.

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ**

**Органическая химия**

**Направление подготовки 19.03.01 «Биотехнология»**

Образовательная программа по профилю «Молекулярная биотехнология»

**Форма подготовки очная**

Школа биомедицины

Департамент медицинской биологии и биотехнологии

курс 1 семестр 2

лекции 36 час.

практические занятия 36 час.

лабораторные работы 36 час.

в том числе с использованием МАО лек. 2 / пр. 18 / лаб. - час.

всего часов аудиторной нагрузки 108 час.

в том числе с использованием МАО 20 час.

самостоятельная работа 108 час.

в том числе на подготовку к экзамену 36 час.

экзамен 2 семестр

Учебно-методический комплекс составлен в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого ДВФУ, утвержденного приказом ректора от 22.03.2017 № 12-13-485.

УМКД обсужден на заседании Департамента медицинской биологии и биотехнологии, протокол № 7 от «08» июля 2019 г.

Составитель: канд. биол. наук., доцент В.Ю. Цыганков

**АННОТАЦИЯ**  
**учебно-методического комплекса дисциплины**  
**«Органическая химия»**  
**Направление подготовки 19.03.01 Биотехнология**  
**Образовательная программа по профилю**  
**«Молекулярная биотехнология»**

Учебно-методический комплекс дисциплины «Органическая химия» разработан для студентов 2 курса по направлению 19.03.01 Биотехнология образовательной программы «Молекулярная биотехнология» в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого ДВФУ, утвержденного приказом ректора от 22.03.2017 № 12-13-485 по данному направлению.

Дисциплина «Органическая химия» входит в базовую часть учебного плана. Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (36 час.), практические занятия (36 час.), лабораторные занятия (36 час.) и самостоятельная работа студента (108 час., из них 36 час. на подготовку к экзамену). Дисциплина реализуется на 1 курсе во 2 семестре.

Содержание дисциплины охватывает следующий круг вопросов:

- химический состав живых организмов; строение, структура, свойства и биологические функции основных органических соединений;
- основные виды обменных процессов в организме и их взаимосвязь;
- взаимосвязь между строением и свойствами органических соединений и их изменением в процессе переработки и хранения пищевого сырья и готовой продукции.

Дисциплина «Биохимия» логически и содержательно связана с такими курсами, как, «Инженерная энзимология», «Химия биологически активных веществ», «Физиология».

Дисциплина направлена на формирование общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций.

Учебно-методический комплекс включает в себя:

- рабочую программу учебной дисциплины;
- учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся (приложение 1);
- фонд оценочных средств (приложение 2).



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
Дальневосточный федеральный университет  
(ДВФУ)

---

### ШКОЛА БИОМЕДИЦИНЫ

СОГЛАСОВАНО  
Руководитель ОП

В.В. Кумейко

«08» июля 2019 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Директор Департамента медицинской  
биологии и биотехнологии

В.В. Кумейко

«08» июля 2019 г.



### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Органическая химия

Направление подготовки **19.03.01 Биотехнология**

Образовательная программа по профилю «Молекулярная биотехнология»

**Форма подготовки очная**

Школа биомедицины

Департамент медицинской биологии и биотехнологии

курс 1 семестр 2

лекции 36 час.

практические занятия 36 час.

лабораторные работы 36 час.

в том числе с использованием МАО лек. 2 / пр. 18 / лаб. - час.

всего часов аудиторной нагрузки 108 час.

в том числе с использованием МАО 20 час.

самостоятельная работа 108 час.

в том числе на подготовку к экзамену 36 час.

экзамен 2 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого ДВФУ, утвержденного приказом ректора от **22.03.2017 № 12-13-485**.

РПУД обсужден на заседании Департамента медицинской биологии и биотехнологии, протокол № 7 от «08» июля 2019 г.

Составитель: *канд. биол. наук., доцент В.Ю. Цыганков*

**АННОТАЦИЯ**  
**к рабочей программе дисциплины**  
**«Органическая химия»**  
**образовательной программы по профилю**  
**«Молекулярная биотехнология»**  
**направления подготовки бакалавриата**  
**19.03.01 Биотехнология**

Рабочая программа учебной дисциплины Б1.Б.5.2 «Органическая химия» составлена для обучающихся по профилю «Молекулярная биотехнология» в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого федеральным государственным автономным образовательным учреждением высшего образования «Дальневосточный федеральный университет» для реализуемых основных профессиональных образовательных программ по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология, уровень высшего образования бакалавриат, утвержденного приказом ректора от 22.03.2017 № 12-13-485.

Дисциплина «Органическая химия» входит в базовую часть учебного плана. Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (36 час.), практические занятия (36 час.), лабораторные занятия (36 час.) и самостоятельная работа студента (108 час., из них 36 час. на подготовку к экзамену). Дисциплина реализуется на 1 курсе во 2 семестре.

Дисциплина Б1.Б.5.2 «Органическая химия» логически и содержательно связана с такими курсами как «Неорганическая химия», «Физическая и коллоидная химия», «Химия биологически активных веществ», «Биохимия», «Инженерная энзимология», «Промышленная микробиология и биотехнология».

**Целью** изучения дисциплины является формирование комплекса знаний по органической химии и биоорганической химии для последующего более глубокого изучения дисциплин базового уровня профессионального цикла, необходимых для успешной реализации профессиональной деятельности бакалавра, и практических навыков по использованию знаний для технохимического контроля, определения безопасности и качества производства, определения химических свойств растворов и систем и происходящих в них процессов, для совершенствования технологических свойств систем.

**Задачи дисциплины:**

1) формирование знаний в области теории строения, реакционной способности, методов синтеза и химических свойств органических веществ, необходимых для управления химическим процессом.

2) формирование навыков поиска научной информации в области органической химии и органического синтеза, работы с профессиональной литературой.

3) формирование навыков, необходимых для осуществления синтеза органического вещества по известной методике, его выделения, очистки и идентификации экспресс-методами.

4) формирование навыков обработки экспериментальных данных и составление отчета о полученных экспериментальных результатах.

5) формирование знаний о роли химии в развитии современной цивилизации, о существующих негативных последствиях научно-технического прогресса, о вкладе органической химии в решение проблем устойчивого развития.

б) формирование способности к самообучению и непрерывному профессиональному самосовершенствованию.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общекультурные, профессиональные и общепрофессиональные компетенции (элементы компетенций):

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОК-5 способность использовать современные методы и технологии (в том числе информационные) в профессиональной деятельности	Знает	–основные информационные ресурсы в области органической и биорганической химии; современные приемы и методы использования информационных технологий для реализации задач научно-исследовательской, управленческой, проектной, методической и деятельности; –роль химии в развитии современной цивилизации, о существующих негативных последствиях научно-технического прогресса, о вкладе органической и биорганической химии в решение проблем устойчивого развития
	Умеет	–использовать современные технологии поиска и перевода информационных источников, использовать ИКТ для решения задач профессиональной деятельности
	Владеет	–опытом создания электронных ресурсов, направленных на решение профессиональных задач; опытом взаимодействия в сети Интернет с другими участниками образовательного процесса для решения научно-исследовательских; –навыками поиска научной информации в

		области органической химии и органического синтеза, работы с профессиональной литературой
ОПК-2 способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Знает	–основные теоретические положения органической и биорганической химии; теоретические аспекты пробоотбора и пробоподготовки объектов, различающихся по своему агрегатному состоянию; теории и практическое применение основных методов качественного и количественного химического анализа; теории и практическое применение основных физико-химических методов анализа
	Умеет	–применять полученные знания при решении практических задач и постановке лабораторных экспериментов органической и биорганической химии
	Владеет	–профессионально профилированными знаниями и практическими навыками в области органической и биорганической химии; теоретической работой с учебной и справочной литературой; практической работой с химической посудой, используемой в количественном анализе и умением обращаться со сложной аналитической аппаратурой; применять полученные знания при изучении последующих дисциплин
ОПК-3 способность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы	Знает	–теории строения, реакционной способности, методов синтеза и химических свойств органических веществ, необходимых для управления химическим процессом; –современную физическую картину мира, пространственно-временных закономерности, строение вещества для понимания окружающего мира и явлений природы
	Умеет	–разбираться в сущности современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы; разбираться в сущности химических, биохимических, микробиологических и других процессов
	Владеет	–комплексом знаний о современной физической картине мира, пространственно-временных

		закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы
ПК-9 владение основными методами и приемами проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области	Знает	–основные понятия теории планирования химического эксперимента; методы организации и проведения экспериментальных исследований
	Умеет	–осуществлять корректный выбор типа химического эксперимента при его планировании
	Владеет	–навыками применения методов планирования химического эксперимента; –основными методами и приемами проведения экспериментальных исследований в молекулярной биотехнологии
ПК-10 способность проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов	Знает	–основные методы и приемы проведения экспериментальных исследований в молекулярной биотехнологии на основе методов органической и биоорганической химии; –стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов на основе методов органической и биоорганической химии
	Умеет	–проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов на основе методов органической и биоорганической химии
	Владеет	–навыками организации и проведения стандартных и сертификационных испытаний сырья, готовой продукции и технологических процессов; –теоретическими методами и приемами проведения стандартных и сертификационных испытаний сырья, готовой продукции и технологических процессов в молекулярной биотехнологии

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Органическая химия» применяются следующие методы активного/интерактивного обучения: проблемная лекция, метод малых групп, практические занятия, лабораторные работы.

# I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

## **Тема 1. Номенклатура органических соединений (4 часа)**

Классификация органических соединений, номенклатура ЮПАК. Понятие изомерии, виды изомерии: структурная, геометрическая, оптическая изомерия. Типы гибридизации. Понятие гомологического ряда органических соединений.

## **Тема 2. Алканы (2 часа).**

Номенклатура. Физические и химические свойства алканов. Реакции галогенирования, нитрования, сульфирования алканов. Механизм реакции свободнорадикального замещения.

## **Тема 3. Алкены (2 часа).**

Номенклатура. Физические и химические свойства алкенов. Реакции гидрирования, галогенирования, гидрогалогенирования, гидратации, полимеризации алкенов. Механизм реакции электрофильного присоединения.

## **Тема 4. Алкадиены (2 часа).**

Номенклатура. Физические и химические свойства алкадиенов. Реакции гидрирования, галогенирования, гидрогалогенирования, гидратации.

## **Тема 5. Алкины (2 часа).**

Номенклатура. Физические и химические свойства алкинов. Реакции гидрирования, галогенирования, гидрогалогенирования, гидратации, полимеризации алкинов. Кислотные свойства алкинов. Механизм реакции Кучерова

## **Тема 6. Арены (2 часа).**

Номенклатура. Физические и химические свойства аренов. Реакции гидрирования, галогенирования, алкилирования и ацилирования по Фриделю-Крафтсу. Механизм реакции электрофильного замещения.

## **Тема 7. Спирты (2 часа).**

Номенклатура. Физические и химические свойства алифатических и ароматических спиртов. Реакции с разрывом связи С-О. Кислотные свойства спиртов и фенолов.

## **Тема 8. Карбонильные соединения (2 часа).**

Номенклатура. Физические и химические свойства альдегидов и кетонов. Реакции нуклеофильного присоединения по связи С=О.

## **Тема 9. Карбоксильные соединения (2 часа).**



Номенклатура. Физические и химические свойства карбоновых кислот. Реакция этерификации. Сложные эфиры, ангидриды и хлорангидриды карбоновых кислот.

**Тема 10. Амины (2 часа).**

Номенклатура. Физические и химические свойства алифатических и ароматических аминов. Основность аминов.

**Тема 11. Аминокислоты (4 часа).**

Номенклатура. Физические и химические свойства карбоновых кислот.

**Тема 12. Белки (4 часа).**

Классификация белков. Типы связей в белковой молекуле. Физико-химические свойства. Пептидная связь. Биологическое значение.

**Тема 13. Жиры (4 часа).**

Классификация жиров. Физико-химические свойства. Зависимость свойств жиров от их состава Реакция омыления. Биологическое значение.

**Тема 14. Углеводы (4 часа).**

Классификация углеводов. Stereoизомеры углеводов. Влияние изомерии на физико-химические свойства углеводов. Формула Фишера. Биологическое значение.

## II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

### Практические занятия (36 час.)

**Практическая работа 1 (2 час.).** Типы гибридизации в органических соединениях. Классификация органических соединений по ЮПАК.

**Практическая работа 2 (2 час.).** Реакции алканов. Классификация и номенклатура алканов.

**Практическая работа 3 (2 час.).** Реакции алкенов. Классификация и номенклатура алкенов. Циклоалканы.

**Практическая работа 4 (2 час.).** Реакции алкадиенов. Классификация и номенклатура алкадиенов. Типы связей в диенах.

**Практическая работа 5 (2 час.).** Реакции алкинов. Классификация и номенклатура алкинов. Тримеризация. Димеризация. Реакция Лебедева. Реакция Кучерова.

**Практическая работа 6 (2 час.).** Реакции аренов. Классификация и номенклатура аренов. Гомологи бензола. Особенности реакций окисления и замещения в аренах

**Практическая работа 7 (2 час.).** Реакции спиртов. Классификация и номенклатура спиртов. Взаимодействие с металлами. Взаимодействие с кислотами. Особенности окисления. Простые эфиры. Способы получения этилового спирта.

**Практическая работа 8 (2 час.).** Реакции альдегидов. Классификация и номенклатура альдегидов. Способы получения. Реакция серебряного зеркала. Реакция Клеменсона.

**Практическая работа 9 (2 час.).** Реакции кетонов. Классификация и номенклатура кетонов. Способы получения. Реакция Кижнера. Реакция Клеменсона.

**Практическая работа 10 (2 час.).** Номенклатура карбоксильных соединений. Реакция этерификации. Получение ангидридов и хлорангидридов.

**Практическая работа 11 (2 час.).** Амины. Способы получения аминов. Первичные, вторичные и третичные амины. Основные свойства аминов.

**Практическая работа 12 (2 час.).** Аминокислоты. Амфотерность аминокислот. Реакции, связанные с амфотерностью.

**Практическая работа 13 (2 час.).** Белки. Химические свойства. Пептидная связь. Структуры белков.

**Практическая работа 14 (2 час.).** Изоэлектрическая точка белков. Зависимость свойств белков от кислотности среды.

**Практическая работа 15 (2 час.).** Жиры. Зависимость физико-химических свойств от жирнокислотного состава. Гидрогенизация жиров. Окисление жиров.

**Практическая работа 16 (2 час.).** Омыление жиров. Взаимодействие с галогенами. Йодное число, кислотное число. Характерные реакции жиров. Биологическая роль жиров.

**Практическая работа 17 (2 час.).** Углеводы. Понятие о гликозидном гидроксиле. Моносахариды. Альфа- и бета-изомеры моносахаридов.

**Практическая работа 18 (2 час.).** Образование ди- и трисахаридов. Полисахариды. Биологическое значение полисахаридов.

### **Лабораторные работы**

#### ***1 семестр (36 часов)***

**Лабораторная работа 1 (2 час.).** Правила безопасности при работе в химической лаборатории. Химическая посуда.

**Лабораторная работа 2 (2 час.).** Определение физических констант (температура кипения, температура плавления, показатель преломления) органических веществ

**Лабораторная работа 3 (2 час.).** Методы очистки органических веществ. Возгонка.

**Лабораторная работа 4 (2 час.).** Методы очистки органических веществ. Перекристаллизация.

**Лабораторная работа 5 (2 час.).** Получение метана. Физико-химические свойства метана.

**Лабораторная работа 6 (2 час.).** Получение этилена, изучение его химических свойств.

**Лабораторная работа 7 (2 час.).** Физические и химические свойства одно- и двухатомных ароматических углеводородов.

**Лабораторная работа 8 (2 час.).** Химические свойства спиртов. Простые эфиры. Алкоголяты.

**Лабораторная работа 9 (2 час.).** Физические и химические свойства фенолов.

**Лабораторная работа 10 (2 час.).** Физические и химические свойства карбоновых кислот.

**Лабораторная работа 11 (2 час.).** Амфотерные свойства аминокислот.

**Лабораторная работа 12 (2 час.).** Определение белков в растворе. Биуретовая реакция. Ксантопротеиновая реакция.

**Лабораторная работа 13 (2 час.).** Изоэлектрическая точка белков. Влияние pH раствора на реакционную способность белков.

**Лабораторная работа 14 (2 час.).** Жиры. Омыление жиров.

**Лабораторная работа 15 (2 час.).** Качественные реакции на непредельные жирные кислоты. Йодное число.

**Лабораторная работа 16 (2 час.).** Качественные реакции на функциональные группы углеводов. Реакция Феллинга. Реакция серебряного зеркала

**Лабораторная работа 17 (2 час.).** Редуцирующие и нередуцирующие углеводы.

**Лабораторная работа 18 (2 час.).** Химические свойства полисахаридов.

### **III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Органическая химия» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

- характеристика заданий для самостоятельной работы студентов и методические рекомендации по их выполнению;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

### **IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА**

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			Промежуточный контроль	Итоговая аттестация	
1	Номенклатура органических соединений	ОК-5 ОПК-2 ПК-9 ПК-10	знает	УО-1 – собеседование	Экзамен Вопрос 1
			умеет	УО-1 – собеседование	Практическое занятие 1
			владеет	УО-1 – собеседование	Лабораторная работа 1
2	Алканы	ОК-5 ОПК-2 ОПК-3; ПК-9 ПК-10	знает	УО-1 – собеседование	Экзамен Вопросы 2-3
			умеет	УО-1 – собеседование	Практическое занятие 2
			владеет	УО-1 – собеседование	Лабораторная работа 2
3	Алкен	ОК-5 ОПК-2	знает	УО-1 – собеседование	Экзамен Вопросы 4-5

		ПК-9 ПК-10	умеет	УО-1 – собеседование	Практическо е занятие 3,4
			владеет	УО-1 – собеседование	Лабораторна я работа 3,4
4	Алкадиены	ОК-5 ОПК-2 ОПК-3; ПК-9 ПК-10	знает	УО-1 – собеседование	Экзамен Вопросы 5-6
			умеет	УО-1 – собеседование	Практическо е занятие 5
			владеет	УО-1 – собеседование	Лабораторна я работа 5
5	Алкины	ОК-5 ОПК-2 ОПК-3; ПК-9 ПК-10	знает	УО-1 – собеседование	Экзамен Вопросы 6-7
			умеет	УО-1 – собеседование	Практическо е занятие 6,7
			владеет	УО-1 – собеседование	Лабораторна я работа 6,7
6	Арены	ОК-5 ОПК-2 ОПК-3; ПК-9 ПК-10	знает	УО-1 – собеседование	Экзамен Вопросы 7-8
			умеет	УО-1 – собеседование	Практическо е занятие 8
			владеет	УО-1 – собеседование	Лабораторна я работа 8
7	Спирты	ОК-5 ПК-9 ПК-10	знает	УО-1 – собеседование	Экзамен Вопросы 9- 10
			умеет	УО-1 – собеседование	Практическо е занятие 9
			владеет	УО-1 – собеседование	Лабораторна я работа 9
8	Карбонильные соединения	ОК-5 ОПК-2 ОПК-3;	знает	УО-1 – собеседование	Экзамен Вопросы 11- 18
			умеет	УО-1 – собеседование	Практическо е занятие 10
			владеет	УО-1 – собеседование	Лабораторна я работа 10
9	Карбоксильные соединения	ОК-5 ОПК-2 ОПК-3; ПК-10	знает	УО-1 – собеседование	Экзамен Вопросы 19- 23
			умеет	УО-1 – собеседование	Практическо е занятие 11
			владеет	УО-1 – собеседование	Лабораторна я работа 11
10	Амины	ОК-5	знает	УО-1 –	Экзамен

		ОПК-2 ОПК-3; ПК-10		собеседование	Вопросы 24-29
			умеет	УО-1 – собеседование	Практическое занятие 12
			владеет	УО-1 – собеседование	Лабораторная работа 12
11	Аминокислоты	ОК-5 ОПК-2 ОПК-3; ПК-10	знает	УО-1 – собеседование	Экзамен Вопросы 30-38
			умеет	УО-1 – собеседование	Практическое занятие 13
			владеет	УО-1 – собеседование	Лабораторная работа 13
12	Белки	ОК-5 ОПК-2 ОПК-3; ПК-9	знает	УО-1 – собеседование	Экзамен Вопросы 39-44
			умеет	УО-1 – собеседование	Практическое занятие 14
			владеет	УО-1 – собеседование	Лабораторная работа 14
13	Жиры	ОК-5 ОПК-2 ОПК-3; ПК-9	знает	УО-1 – собеседование	Экзамен Вопросы 45-52
			умеет	УО-1 – собеседование	Практическое занятие 15, 16
			владеет	УО-1 – собеседование	Лабораторная работа 15, 16
14	Углеводы	ОК-5 ОПК-2 ОПК-3; ПК-9	знает	УО-1 – собеседование	Экзамен Вопросы 53-63
			умеет	УО-1 – собеседование	Практическое занятие 17, 18
			владеет	УО-1 – собеседование	Лабораторная работа 17, 18

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования

компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

## **V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основная литература**

*(электронные и печатные издания)*

1. Курс лекций по органической химии [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.Н. Шипуля [и др.]. – Электрон. дан. – Ставрополь: СтГАУ, 2014. – 116 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/61142>.
2. Васильцова, И.В. Органическая и физколлоидная химия [Электронный ресурс]: учебное пособие / И.В. Васильцова, Т.И. Бокова, Г.П. Юсупова. – Электрон. дан. – Новосибирск: НГАУ, 2013. – 155 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/44513>
3. Зыкова, М.В. Органическая химия. Пространственное строение органических соединений [Электронный ресурс]: учебное пособие / М.В. Зыкова, Г.А. Жолобова, О.Ф. Прищепова. – Электрон. дан. – Томск: СибГМУ, 2016. – 86 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/105887>
4. Органическая химия: учебник для химико-технологических вузов и факультетов / А.А. Петров, Х.В. Бальян, А.Т. Троценко; под ред. М.Д. Стадничука. – Москва: Альянс, 2012. – 622 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:676118&theme=FEFU>
5. Органическая химия: учебник для вузов / А.П. Нечаев, В.М. Болотов. – Москва: ДеЛи плюс, 2014. – 764 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:838401&theme=FEFU>
6. Органическая химия: учебник для академического бакалавриата по естественнонаучным направлениям: [в 2 ч.] ч. 1 / В.А. Каминский. – Москва: Юрайт, 2017. – 287 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:836819&theme=FEFU>
7. Органическая химия: учебник для академического бакалавриата по естественнонаучным направлениям: [в 2 ч.] ч. 2 / В.А. Каминский. – Москва: Юрайт, 2017. – 287 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:836801&theme=FEFU>
8. Органическая химия [Электронный ресурс]: практикум / Новосибирский гос. аграрный ун-т, Агроном. фак.; сост.: Т.И. Бокова, Н.А. Кусакина, И.В. Васильцова. – Новосибирск: Золотой колос, 2014. – 140 с. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=515902>

9. Органическая химия / Е.С. Найденко – Новосибирск: НГТУ, 2014. – 91 с. <http://znanium.com/catalog/product/549401>

### Дополнительная литература (печатные и электронные издания)

1. Артеменко, А.И. Органическая химия: учебник для нехимических специальностей вузов / А.И. Артеменко. – Москва: Высшая школа, 2003. – 605 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:299061&theme=FEFU>

2. Иванов, В.Г. Органическая химия: учебное пособие для вузов / В.Г. Иванов, В.А. Горленко, О.Н. Гева. – Москва: Мастерство, 2003. – 621 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:4784&theme=FEFU>

3. Ковальчукова, О.В. Общая и биоорганическая химия. Органическая химия [Электронный ресурс]: учебное пособие / О.В. Ковальчукова, О.В. Авраменко. – Электрон. текстовые данные. – М.: Российский университет дружбы народов, 2011. – 124 с. <http://www.iprbookshop.ru/11428.html>

4. Основы общей и биоорганической химии: учебное пособие для вузов / Э.К. Артемова, Е.В. Дмитриев; Москва: КноРус, 2011. – 247 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:298339&theme=FEFU>

5. Биоорганическая химия: учебное пособие / Д.Г. Кнорре, Т.С. Годовикова, С.Д. Мызина [и др.]; Новосибирский национальный исследовательский государственный университет, Факультет естественных наук. – Новосибирск: Изд-во Новосибирского университета, 2011. – 480 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:679690&theme=FEFU>

### Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Электронная библиотека СГАУ – <http://library.sgau.ru>
2. НЭБ – <http://elibrary.ru>
3. <http://ru.wikipedia.org/wiki/>
4. <http://www.twirpx.com/>
5. <http://e.lanbook.com> – Издательство «Лань». Электронно-библиотечная система.
6. <http://www.znanium.com> – Электронно-библиотечная система.
7. <http://biblio-online.ru> – Учебная литература.
8. <http://www.xumuk.ru/colloidchem/> – материалы по физической и коллоидной химии.
9. <http://hemi.wallst.ru> – «Основы химии» – интернет учебник. Словарь химических терминов.



## **Перечень информационных технологий и программного обеспечения**

Использование программного обеспечения MS Office Power Point, Excel  
Использование видеоматериалов сайта <http://www.youtube.com>

## **VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Теоретическая часть дисциплины «Органическая химия» раскрывается на лекционных занятиях, так как лекция является основной формой обучения, где преподавателем даются основные понятия дисциплины.

Последовательность изложения материала на лекционных занятиях, направлена на формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала при самостоятельной работе.

Практические занятия курса проводятся по всем разделам учебной программы. Практические работы направлены на формирование у студентов навыков для решения практических задач. В ходе практических занятий бакалавр выполняет комплекс заданий, позволяющий закрепить лекционный материал по изучаемой теме.

Лабораторные работы направлены на формирование у студента практических навыков для работы в лаборатории, осуществления научно-исследовательской деятельности, способности к описанию хода эксперимента, оформления отчета о проделанной работе.

Активному закреплению теоретических знаний способствует обсуждение проблемных аспектов дисциплины в форме семинара и занятий с применением методов активного обучения. При этом происходит развитие навыков самостоятельной исследовательской деятельности в процессе работы с научной литературой, периодическими изданиями, формирование умения аргументированно отстаивать свою точку зрения, слушать других, отвечать на вопросы, вести дискуссию.

Для проведения промежуточной аттестации проводится устный опрос, итоговый контроль проводится в форме экзамена.

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

Материально-техническое обеспечение реализации дисциплины включает в себя аудитории для проведения лекций, практических занятий и

лабораторных работ, обеспеченные мультимедийным оборудованием и соответствующие санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Лекционная аудитория и аудитория для проведения практических заданий: мультимедийный проектор Mitsubishi – 1 шт; аудио усилитель Sennhiser – 1 шт; колонки – 4 шт; ИБП – 1 шт; настенный экран.

Для проведения лабораторных работ необходима лаборатория, оснащенная соответствующим лабораторным оборудованием, посудой и реактивами.

Расположение: 690001, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, кампус ДВФУ, корпус М, ауд. 312, 315.



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
Дальневосточный федеральный университет  
(ДФУ)

---

---

**ШКОЛА БИОМЕДИЦИНЫ**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**по дисциплине «Органическая химия»**

**Направление подготовки 19.03.01 Биотехнология**

**Образовательная программа по профилю «Молекулярная биотехнология»**

**Форма подготовки очная**

**Владивосток  
2019**

## План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	1-2 НЕДЕЛЯ	Подготовка к блоку практических занятий	9	опрос
2	3-4 НЕДЕЛЯ	Подготовка к блоку лабораторных занятий	9	опрос
3	18 НЕДЕЛЯ	Подготовка к экзамену	18	экзамен
4	19-20 НЕДЕЛЯ	Подготовка к блоку практических занятий	18	опрос
5	21-22 НЕДЕЛЯ	Подготовка к блоку лабораторных занятий	18	опрос
6	36 НЕДЕЛЯ	Подготовка к экзамену	36	экзамен

Самостоятельная работа студентов состоит из подготовки к практическим занятиям и лабораторным работам, работы над рекомендованной литературой, подготовки к экзамену.

Преподаватель предлагает каждому студенту индивидуальные и дифференцированные задания. Некоторые из них могут осуществляться в группе (например, представление результатов лабораторных и практических работ по одной теме могут делать несколько студентов с разделением своих обязанностей – один готовит научно-теоретическую часть, а второй проводит анализ практики).



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
Дальневосточный федеральный университет  
(ДВФУ)

---

---

**ШКОЛА БИОМЕДИЦИНЫ**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
по дисциплине «Органическая химия»

**Направление подготовки 19.03.01 Биотехнология**  
Образовательная программа по профилю «Молекулярная биотехнология»  
**Форма подготовки очная**

**Владивосток**  
**2019**

## Паспорт ФОС

по дисциплине «Органическая химия»

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОК-5 способность использовать современные методы и технологии (в том числе информационные) в профессиональной деятельности	Знает	основные информационные ресурсы в области химии; современные приемы и методы использования информационных технологий для реализации задач научно-исследовательской, управленческой, проектной, методической и культурно-просветительской деятельности; состав и основные характеристики современного программного обеспечения для обработки текстовой, табличной, мультимедийной информации
	Умеет	использовать современные технологии поиска и перевода информационных источников, использовать ИКТ для решения задач профессиональной деятельности
	Владеет	опытом создания электронных ресурсов, направленных на решение профессиональных задач; опытом взаимодействия в сети Интернет с другими участниками образовательного процесса для решения научно-исследовательских, проектных и культурно-просветительских задач профессиональной деятельности; способами пополнения профессиональных знаний путем использования возможностей современных сетевых технологий.
ОПК-2 способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Знает	основные теоретические положения естественнонаучных дисциплин; теоретические аспекты пробоотбора и пробоподготовки объектов, различающихся по своему агрегатному состоянию; теории и практическое применение основных методов качественного и количественного химического анализа; теории и практическое применение основных физико-химических методов анализа
	Умеет	применять полученные знания при решении практических задач и постановке лабораторных экспериментов
	Владеет	профессионально профилированными знаниями и практическими навыками в области естественнонаучных дисциплин; теоретической

		работой с учебной и справочной литературой; практической работой с химической посудой, используемой в количественном анализе и умением обращаться со сложной аналитической аппаратурой; применять полученные знания при изучении последующих дисциплин
ОПК-3 способностью использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы	Знает	современную физическую картину мира, пространственно-временных закономерности, строение вещества для понимания окружающего мира и явлений природы; общие понятия законодательства РФ в области экологической безопасности
	Умеет	разбираться в сущности современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы; разбираться в сущности химических, биохимических, микробиологических и других процессов, протекающих при хранении и переработке пищевых систем; классифицировать отходы промышленных предприятий
	Владеет	комплексом знаний о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы; комплексом знаний, позволяющим оценить степень влияния загрязнения атмосферного воздуха, воды и почвы на здоровье людей и состояние окружающей среды
ПК-9 владение основными методами и приемами проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области	Знает	основные понятия теории планирования химического эксперимента; методы организации и проведения экспериментальных исследований
	Умеет	осуществлять корректный выбор типа химического эксперимента при его планировании.
	Владеет	навыками применения методов планирования химического эксперимента; основными методами и приемами проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области
ПК-10 способность проводить стандартные и сертификационные испытания сырья,	Знает	основные методы и приемы проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области; стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой

готовой продукции и технологических процессов		продукции и технологических процессов
	Умеет	проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов
	Владеет	навыками организации и проведения стандартных и сертификационных испытаний сырья, готовой продукции и технологических процессов; теоретическими методами и приемами проведения стандартных и сертификационных испытаний сырья, готовой продукции и технологических процессов в области профессиональной деятельности

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			Промежуточный контроль	Итоговая аттестация	
1	Номенклатура органических соединений	ОК-5 ОПК-2 ПК-9 ПК-10	знает	УО-1 – собеседование	Экзамен Вопрос 1
			умеет	УО-1 – собеседование	Практическое занятие 1
			владеет	УО-1 – собеседование	Лабораторная работа 1
2	Алканы	ОК-5 ОПК-2 ОПК-3; ПК-9 ПК-10	знает	УО-1 – собеседование	Экзамен Вопросы 2-3
			умеет	УО-1 – собеседование	Практическое занятие 2
			владеет	УО-1 – собеседование	Лабораторная работа 2
3	Алкен	ОК-5 ОПК-2 ПК-9 ПК-10	знает	УО-1 – собеседование	Экзамен Вопросы 4-5
			умеет	УО-1 – собеседование	Практическое занятие 3,4
			владеет	УО-1 – собеседование	Лабораторная работа 3,4
4	Алкадиены	ОК-5 ОПК-2 ОПК-3; ПК-9 ПК-10	знает	УО-1 – собеседование	Экзамен Вопросы 5-6
			умеет	УО-1 – собеседование	Практическое занятие 5
			владеет	УО-1 – собеседование	Лабораторная работа 5
5	Алкины	ОК-5 ОПК-2	знает	УО-1 – собеседование	Экзамен Вопросы 6-7



		ОПК-3; ПК-9 ПК-10	умеет	УО-1 – собеседование	Практическо е занятие 6,7
			владеет	УО-1 – собеседование	Лабораторна я работа 6,7
6	Арены	ОК-5 ОПК-2 ОПК-3; ПК-9 ПК-10	знает	УО-1 – собеседование	Экзамен Вопросы 7-8
			умеет	УО-1 – собеседование	Практическо е занятие 8
			владеет	УО-1 – собеседование	Лабораторна я работа 8
7	Спирты	ОК-5 ПК-9 ПК-10	знает	УО-1 – собеседование	Экзамен Вопросы 9- 10
			умеет	УО-1 – собеседование	Практическо е занятие 9
			владеет	УО-1 – собеседование	Лабораторна я работа 9
8	Карбонильные соединения	ОК-5 ОПК-2 ОПК-3;	знает	УО-1 – собеседование	Экзамен Вопросы 11- 18
			умеет	УО-1 – собеседование	Практическо е занятие 10
			владеет	УО-1 – собеседование	Лабораторна я работа 10
9	Карбоксильные соединения	ОК-5 ОПК-2 ОПК-3; ПК-10	знает	УО-1 – собеседование	Экзамен Вопросы 19- 23
			умеет	УО-1 – собеседование	Практическо е занятие 11
			владеет	УО-1 – собеседование	Лабораторна я работа 11
10	Амины	ОК-5 ОПК-2 ОПК-3; ПК-10	знает	УО-1 – собеседование	Экзамен Вопросы 24- 29
			умеет	УО-1 – собеседование	Практическо е занятие 12
			владеет	УО-1 – собеседование	Лабораторна я работа 12
11	Аминокислоты	ОК-5 ОПК-2 ОПК-3; ПК-10	знает	УО-1 – собеседование	Экзамен Вопросы 30- 38
			умеет	УО-1 – собеседование	Практическо е занятие 13
			владеет	УО-1 –	Лабораторна

				собеседование	я работа 13
12	Белки	ОК-5 ОПК-2 ОПК-3; ПК-9	знает	УО-1 – собеседование	Экзамен Вопросы 39- 44
			умеет	УО-1 – собеседование	Практическо е занятие 14
			владеет	УО-1 – собеседование	Лабораторна я работа 14
13	Жиры	ОК-5 ОПК-2 ОПК-3; ПК-9	знает	УО-1 – собеседование	Экзамен Вопросы 45- 52
			умеет	УО-1 – собеседование	Практическо е занятие 15, 16
			владеет	УО-1 – собеседование	Лабораторна я работа 15, 16
14	Углеводы	ОК-5 ОПК-2 ОПК-3; ПК-9	знает	УО-1 – собеседование	Экзамен Вопросы 53- 63
			умеет	УО-1 – собеседование	Практическо е занятие 17, 18
			владеет	УО-1 – собеседование	Лабораторна я работа 17, 18

## Шкала оценивания уровня сформированности компетенций по дисциплине «Органическая химия»

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
ОК-5 способность использовать современные методы и технологии (в том числе информационные) в профессиональной деятельности	знает (пороговый уровень)	основные информационные ресурсы для использования профессиональной деятельности	Знание информационных ресурсов для использования в профессиональной деятельности	Способность к использованию информационных ресурсов для решения профессиональных задач
	умеет (продвинутый)	использовать современные технологии поиска и перевода информационных источников, использовать ИКТ для решения задач профессиональной деятельности	Умение использовать современные критерии поиска и перевода информационных источников для использования в профессиональной деятельности	Способность решению профессиональных задач при помощи современных технологий поиска и перевода информации
	владеет (высокий)	приемами построения информационных моделей, опытом создания электронных ресурсов, направленных на решение профессиональных задач; опытом взаимодействия в сети Интернет с другими участниками образовательного процесса для решения научно-исследовательских, проектных и культурно-просветительских задач профессиональной деятельности; способами пополнения профессиональных знаний путем использования возможностей современных сетевых технологий.	Владение приемами построения информационных моделей, созданием электронных ресурсов и способами коммуникации для использования в профессиональной деятельности	Способность к решению профессиональных задач с использованием сети интернет, применяя приемы построения информационных моделей, создания электронных ресурсов и коммуникации между участниками профессиональной деятельности.
ОПК-2 способность и готовность	знает (пороговый уровень)	основные теоретические положения	Знание основных теоретических положений	Способность практически применять

использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования		естественнонаучных дисциплин; теоретические аспекты пробоотбора и пробоподготовки объектов, различающихся по своему агрегатному состоянию; теории и практическое применение основных методов качественного и количественного химического анализа; теории и практическое применение основных физико-химических методов анализа	естественнонаучных дисциплин; техники пробоотбора и пробоподготовки, теорию основных методов качественного и количественного химического анализа; теории основных физико-химических методов анализа	основные теоретические положения естественнонаучных дисциплин; осуществлять пробоотбор и пробоподготовку объектов, различающихся по своему агрегатному состоянию; практически применять основные методы качественного и количественного химического анализа; практически применять физико-химические методы анализа
	умеет (продвинутый)	применять полученные знания при решении практических задач и постановке лабораторных экспериментов	Умение применять полученные знания при решении практических задач и постановке лабораторных экспериментов	Способность получать и анализировать органические соединения, ставить задачи лабораторных экспериментов и выполнять их для осуществления профессиональных задач
	владеет (высокий)	профессионально профилированными знаниями и практическими навыками в области естественно-научных дисциплин; теоретической работой с учебной и справочной литературой; практической работой с химической посудой, используемой в количественном анализе и умением обращаться со сложной аналитической аппаратурой; применять полученные	Владение методами и практическими навыками в области естественно-научных дисциплин; теоретической работой с учебной и справочной литературой;	Способность проводить практическую работу с химической посудой, используемой в количественном анализе и уметь обращаться со сложной аналитической аппаратурой; применять полученные знания при изучении последующих дисциплин

		знания при изучении последующих дисциплин		
ОПК-3 способность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы	знает (пороговый уровень)	современную физическую картину мира, пространственно-временных закономерности, строение вещества для понимания окружающего мира и явлений природы;	Знание общих представлений о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы;	Способен применять современные представления о физической картине мира, его закономерностях,
	умеет (продвинутый)	разбираться в сущности современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы; разбираться в сущности химических, биохимических, микробиологических и других процессов, протекающих при хранении и переработке пищевых систем;	Умение разбираться в сущности современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы; разбираться в сущности химических, биохимических, микробиологических и других процессов, протекающих при хранении и переработке пищевых систем	Способность классифицировать отходы промышленных предприятий и характеризовать процессы, происходящие при хранении и переработки сырья
	владеет (высокий)	комплексом знаний о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы; комплексом знаний, позволяющим оценить	Владение комплексом знаний о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы;	Способность оценить степень влияния загрязнения атмосферного воздуха, воды и почвы на здоровье людей, а также применять знание в области химии для осуществления оценки качества сырья
ПК-9 владение основными методами и приемами	знает (пороговый уровень)	основные понятия теории планирования химического эксперимента; методы	Знание об основных методах и приемах проведения экспериментальных	Способность проводить экспериментальные исследования в

проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области		организации и проведения экспериментальных исследований	исследований в своей профессиональной области	своей профессиональной области
	умеет (продвинутый)	осуществлять корректный выбор типа химического эксперимента при его планировании.	Умение использовать физические законы при анализе и решении проблем профессиональной деятельности	Способность правильно фиксировать результаты своих исследований
	владеет (высокий)	навыками применения методов планирования химического эксперимента; основными методами и приемами проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области	Владение выполнением химических лабораторных операций, методами проведения физических измерений, методами оценки погрешностей при проведении эксперимента	Способность к математическому описанию и интерпретации полученных результатов
ПК-10 способность проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов	знает (пороговый уровень)	основные методы и приемы проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области; стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов	Знание основных методов и приемов проведения экспериментальных исследований в области стандартных и сертификационных испытаний сырья, готовой продукции и технологических процессов	Способность применять основные методы и приемы проведения экспериментальных исследований в области стандартных и сертификационных испытаний сырья, готовой продукции и технологических процессов
	умеет (продвинутый)	проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов	Умение проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов	Способность проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов
	владеет (высокий)	навыками организации и проведения стандартных и сертификационных испытаний сырья, готовой продукции и технологических процессов; теоретическими методами и приемами проведения стандартных и	Владение основными методами и приемами проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области; способностью проводить стандартные и сертификационные испытания сырья,	Способность в полном объеме проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов

		сертификационных испытаний сырья, готовой продукции и технологических процессов в области профессиональной деятельности	готовой продукции и технологических процессов	
--	--	---	---	--

## **Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины**

**Текущая аттестация студентов.** Текущая аттестация студентов по дисциплине «Органическая химия» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Органическая химия» проводится в форме контрольных мероприятий – защиты презентаций, докладов, тестирования – по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- результаты самостоятельной работы.

**Промежуточная аттестация студентов.** Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Органическая химия» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

В зависимости от вида промежуточного контроля по дисциплине и формы его организации могут быть использованы различные критерии оценки знаний, умений и навыков.

**Итоговая аттестация студентов.** Итоговая аттестация студентов по дисциплине «Органическая химия» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. В качестве итогового контроля знаний учащихся проводится экзамен.



**Критерии выставления оценки студенту на зачете/ экзамене по дисциплине «Органическая химия»**

<b>Баллы (рейтинговой оценки)</b>	<b>Оценка экзамена (стандартная)</b>	<b>Требования к сформированным компетенциям</b>
100-86	<i>«отлично»</i>	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
85-76	<i>«хорошо»</i>	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
75-61	<i>«удовлетворительно»</i>	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.
60 и ниже	<i>«неудовлетворительно»</i>	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных

**Оценочные средства для промежуточной аттестации (2 курс, 3 семестр)**

Промежуточная аттестация включает защиты практических и лабораторных работ и ответ студента на вопросы к экзамену.

## Оценочные средства для итоговой аттестации (2 курс, 4 семестр)

Аттестация включает защиты практических и лабораторных работ, ответ студента на вопросы к экзамену.

### Вопросы к экзамену

1. Типы химических связей в молекулах органических соединений.
2. Протонная теория Бренстеда-Лоури. Протонная теория Льюиса. Их различия.
3. Типы гибридизации в органических соединениях.
4. Типы связей атомов в органических соединениях.
5. Гомологический ряд алканов. Общая формула, строение, изомерия, номенклатура. Природные источники алканов: нефть и природный газ.
6. Промышленные способы получения алканов: ректификация нефти, крекинг высших алканов..
7. Синтетические методы получения алканов: реакция Вюрца-Шорыгина, гидрирование ненасыщенных углеводородов, восстановление алкилгалогенидов, кетонов по Кижнеру и Клеменсену. Получение предельных углеводородов из карбоновых кислот: пиролиз, электролиз (реакция Кольбе).
8. Химические свойства алканов: механизм радикального замещения; реакции галогенирования, сульфохлорирования, нитрования. Реакции, идущие с разрывом связей C-C: крекинг и окисление.
9. Использование предельных углеводородов и продуктов их переработки в органическом синтезе. Углеводороды как моторное топливо.
10. Гомологический ряд этиленовых углеводородов (олефинов). Общая формула, строение, изомерия, номенклатура.
11. Промышленные способы получения алкенов: крекинг и дегидрирование алканов. Синтетические методы получения алкенов: дегидрогалогенирование, дегидратация спиртов. Правило Зайцева.
12. Химические свойства. Механизм электрофильного присоединения по C=C-связи. Реакции галогенирования, гидрогалогенирования, гидратации. Правило Марковникова. Каталитическое гидрирование олефинов.
13. Реакции окисления олефинов с разрывом и без разрыва углеводородной цепи (реакция Вагнера). Озонирование и озонидное расщепление алкенов как метод установления их строения. Качественные реакции на наличие двойной связи.

14. Классификация диенов. Номенклатура. Электронное строение 1,3-сопряженных диенов.

15. Реакции электрофильного 1,2- и 1,4 – присоединения к сопряженным диенам галогенводородов и галогенов. Важнейшие представители: 1,3-бутадиен и изопрен – мономеры для синтеза каучуков.

16. Гомологический ряд ацетиленовых углеводородов. Общая формула, строение, изомерия, номенклатура. Природа тройной связи.

17. Промышленные способы получения ацетилена: термическое разложение метана, карбидный метод.

18. Методы синтеза алкинов: дегидрогалогенирование органических дигалогенидов, синтеза на основе ацетилена.

19. Кислотный характер терминальных алкинов. Замещение на металл (образование ацетиленидов – качественная реакция на концевую тройную связь).

20. Окисление алкинов. Полимеризация ацетиленовых углеводородов, тримеризация ацетилена и его гомологов.

21. Ароматические углеводороды (арены). Классификация ароматических углеводородов. Бензол и его гомологи. Изомерия и номенклатура. Нахождение в природе.

22. Способы получения бензола и его гомологов: ароматизация алканов, тримеризация алкинов, алкилирование бензола, реакция Вюрца-Фиттига, выделение из нефти и каменноугольной смолы.

23. Электронное строение бензольного кольца. Формула Кекуле. Современное представление о строении бензола. Понятие об ароматичности. Правило Хюккеля.

24. Химические свойства аренов. Механизм электрофильного замещения в ароматической системе. Реакции галогенирования, нитрования, сульфирования, алкилирования и ацилирование по Фриделю-Крафтсу. Образование электрофильных реагентов и роль катализаторов.

25. Влияние заместителей на направление реакций электрофильного замещения и на реакционную способность бензольного кольца. Ориентация при наличии двух заместителей: согласованная и несогласованная. Радикальное галогенирование алкилбензолов в боковую цепь. Окисление бензола и его гомологов. Реакции присоединения водорода, хлора.

26. Спирты и фенолы. Строение, классификация, изомерия, номенклатура.

27. Промышленные методы получения спиртов: гидратация алкенов, ферментативный гидролиз углеводов. Методы синтеза спиртов: гидролиз алкилгалогенидов, восстановление карбонильных соединений.

28. Получение фенолов гидролизом арилгалогенидов и окислением изопрропилбензола (кумольный метод).

29. Физические свойства спиртов и фенолов. Растворимость в воде, высокие температуры кипения – как следствие образования водородных связей.

30. Химические свойства спиртов и фенолов: кислотность, образование алкоголятов и фенолятов. Разница в кислотности спиртов и фенолов. Дегидратация спиртов, окисление их до карбонильных соединений. Образование простых и сложных эфиров.

31. Реакции фенолов по ароматическому кольцу: галогенирование, нитрование, сульфирование. Получение пикриновой кислоты. Анализ спиртов и фенолов.

32. Альдегиды и кетоны. Классификация. Номенклатура. Изомерия.

33. Строение карбонильной группы. Получение из спиртов, дигалогенопроизводных, алкинов, карбоновых кислот, оксосинтезом из алкенов.

34. Физические и химические свойства Альдегидов и кетонов. Реакции с нуклеофильными реагентами: синильной кислотой, спиртами. Гидрирование. Окисление.

35. Отличие свойств альдегидов от свойств кетонов. Муравьиный альдегид.

36. Классификация карбоновых кислот по основности и строению углеводородного радикала.

37. Понятие о высших и высокомолекулярных карбоновых кислотах. Изомерия. Номенклатура. Строение карбоксильной группы.

38. Одноосновные карбоновые кислоты. Строение. Получение из спиртов и альдегидов, окислением парафинов, оксосинтезом.

39. Физические и химические свойства карбоновых кислот. Кислотность. Образование солей. Получение сложных эфиров.

40. Муравьиная, уксусная, пальмитиновая и стеариновая кислоты, бензойная кислота. Понятие о мылах.

41. Понятие о непредельных и двухосновных карбоновых кислотах.

42. Амины. Строение. Классификация, изомерия и номенклатура. Первичные, вторичные и третичные амины.

43. Получение аминов из галогенопроизводных, амидов кислот, нитросоединений. Физические и химические свойства.

44. Основность аминов. Образование солей. Алкилирование и ацилирование.

45. Классификация аминокислот (неполярные и полярные; неионогенные и ионогенные; нейтральные, кислые и щелочные; алифатические, циклические, гетероциклические и ароматические).
46. Изомерия, номенклатура и физические свойства аминокислот.
47. Понятие о биполярном ионе. Изоэлектрическая точка. Химические свойства. Амфотерность.
48. Реакции карбоксильной группы аминокислот: образование солей, эфиров.
49. Реакции аминогруппы аминокислот: образование солей, реакция с азотистой кислотой.
50. Реакции с участием карбоксильной и аминогрупп: комплексообразование, реакции при нагревании аминокислот.
51. Реакция природных  $\alpha$ -аминокислот с нингидрином, образование пептидов. Определение. Классификация по числу звеньев в цикле, природе и числу гетероатомов.
52. Простые и сложные белки. Строение пептидной связи. Первичная, вторичная, третичная и четвертичная структура белка.
53. Элементный состав и молекулярная масса белков. Физико-химические свойства.
54. Белки как полиэлектролиты. Изоэлектрическая точка. Коллоидные свойства белковых растворов. Влияние на растворимость белков их аминокислотного состава, рН, наличия электролитов, температуры.
55. Денатурация. Способы гидролиза белка.
56. Простые (моносахариды) и сложные (олигосахариды полисахариды) углеводы. Моносахариды. Классификация. Строение, оксикарбонильная (цепная) и полуацетальная (циклическая) формы. Способы изображения молекул моносахаридов: проекционные и перспективные формулы, D-и L-формы моносахаридов.
57. Кольчато-цепная таутомерия моносахаридов. Физические свойства. Химические свойства. Реакции окисления, восстановления, образование сахаратов, алкилирование и ацилирование моносахаридов.
58. Аминосахара. Строение. Нахождение в природе.
59. Олигосахариды. Невосстанавливающие (сахароза, трегалоза) и восстанавливающие дисахариды (мальтоза, целлобиоза, лактоза). Состав, строение.
60. Кольчато-цепная таутомерия восстанавливающих дисахаридов. Химические свойства. Нахождение в природе.

61. Понятие о гомополисахаридах (крахмал, гликоген, хитин, целлюлоза) и гетерополисахаридах (гиалуроновая кислота, гепарин, хондроитинсульфаты). Их состав, строение. Нахождение в природе.

62. Классификация жиров. Нейтральные жиры. Общая характеристика жирных кислот, входящих в состав жиров.

63. Физические и химические свойства жиров. Гидролиз. Эмульгирование. Прогоркание.

### **Критерии оценки (устный ответ)**

– 100-86 баллов – если ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.

– 85-76 – баллов – ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. однако допускается одно-две неточности в ответе.

– 75-61 балл – оценивается ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.

– 60 и ниже баллов – ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.