



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



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Органическая химия

Направление подготовки 06.03.01 Биология

Профиль Биопочвоведение

Форма подготовки очная

Курс 1 семестр 2

лекции – 18 час.

практические (семинарские) занятия – нет.

лабораторные работы - 18 час.

в том числе с использованием МАО - нет.

в том числе в электронной форме - нет.

всего часов аудиторной нагрузки – 36 час.

в том числе с использованием МАО – нет

в том числе контролируемая самостоятельная работа - нет.

в том числе в электронной форме - нет.

самостоятельная работа – 72 час.

в том числе на подготовку к экзамену – 36 час.

курсовая работа / курсовой проект - нет

зачет – 2 семестр.

экзамен – нет.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Образовательного стандарта высшего образования ДВФУ, утвержденного приказом ректора ДВФУ от 07.07.2015 № 12-13-1282.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры почвоведение, протокол № 5 от «27» января 2020 г.

Врио заведующий (ая) кафедрой почвоведения ШЕН Б.Ф. Пшеничников

Составитель (ли): доцент. канд. химических наук, Калинина Т. А.

**Оборотная сторона титульного листа РПУД**

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

## АННОТАЦИЯ

Рабочая программа учебной дисциплины «Органическая химия» призвана обеспечить учебный процесс для бакалавров 1 курса очной формы подготовки по направлению 06.03.01 Биология и составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого федеральным государственным автономным образовательным учреждением высшего профессионального образования «Дальневосточный федеральный университет», утвержденного приказом ректора ДВФУ от 07.07.2015 г. № 12-13-1282.

Курс «Органическая химия» является дисциплиной базовой части Б.1.Б учебного плана. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов). Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (18 часов), лабораторные работы (18 часов), самостоятельная работа (72 часа). Дисциплина реализуется во 2 семестре бакалавриата.

Изучаемая дисциплина формирует основные знания специалиста в области органической химии, а также областей, нуждающихся в специфических навыках. Химия является одной из фундаментальных дисциплин при подготовке специалистов в области биологии.

Курс «Органическая химия» тесно связан с другими дисциплинами учебного плана: «Математикой», «Физикой» и др. Знания по курсу используются в научно-исследовательской работе, при выполнении квалификационной работы.

**Цель изучения дисциплины** - формирование знаний о принципах классификации и номенклатуры, методах синтеза и химических свойствах различных классов органических соединений; формирование знаний о механизмах химических реакций и реакционной способности, о взаимосвязи строения и свойств органических веществ.

### Задачи:

1. Дать знания по основам органической химии, по реакционной способности органических веществ, по их идентификации и по основам химии высокомолекулярных соединений.

2. Научить использовать знания о химических свойствах различных классов органических соединений и механизмах реакций для их практического применения.

3. Получение практических навыков по синтезу, выделению, очистке и идентификации органических соединений.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общекультурные компетенции:

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-2 - способность использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения	знает	Теоретические аспекты, основные правила и законы органической химии
	умеет	Практически применять знания механизмов реакций органических соединений.
	владеет	Навыками обработки полученных данных с помощью вспомогательных компьютерных программ (редакторы химических формул, данных хроматографии, спектроскопии и т.д.)

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Органическая химия» применяются следующие методы активного/интерактивного обучения: *«Лекция-беседа»* и *«Индивидуальный практикум»*

## I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА (18 ЧАСОВ)

**Раздел 1. Введение. Предельные углеводороды (2 час.) Лекция-беседа.**

**Тема 1. Изомерия и номенклатура органических соединений (1 час.)**

Структурная изомерия (изомерия углеродного скелета, положения кратной связи, положения заместителя, межклассовая изомерия). Пространственная изомерия (геометрическая, оптическая и конформационная). Проекция Фишера и Ньюмена.

Принципы построения названий различных классов органических соединений (алканов, алкенов, алкинов, диенов, аренов, спиртов, простых эфиров, фенолов, карбоновых кислот, сложных эфиров, аминов) по систематической и рациональной номенклатурам. Примеры заменительной и тривиальной номенклатуры. Построение названий сложных гетерофункциональных соединений по систематической номенклатуре.

## **Тема 2. Строение и химические свойства алканов и циклоалканов (1 час.)**

Строение предельных углеводородов ( $sp^3$  - гибридизация; валентный угол  $109^{\circ}28'$ ; тетраэдр;  $\sigma$  - связи). Химические свойства: реакции галогенирования, нитрования, сульфохлорирования, сульфоокисления, сульфирования. Радикальный механизм реакций замещения. Реакции разложения, изомеризации; термический и каталитический крекинг.

Классификация, строение, устойчивость и реакции циклоалканов.

## **Раздел 2. Непредельные углеводороды (4 час.)**

### **Тема 1. Строение и химические свойства алкенов (1 час.)**

Строение алкенов ( $sp^2$  - гибридизация; валентный угол  $120^{\circ}$ ; молекула плоская,  $\sigma$  и  $\pi$ - связи). Реакции электрофильного присоединения: галогенирование, гидрогалогенирование, гидратация, присоединение серной кислоты. Механизм электрофильного присоединения. Правило Марковникова. Радикальные реакции: аллильное галогенирование, перекисный эффект Караша. Реакции окисления: окисление по Прилежаеву, по Вагнеру, озонирование, окисление сильными окислителями. Реакции полимеризации.

### **Тема 2. Строение и химические свойства алкадиенов (1 час.)**

Строение диенов (гибридизация;  $\sigma$  и  $\pi$ - связи, диены кумулированные, сопряженные и изолированные). Химические свойства сопряженных диенов: реакции присоединения (1,2- и 1,4-присоединение), реакция димеризации, диеновый синтез (строение диенов и диенофилов). Реакции полимеризации. Природный и синтетические каучуки.

### **Тема 3. Строение и химические свойства алкинов (1 час.)**

Строение алкинов ( $sp$  - гибридизация; валентный угол  $180^\circ$ , молекула линейна,  $\sigma$  и  $\pi$ - связи). Химические свойства алкинов: реакции присоединения (гидрирование, гидрогалогенирование, галогенирование, гидратации, присоединения спиртов); реакции замещения (кислый характер атома водорода); реакции полимеризации, окисления.

### **Тема 4. Строение и химические свойства аренов (1 час.)**

Строение аренов ( $sp^2$  - гибридизация; валентный угол  $120^\circ$ ; молекула плоская,  $\sigma$  и  $\pi$ - связи). Химические свойства аренов: реакции электрофильного замещения (галогенирование, нитрование, сульфирование, алкилирование, ацилирование). Механизм электрофильного замещения. Ориентанты I и II рода. Согласованная и несогласованная ориентация. Реакции присоединения. Реакции боковых цепей (окисление, радикальное замещение).

## **Раздел 3. Гидроксилсодержащие и карбонильные соединения (4 час.)**

### **Тема 1. Строение и химические свойства спиртов (1 час.)**

Классификация спиртов по числу гидроксильных групп, по характеру углеводородного радикала.

*Одноатомные спирты.* Спирты как слабые О-Н кислоты. Спирты как основания Льюиса. Химические свойства спиртов: замещение гидроксильной группы на галоген, механизм и стереохимия замещения. Дегидратация спиртов. Перегруппировки с гидридным сдвигом. Ретропинаколиновая перегруппировка. Окисление спиртов.

*Двухатомные спирты.* Химические свойства: окислительное расщепление 1,2-диолов. Пинаколиновая перегруппировка.

### **Тема 2. Строение и химические свойства фенолов (1 час.)**

Классификация фенолов. Кислотные свойства фенолов. Влияние заместителей на кислотные свойства фенолов. Химические свойства: реакции электрофильного замещения в ароматическом ядре фенолов и нафтолов (галогенирование, сульфирование, нитрование, нитрозирование), С- и О-

алкилирование фенолятов, карбоксилирование фенолятов щелочных металлов. Окисление фенолов. Конденсация фенолов с карбонильными соединениями (получение фенолформальдегидных смол).

### **Тема 3. Строение и химические свойства альдегидов и кетонов (2 час.)**

#### ***Лекция-беседа.***

Строение карбонильной группы, ее полярность и поляризуемость. Сравнение свойств двойной C=C и C=O связей. Кето-енольная таутомерия. Химические свойства: нуклеофильное присоединение по карбонильной группе (присоединение воды, спиртов, меркаптанов, 1,2-этандитиола, бисульфита натрия), общие представления о механизме. Кислотный и основной катализ. Реакции карбонильных соединений с азотистыми нуклеофилами. Перегруппировка Бекмана. Реакция с металлоорганическими соединениями. Бензоиновая конденсация. Реакции по метиленовой группе: галогенирование, альдольно-кетоновая конденсация, механизм реакции. Диспропорционирование альдегидов. Восстановление и окисление альдегидов и кетонов.

### **Раздел 4. Карбоновые кислоты и углеводы (2 час.) *Лекция-беседа.***

#### **Тема 1. Строение и химические свойства карбоновых кислот (1 час.)**

Строение карбоксильной группы. Физико-химические свойства кислот: диссоциация, ассоциация, влияние заместителей на кислотность. Декарбоксилирование карбоновых кислот. Реакции карбоновых кислот с нуклеофильными реагентами. Общие представления о механизме присоединения-отщепления. Реакции замещения по углеводородному радикалу.

Производные карбоновых кислот: соли, ангидриды, галогенангидриды, амиды, сложные эфиры, нитрилы. Свойства и взаимные переходы производных карбоновых кислот.

#### **Тема 2. Строение и химические свойства углеводов (1 час.)**

Классификации углеводов: монозы (глюкоза, манноза, фруктоза, рибоза, дезоксирибоза); дисахариды (сахароза, мальтоза); полисахариды

(крахмал, целлюлоза, гликоген, хитин). Классификация моносахаридов: альдозы, кетозы. Кольчато-цепная таутомерия моносахаридов. Химические свойства моносахаридов на примере альдогексозы: мутаротация, эпимеризация, окисление, восстановление, алкилирование, ацилирование, образование озазонов, брожение.

## **Раздел 5. Нитросоединения. Амины. Аминокислоты (3 час.)**

### **Тема 1. Строение и химические свойства нитросоединений (1 час.)**

Классификация нитросоединений: алифатические (первичные, вторичные, третичные) и ароматические. Химические свойства алифатических нитросоединений: реакции восстановления, реакции со щелочами, с карбонильными соединениями, реакции с азотистой кислотой.

Химические свойства ароматических нитросоединений: восстановление нитрогруппы в кислой и щелочной среде. Свойства продуктов восстановления: нитрозосоединений, арилгидроксиламинов, азоксисоединений, азо- и гидразосоединений.

### **Тема 2. Строение и химические свойства аминов (1 час.)**

Классификация аминов. Амины как органические основания. Сравнение основных свойств алифатических и ароматических аминов. Влияние заместителей в ароматическом ядре на основные свойства аминов. Взаимодействие первичных, вторичных и третичных алифатических и ароматических аминов с азотистой кислотой. Окисление и галогенирование аминов. Реакции электрофильного замещения в ядре ароматических аминов. Ацилирование аминов. Защита аминогруппы. Сульфамидные препараты.

### **Тема 3. Строение и химические свойства аминокислот (1 час.)**

Классификация аминокислот. Природные аминокислоты и их стереохимия. Строение аминокислот (биполярный ион). Амфотерный характер, образование солей по каждой функциональной группе. Отношение аминокислот к нагреванию. Особенности химических свойств аминокислот - образование пептидных связей. Пептиды. Полиамидные волокна - капрон, нейлон.

## **Раздел 6. Гетероциклы. Белки. Нуклеиновые кислоты. Органические загрязнители (3 час.)**

### **Тема 1. Строение и химические свойства гетероциклических соединений (1 час)**

Классификация гетероциклов. Роль гетероциклов в природе. Пятичленные гетероциклы с одним гетероатомом (фуран, тиофен, пиррол). Химические свойства: реакции электрофильного замещения, ориентация электрофильного замещения. Пиррол как NH -кислота. Пирролкалий и пирролмагний галогениды, их реакции с электрофильными реагентами. Фуран в реакции Дильса-Альдера.

Химические свойства пиридина: реакции электрофильного и нуклеофильного замещения, реакции присоединения, восстановления и окисления. N-окись пиридина. Общие понятия о гетероциклах с несколькими гетероатомами, а также о полициклических конденсированных гетероциклах.

### **Тема 2. Белки. Нуклеиновые кислоты (1 час). *Лекция-беседа.***

Общие представления о составе и строении белков. Первичная, вторичная, третичная и четвертичная структуры белков.

Общие представления о строении и составе нуклеиновых кислот. Азотистые основания. Строение нуклеотидов и нуклеозидов.

### **Тема 3. Органические загрязнители (1 час). *Лекция-беседа.***

Общие представления о составе, строении и определении органических загрязнителей в окружающей среде.

## **II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

Практическая часть курса включает в себя лабораторные работы в объеме 18 часов.

### **Лабораторные работы (18 час)**

#### **Лабораторная работа № 1. Техника безопасности. Элементный анализ (2 час)**

##### ***Цель работы:***

1. Познакомить студентов с правилами работы в химической лаборатории, мерами предосторожности при работе с агрессивными, легколетучими и горючими веществами, средствами противопожарной безопасности, правилами оказания первой помощи при ожогах, порезах и отравлениях, с правилами оформления лабораторного отчета.

2. Определить качественный состав неизвестного органического соединения (наличие С, Н, N, О, галогенов).

#### **Лабораторная работа №2. Перегонка неизвестной жидкости (2 час)**

##### ***Цель работы:***

1. Напомнить правила работы со стеклянной посудой, научить собирать установку для ректификационной перегонки жидкости.

2. ознакомиться с методом очистки и определением формулы неизвестной органической жидкости по ее температуре кипения и по показателю преломления.

#### **Лабораторная работа №3. Перекристаллизация неизвестного органического вещества (2 час).**

##### ***Цель работы:***

1. Освоить метод очистки твердых органических веществ перекристаллизацией.

2. Научиться отделять кристаллы от маточного раствора фильтрованием при пониженном давлении.

**Лабораторная работа № 4. Экстракция и хроматография на незакрепленном слое сорбента (2 час).**

***Цель работы:***

1. ознакомиться с методом экстракции, позволяющим производить выделение органического вещества из раствора, эмульсии или суспензии.
2. Ознакомиться с методом тонкослойной хроматографии, позволяющим производить разделение и идентификацию органических соединений.

Работа состоит из двух частей:

- A. Выделение красителей из водной суспензии (*экстракция*).
- B. Разделение и идентификация красителей (*хроматография*).

**Лабораторная работа № 5. Химические свойства углеводов. Задача по определению неизвестного углеводорода (2 час).**

***Цель работы:***

1. Ознакомиться с классами предельных (алканов) и непредельных (алкенов, алкинов, диенов, аренов) углеводородов. Сформировать знания основных химических свойств отдельных классов углеводородов и показать генетическую связь между ними.
2. С помощью качественных реакций определить неизвестный углеводород.

**Лабораторная работа № 6. Спирты, фенолы, альдегиды, кетоны, углеводы (2 час).**

***Цель работы:***

1. Ознакомиться с классами спиртов, фенолов, карбонильных соединений и углеводов.
2. Сформировать знания основных химических свойств этих классов соединений.

**Лабораторная работа № 7. Карбоновые кислоты и их производные. Жиры (2 час).**

***Цель работы:***

1. Ознакомиться с классом карбоновых кислот, их функциональных производных и жиров.
2. Сформировать знания основных химических свойств этих классов соединений.

**Лабораторная работа № 8. Амины, азо-, диазо-соединения, аминокислоты, белки (2 час).**

***Цель работы:***

1. Ознакомиться с классами аминов, азо- и диазосоединений, аминокислот и белков.
2. Сформировать знания основных химических свойств этих классов соединений.

**Лабораторная работа № 9. Итоговый контроль практических знаний (2 час).**

***Цель работы:***

1. Осуществить итоговый контроль полученных практических знаний по модулю «Органические вещества и реакции».

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

Для самостоятельного изучения теоретической части курса определены следующие темы:

**Раздел 1.**

1. Основные понятия и определения в органической химии (теория А.М. Бутлерова; первичные, вторичные, третичные и четвертичные атомы углерода; гомологи; классификация реакций; классификация реагентов: радикалы, электрофилы, нуклеофилы). Электронные эффекты: индуктивный, мезомерный.

2. Методы синтеза различных классов углеводородов: алканов, алкенов, циклоалканов, алкинов, диенов, аренов.

3. Стереохимия дизамещенных циклогексанов.

Итого 9 час.

## Раздел 2.

1. Методы синтеза кислородсодержащих соединений: спиртов, фенолов, альдегидов и кетонов, карбоновых кислот.

2. Стереохимия винных кислот.

Итого 9 час.

## Раздел 3.

1. Методы синтеза азотсодержащих соединений: нитросоединений, аминов, аминокислот.

2. Получение и свойства солей диазония.

3. Получение азосоединений.

Итого 9 час.

Учебно-методическое обеспечение практической части по дисциплине «Органическая химия»:

представлено планом-графиком выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение каждого задания;

характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;

требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

## КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства - наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел 1. Введение. Предельные углеводороды Лекция-беседа. Раздел 2. Непредельные	ОПК-2 - способность использовать экологическую грамотность и	Знает теоретические аспекты, основные	Устный опрос (допуск к практической работе) (УО-1), выполнение	Вопросы к экзамену № 1–32.

	<p>углеводороды Раздел 3. Гидроксилсодержащие и карбонильные соединения Раздел 4. Карбоновые кислоты и углеводы Лекция-беседа. Раздел 5. Нитросоединения. Амины. Аминокислоты Раздел 6. Гетероциклы. Белки. Нуклеиновые кислоты. Органические загрязнители.</p>	<p>базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения</p>	<p>правила и законы органической химии</p> <p>Умеет практически применять знания механизмов реакций органических соединений.</p> <p>Владеет навыками обработки полученных данных с помощью вспомогательных компьютерных программ (редакторы химических формул, данных хроматографии, спектроскопии и т.д.)</p>	<p>контрольных работ (ПР-12), выполнение лабораторных работ (ПР-5).</p>	
--	---	---	--	---	--

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.

#### IV. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### Основная литература

1. Титаренко, А. И. Органическая химия [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. И. Титаренко. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2010. — 131 с.
2. Козьминых, Е. Н. Органическая химия [Электронный ресурс]: лабораторный практикум для специальности 050102.65 - «Биология с дополнительной специальностью “Химия”» / Е. Н. Козьминых. — Электрон. текстовые данные. — Пермь: Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет, 2013. — 120 с.
3. Найденко, Е. С. Органическая химия [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е. С. Найденко. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2014. — 91 с.
4. Кураева, А. А. Органическая химия [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. А. Кураева, И. В. Берлинский, Н. В. Джевага. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Вузовское образование, 2018. — 152 с.

##### Дополнительная литература

1. Артеменко А.И. Органическая химия для нехимических направлений подготовки: учебное пособие/ А.И. Артеменко. Санкт-Петербург: Лань, 2013.-605с.  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:777164&theme=FEFU>  
[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=38835](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=38835)
2. Органическая химия: Учеб. пособие / Е.В. Федоренко, И.В. Богомолова. - М.: РИОР, 2007. - 348 с.:  
<http://znanium.com/catalog.php?item=tbk&code=62&page=16>
3. Абакумова Н.А., Быкова Н.Н. Органическая химия и основы биохимии. Часть 1: Учебное пособие. - Тамбов: Издательство ТГТУ, 2010. - 112 с. <http://window.edu.ru/resource/049/73049>
4. Введение в органическую химию: учебное пособие / Д.Г. Ким, А.В. Журавлёва, Т.В. Тюрина, Е.А. Родионова. - Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2009. - 164 с. <http://window.edu.ru/resource/472/77472>
5. Н.Ю. Келина, Н.В. Буручко. Органическая химия и химия биологически активных веществ. Учебное пособие. Часть 1: Пенза, изд-во Пенз. Гос. технолог.акад., 2012.- 102с. <http://e.lanbook.com/view/book/62677/>

6. Н.Ю. Келина, Н.В. Буручко. Органическая химия и химия биологически активных веществ. Учебное пособие. Часть 2: Пенза, изд-во Пенз. Гос. технолог.акад., 2012.- 104с. <http://e.lanbook.com/view/book/62678/>

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

1. <http://e.lanbook.com/>
2. <http://www.studentlibrary.ru/>
3. <http://znanium.com/>
4. <http://www.nelbook.ru/>

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

Овладением необходимыми профессиональными знаниями, умениями и навыками должно завершиться изучение дисциплины. Данный результат может быть достигнут только после значительных усилий. При этом важное значение имеют не только старание и способности, но и хорошо продуманная организация труда студента, и прежде всего правильная организация времени.

По каждой теме дисциплины «Органическая химия» предполагается проведение аудиторных занятий и самостоятельной работы, т. е. чтение лекций, разработка сообщения доклада, вопросы для контроля знаний, подготовка к лабораторным занятиям. Время на изучение дисциплины и планирование объема времени на самостоятельную работу студента отводится согласно рабочему учебному плану данной специальности.

Для сокращения затрат времени на изучение дисциплины, в первую очередь, необходимо своевременно выяснить, какой объем информации следует усвоить, какие умения приобрести для успешного освоения дисциплины, какие задания выполнить для того, чтобы получить достойную оценку. Сведения об этом (списки рекомендуемой и дополнительной литературы, темы практических занятий, тестовые задания, а также другие необходимые материалы) имеются в разработанной рабочей учебной программы дисциплины.

Регулярное посещение лекций и лабораторных занятий не только способствует успешному овладению профессиональными знаниями, но и помогает наилучшим образом организовать время, т.к. все виды занятий распределены в семестре планомерно, с учетом необходимых временных затрат. Важная роль в планировании и организации времени на изучение дисциплины отводится знакомству с планом-графиком выполнения самостоятельной работы студентов по данной дисциплине. В нем содержится

виды самостоятельной работы для всех разделов дисциплины, указаны примерные нормы времени на выполнение и сроки сдачи заданий.

Чтобы содержательная информация по дисциплине запоминалась, целесообразно изучать ее поэтапно – по темам и в строгой последовательности, поскольку последующие темы, как правило, опираются на предыдущие. При подготовке к практическим занятиям целесообразно за несколько дней до занятия внимательно 1–2 раза прочитать нужную тему, попытавшись разобраться со всеми теоретико-методическими положениями и примерами. Для более глубокого усвоения материала крайне важно обратиться за помощью к основной и дополнительной учебной, справочной литературе, журналам или к преподавателю за консультацией. Программой предусмотрены варианты, когда результаты самостоятельного изучения темы излагаются в виде докладов или конспектов, которые содержат описание эволюции представлений по вопросу, группировку и критический анализ различных точек зрения ученых и специалистов, обоснование собственного мнения по предмету исследования. За день до выступления крайне важно повторить определения базовых понятий, классификации, структуры и другие базовые положения.

Важной частью работы студента является знакомство с рекомендуемой и дополнительной литературой, поскольку лекционный материал, при всей его важности для процесса изучения дисциплины, содержит лишь минимум необходимых теоретических сведений. Высшее образование предполагает более глубокое знание предмета. Кроме того, оно предполагает не только усвоение информации, но и формирование навыков исследовательской работы. Для этого необходимо изучать и самостоятельно анализировать статьи периодических изданий и Интернет-ресурсы.

Работу по конспектированию дополнительной литературы следует выполнять, предварительно изучив планы практических занятий. В этом случае ничего не будет упущено и студенту не придется возвращаться к знакомству с источником повторно. Правильная организация работы, чему должны способствовать данные выше рекомендации, позволит студенту своевременно выполнить все задания, получить достойную оценку и избежать, таким образом, необходимости тратить время на переподготовку и передачу предмета.

Подготовленный студент легко следит за мыслью преподавателя, что позволяет быстрее запоминать новые понятия, сущность которых выявляется в контексте лекции. Повторение материала облегчает в дальнейшем подготовку к экзамену.

Студентам рекомендуется следующим образом организовать время, необходимое для изучения дисциплины «Органическая химия»:

- изучение конспекта лекции в тот же день после лекции – 10–15 минут;
- повторение лекции за день перед следующей лекцией – 10–15 минут;
- изучение теоретического материала по рекомендуемой литературе и конспекту – 1 час в неделю;
- подготовка к лабораторному занятию – 1,5 часа.

Освоение дисциплины «Органическая химия» включает несколько составных элементов учебной деятельности:

1. Внимательное чтение конспекта лекций.
2. Изучение методических рекомендаций по самостоятельной работе студентов.
3. Важнейшей составной частью освоения дисциплины является посещение лекций (обязательное) и их конспектирование. Глубокому освоению лекционного материала способствует предварительная подготовка, включающая чтение предыдущей лекции, работу с экономическими словарями, учебными пособиями и научными материалами.
4. Регулярная подготовка к занятиям и активная работа на занятиях, включающая:
  - повторение материала лекции;
  - знакомство с планом занятия и списком основной и дополнительной литературы, с рекомендациями преподавателя по подготовке к занятию;
  - изучение научных сведений по данной теме в разных учебных пособиях и научных материалах;
  - чтение первоисточников и предлагаемой дополнительной литературы;
  - выписывание основных терминов по теме, нахождение их объяснения в экономических словарях и энциклопедиях и ведение глоссария;
  - составление конспекта, текста доклада, при необходимости, плана ответа на основные вопросы практического занятия, составление схем, таблиц;
  - посещение консультаций преподавателя с целью выяснения возникших сложных вопросов при подготовке к занятию, передаче контрольных заданий.
5. Подготовка к устным опросам, самостоятельным и контрольным работам.
6. Самостоятельная проработка тем, не излагаемых на лекциях. Написание конспекта по рекомендуемым преподавателем источникам.
7. Подготовка к экзамену (в течение семестра), повторение материала всего курса дисциплины «Органическая химия».

При непосещении студентом определенных занятий по уважительной причине студентом отрабатывается материал на занятиях, при этом баллы за данное занятие не снижаются. Если же уважительность пропущенного занятия студентом документально не подтверждается, в таких случаях баллы по успеваемости снижаются, согласно политики дисциплины. В целях уточнения материала по определенной теме студент может посетить часы консультации преподавателя, согласно графику, утвержденного на кафедре. По окончании курса студент проходит промежуточный контроль знаний по данной дисциплине в форме экзамена.

Таким образом, при изучении курса «Органическая химия» следует внимательно слушать и конспектировать материал, излагаемый на аудиторных занятиях. Для его понимания и качественного усвоения рекомендуется следующая последовательность действий:

1. После окончания учебных занятий для закрепления материала просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня, разобрать рассмотренные примеры (10–15 минут).

2. При подготовке к лекции следующего дня повторить текст предыдущей лекции, подумать о том, какая может быть следующая тема (10–15 минут).

3. В течение недели выбрать время для работы с рекомендуемой литературой и для решения задач (по 1 часу).

4. При подготовке к лабораторным занятиям повторить основные понятия по теме занятия, изучить примеры.

Конспектирование лекции – важный шаг в запоминании материала, поэтому конспект лекций необходимо иметь каждому студенту. Задача студента на лекции – одновременно слушать преподавателя, анализировать и конспектировать информацию. При этом как свидетельствует практика, не нужно стремиться вести дословную запись. Таким образом, лекцию преподавателя можно конспектировать, при этом важно не только внимательно слушать лектора, но и выделять наиболее важную информацию и сокращенно записывать ее. При этом одно и то же содержание фиксируется в сознании четыре раза: во-первых, при самом слушании; во-вторых, когда выделяется главная мысль; в-третьих, когда подыскивается обобщающая фраза, и, наконец, при записи. Материал запоминается более полно, точно и прочно.

Хороший конспект – залог четких ответов на занятиях, хорошего выполнения устных опросов, самостоятельных и контрольных работ. Значимость конспектирования на лекционных занятиях несомненна. Проверено, что составление эффективного конспекта лекций может

сократить в четыре раза время, необходимое для полного восстановления нужной информации. Для экономии времени, перед каждой лекцией необходимо внимательно прочитать материал предыдущей лекции, внести исправления, выделить важные аспекты изучаемого материала

Конспект помогает не только лучше усваивать материал на лекции, он оказывается незаменим при подготовке экзамену. Следовательно, студенту в дальнейшем важно уметь оформить конспект так, чтобы важные моменты культурологической идеи были выделены графически, а главную информацию следует выделять в самостоятельные абзацы, фиксируя ее более крупными буквами или цветными маркерами. Конспект должен иметь поля для заметок. Это могут быть библиографические ссылки и, наконец, собственные комментарии.

Лабораторные занятия являются одним из видов занятий при изучении курса дисциплины «Органическая химия» и включают самостоятельную подготовку студентов по заранее предложенному плану темы, конспектирование предложенной литературы, составление схем, таблиц, работу со словарями, учебными пособиями, первоисточниками, подготовку к контрольным.

Целью лабораторных занятий является закрепление, расширение, углубление теоретических знаний, полученных на лекциях и в ходе самостоятельной работы, развитие познавательных способностей.

Задачей лабораторного занятия является формирование у студентов навыков самостоятельного мышления и умения обобщать и анализировать фактический материал, сравнивать различные точки зрения, определять и аргументировать собственную позицию. Основой этого вида занятий является изучение первоисточников, повторение теоретического материала, решение проблемно-поисковых вопросов. В процессе подготовки к лабораторным занятиям студент учится:

- 1) самостоятельно работать с научной, учебной литературой, научными изданиями, справочниками;
- 2) находить, отбирать и обобщать, анализировать информацию.

Самоподготовка к лабораторным занятиям включает такие виды деятельности как:

- 1) самостоятельная проработка конспекта лекции, учебников, учебных пособий, учебно-методической литературы;
- 2) конспектирование обязательной литературы; работа с первоисточниками (является основой для обмена мнениями, выявления непонятного);
- 3) подготовка к опросам и контрольным работам по зачету и экзамену.

Формой промежуточного контроля знаний студентов по дисциплине «Органическая химия» является зачет в первом семестре и экзамен во втором. Подготовка к зачету и экзамену и успешное освоение материала дисциплины начинается с первого дня изучения дисциплины и требует от студента систематической работы:

- 1) не пропускать аудиторные занятия (лекции, практические занятия);
- 2) активно участвовать в работе (выступать с сообщениями, проявляя себя в роли докладчика и в роли оппонента, выполнять все требования преподавателя по изучению курса, приходить подготовленными к занятию);
- 3) своевременно выполнять контрольные работы, написание и защита доклада, конспектов;
- 4) регулярно систематизировать материал записей лекционных, практических занятий: написание содержания занятий с указанием страниц, выделением (подчеркиванием, цветовым оформлением) тем занятий, составление своих схем, таблиц.

Подготовка к экзамену предполагает самостоятельное повторение ранее изученного материала не только теоретического, но и практического.

Систематическая и своевременная работа по освоению материалов по дисциплине «Органическая химия» становится залогом получения высокой оценки знаний (в соответствии с рейтинговой системой оценок).

Таким образом, зачет выставляется без опроса – по результатам работы студента в течение семестра. Для этого студенту необходимо посетить все лекционные и практические занятия, активно работать на них; выполнить все контрольные, самостоятельные работы, устно доказать знание основных понятий и терминов по дисциплине «Органическая химия».

Студенты, не прошедшие по рейтингу, готовятся к экзамену согласно вопросам к зачету, на котором должны показать, что материал курса ими освоен. При подготовке к зачету студенту необходимо:

- ознакомиться с предложенным списком вопросов;
- повторить теоретический материал дисциплины, используя материал лекций, практических занятий, учебников, учебных пособий.

В билете на экзамене по дисциплине «Органическая химия» предлагается два задания в виде теоретических вопросов. Время на подготовку к экзамену устанавливается в соответствии с общими требованиями, принятыми в ДВФУ.

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

Учебные химические лаборатории. Химическая посуда и химические реактивы для выполнения эксперимента. Оборудование: сушильные шкафы, вытяжные системы, рефрактометр, приборы для определения температур плавления и другое оборудование. Наглядные пособия: физико-химические свойства неорганических и органических соединений. Таблица Д.И. Менделеева. Справочная литература. Методические указания к выполнению лабораторных работ.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДФУ)

---

**ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**по дисциплине «Органическая химия»**

**Направление подготовки 06.03.01 Биология**

**Профиль Биопочвоведение**

**Форма подготовки очная**

**Владивосток  
2020**

Самостоятельная работа по дисциплине предусмотрена рабочим учебным планом в объеме 72 академических часа.

**План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине**

<b>№ п/п</b>	<b>Дата/сроки выполнения</b>	<b>Вид самостоятельной работы</b>	<b>Примерные нормы времени на выполнение</b>	<b>Форма контроля</b>
1.	1-2 неделя	Подготовка к выполнению эксперимента лабораторной работы № 1	8 часов	Контрольная работа
2.	3-4неделя	Подготовка к выполнению эксперимента лабораторной работы № 2	8 часов	Контрольная работа
3.	5-6 неделя	Подготовка к выполнению эксперимента лабораторной работы № 3	8 часов	Контрольная работа
4.	7-8 неделя	Подготовка к выполнению эксперимента лабораторной работы № 4	8 часов	Контрольная работа
5	9-10 неделя	Подготовка к сдаче Подготовка к выполнению эксперимента лабораторной работы № 5	8 часов	Контрольная работа
6	11-12 неделя	Подготовка к выполнению эксперимента лабораторной работы № 6	8 часов	Контрольная работа

7	13-14 неделя	Подготовка к выполнению эксперимента лабораторной работы № 7	8 часов	Контрольная работа
8	15-16 неделя	Подготовка к выполнению эксперимента лабораторной работы № 8	8 часов	Контрольная работа
9	17-18 неделя	Подготовка к выполнению эксперимента лабораторной работы № 9	8 часов	Контрольная работа

Самостоятельная работа студентов (СРС) при изучении дисциплины организована следующими формами:

- подготовка к контрольной работе;
- изучение рекомендуемой литературы, лекционного материала и самоподготовка.

Подготовка к контрольной работе включает в себя, помимо изучения рекомендуемой литературы, работу с лекционным материалом.

Контроль СРС, а также индивидуальная работа со студентами осуществляется в форме проверки контрольных работ и консультаций по дисциплине, проводимых преподавателем в соответствии с личным графиком, а также консультирования перед экзаменом.

#### **Методические указания к самостоятельной работе**

1. Внимательно выслушайте или прочитайте тему и цели самостоятельной работы.
2. Внимательно прослушайте рекомендации преподавателя по выполнению самостоятельной работы.
3. Уточните время, отводимое на выполнение задания, сроки сдачи и форму отчета у преподавателя.
4. Ознакомьтесь со списком литературы и источников по заданной теме самостоятельной работы.
5. Если вы делаете лабораторную работу, то обязательно прочтите рекомендованную литературу.

6. В процессе выполнения самостоятельной работы обращайтесь за консультациями к преподавателю, чтобы вовремя скорректировать свою деятельность, проверить правильность выполнения задания.

7. Сдайте готовую работу преподавателю для проверки точно в срок.

8. Участвуйте в обсуждении и оценке полученных результатов самостоятельной работы.

## **Темы лабораторных занятий**

по дисциплине «Органическая химия»

Лабораторная № 1. Техника безопасности. Элементный анализ.

Лабораторная № 2. Перегонка неизвестной жидкости.

Лабораторная № 3. Перекристаллизация неизвестного органического вещества.

Лабораторная № 4. Экстракция и хроматография на незакрепленном слое сорбента.

Лабораторная № 5. Химические свойства углеводов. Задача по определению неизвестного углеводорода.

Лабораторная № 6. Спирты, фенолы, альдегиды, кетоны, углеводы.

Лабораторная № 7. Карбоновые кислоты и их производные. Жиры.

Лабораторная № 8. Амины, азо-, диазо-соединения, аминокислоты, белки.

Лабораторная № 9. Итоговый контроль практических знаний.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДФУ)

---

**ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**по дисциплине «Органическая химия»**  
**Направление подготовки 06.03.01 Биология**  
**Профиль Биопочвоведение**  
**Форма подготовки очная**

**Владивосток**  
**2020**

## Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «Органическая химия»

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-2 - способность использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения	знает	Теоретические аспекты, основные правила и законы органической химии
	умеет	Практически применять знания механизмов реакций органических соединений.
	владеет	Навыками обработки полученных данных с помощью вспомогательных компьютерных программ (редакторы химических формул, данных хроматографии, спектроскопии и т.д.)

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства - наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел 1. Введение. Предельные углеводороды Лекция-беседа. Раздел 2. Непредельные углеводороды Раздел 3. Гидроксилсодержащие и карбонильные соединения Раздел 4. Карбоновые кислоты и углеводы Лекция-беседа. Раздел 5. Нитросоединения. Амины. Аминокислоты Раздел 6. Гетероциклы. Белки. Нуклеиновые кислоты. Органические загрязнители.	ОПК-2 способностью использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения	Знает основы общей, системной и прикладной экологии, принципы природопользования.  Умеет анализировать и понимать данные мониторинга природных сред.  Владеет методами оценки и прогнозирования экологических ситуаций в области профессии	Устный опрос (допуск к практической работе) (УО-1), выполнение контрольных работ (ПР-12), выполнение лабораторных работ (ПР-5).	Вопросы к зачету 1-32

			ональной деятельно сти	
--	--	--	------------------------------	--

### Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели	баллы
ОПК-2 способность использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решениям	знает (пороговый уровень)	основы общей, системной и прикладной экологии, принципы природопользования.	Знание основ общей, системной и прикладной экологии, базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии.	Способность проявить экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях.	61-75
	умеет (продвинутой)	анализировать и понимать данные мониторинга природных сред.	Знание основ общей, системной и прикладной экологии, базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии.	Способность прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности для окружающей среды и анализировать основные данные мониторинга.	76-85
	владеет (высокий)	Владеет методами оценки и прогнозирования экологических ситуаций в области профессиональной деятельности.	Владение методами оценки и прогнозирования экологических ситуаций в области профессиональной деятельности.	Способность применять экологические аспекты в исследовательской работе.	86-100

### VII. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины следует начинать с изучения рабочей учебной программы, которая содержит основные требования к знаниям, умениям и навыкам. Обязательно следует учитывать рекомендации преподавателя,

данные в ходе лекций. Затем – приступать к изучению отдельных разделов и тем в порядке, предусмотренном программой.

Получив представление об основном содержании раздела, темы, необходимо изучить материал с помощью рекомендуемой основной литературы. Целесообразно составить краткий конспект или схему, отображающую смысл и связи основных понятий данного раздела и включенных в него тем. Обязательно следует записывать возникшие вопросы, на которые не удалось ответить самостоятельно.

### **Рекомендации по подготовке к лабораторным занятиям**

Самостоятельное изучение дисциплины целесообразно начинать с ознакомления с программой дисциплины и требованиями к знаниям и умениям по данной дисциплине. Далее можно переходить к его поэтапному изучению, привлекая для этого материалы лекций и рекомендованную учебную литературу.

Изучая дисциплину, необходимо добиться овладения ее основами и научиться применять теоретические знания для решения практических задач. Содержание незнакомых терминов, встретившихся в процессе освоения учебного материала, можно выяснить при помощи справочной литературы или у преподавателя. Следует четко знать определения, принципы, дополнять каждый теоретический вопрос соответствующими примерами.

### **Подготовка к лабораторным занятиям**

Задания на дом к лабораторным занятиям №1-9

Просмотреть материал лекций, учебники и методическое пособие к лабораторным занятиям, продумать порядок выполнения эксперимента по лабораторной работе и подготовиться к собеседованию по теме лабораторной работы.

### **Рекомендации по получению допуска к лабораторной работе по результатам собеседования (УО-1)**

Студент допускается к выполнению лабораторной работы только после получения разрешения (допуска) преподавателя. Собеседование ведется по 4

критериям.

1. *Теоретическая часть.* Студент должен знать, какой раздел теоретической части курса демонстрируется выполняемой лабораторной работой и какую практическую цель преследует данная работа. При собеседовании требуется:

- ответить на вопросы по теоретической части курса,
- написать схемы реакции, лежащей в основе работы,
- указать условия, способствующие максимальному выходу целевого продукта,
- знать признаки окончания реакции.

2. Нарисовать *схему установки (если она имеется)*, на которой будет проводиться работа, и рассказать о грамотном использовании всех элементов установки.

3. Подробно рассказать *о ходе выполнения работы.*

4. Ответить на вопросы *по технике безопасной работы с используемыми веществами.*

### **Выполнение лабораторной работы.**

Каждая лабораторная работа привязана к определенной теоретической части курса «Органическая химия» и призвана на практике продемонстрировать химические свойства органических соединений либо методы очистки и идентификации соединений.

Выполнение эксперимента сопровождается описанием всех стадий работы в *лабораторном журнале (отчете)*.

Перед началом эксперимента в журнал записывают: дату, номер лабораторной работы, название, цель работы.

Приводится рисунок установки для синтеза (если она имеется).

После этого приступают к *выполнению реакций*, параллельно фиксируя в журнале все происходящие изменения: гомогенность реакционной смеси, окраску, запах и т.д., все то, что может показать, правильно или нет протекает реакция. Описание не должно копировать методики проведения реакций. Завершается работа *выводом*.

Лабораторный журнал с описанным экспериментом оценивает преподаватель на всех стадиях эксперимента. Обсуждается описание

эксперимента и результаты работы.

### **Критерий оценки лабораторной работы**

*Оценивание подготовки к лабораторным занятиям и защита работы*

проводится по критериям:

- знание номенклатуры и классификации органических соединений;
- прочные знания теоретической части курса, к которой привязана выполняемая лабораторная работа;
- грамотное написание всех уравнений реакций;
- полнота и качество выполненных заданий;
- отсутствие фактических ошибок, связанных с пониманием темы.

**Подготовка к промежуточной аттестации по дисциплине: к зачету**  
К аттестации допускаются студенты,

- полностью выполнившие лабораторный практикум и отчитавшиеся по нему. При невыполнении хотя бы одной лабораторной работы студент не получает допуска к зачету.

- которые систематически в течение всего семестра посещали и выполняли лабораторные работы, показав при этом уверенные знания.

Непосредственная подготовка к аттестации осуществляется по вопросам, представленным в рабочей учебной программе и вопросам, рекомендованным для самостоятельного изучения.

По дисциплине также возможен рейтинг-контроль.

Задание на дом для подготовки к тестовому контролю

Просмотреть материал лекций, учебники и методическое пособие к практическим занятиям и подготовиться к собеседованию по всей программе дисциплины.

### **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 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.

### **Примерный перечень оценочных средств (ОС)**

I. Устные ответы на лекциях (УО-1) (Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т. п.) - Вопросы по темам/разделам дисциплины.

II. Контрольная работа по теме (ПР – 12). Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой письменную работу с ответами на вопросы.

### **Промежуточная аттестация студентов.**

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

По дисциплине «Органическая химия» предусмотрен зачет и экзамен - устный опрос в форме собеседования.

I. Устный опрос

1. Собеседование (УО-1) (Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.) - Вопросы по темам/разделам дисциплины.

2. Экзамен – вопросы к экзамену, образцы билетов.

## **Критерии выставления оценки студенту на зачете**

по дисциплине «Органическая химия»

### **Отметка «ЗАЧТЕНО»**

Сформированы прочные и глубокие знания в области химии органических соединений. Умение объяснять сущность явлений, процессов, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры. Способность использовать и развивать теоретические основы традиционных разделов органической химии при решении профессиональных задач. Уверенное владение умениями и навыками в области эксперимента. Логичность и последовательность ответа.

### **Отметка «НЕ ЗАЧТЕНО»**

Фрагментарные представления в области органических соединений. Неумение объяснять сущность явлений, процессов, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры. Несформированы знания и навыки в изучаемой области. Неумение применить имеющиеся знания на практике.

### **Примерный перечень оценочных средств (ОС)**

#### **I. Устный опрос**

1. Собеседование (УО-1) (Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.) - Вопросы по темам/разделам дисциплины.
2. Зачет (Средство промежуточного контроля) – Вопросы к зачету.

### **Вопросы для собеседования к лабораторным работам № 1–9**

#### **Лабораторная работа № 1. Техника безопасности. Перегонка.**

#### **Определение показателя преломления полученных фракций (4 часа)**

**Цель работы:** познакомить студентов с правилами работы в химической лаборатории, мерами предосторожности при работе с агрессивными веществами, средствами противопожарной безопасности, правилами оформления лабораторного отчета. Провести простую перегонку смеси жидкостей при атмосферном давлении. Для идентификации жидких веществ и проверки их чистоты провести определение показателя преломления.

1. Что такое перегонка? Какие виды перегонки вам известны?

Охарактеризуйте их.

2. Для каких целей используют перегонку?

3. Когда простая перегонка эффективна?
4. Для чего используют дефлегматор?
5. Что такое дробная перегонка?
6. Что вы знаете о ректификации?
7. Какие смеси называют азеотропными?
8. Как идентифицируют жидкие вещества?
9. В каких случаях используется перегонка в вакууме?
10. Что вы знаете о перегонке с водяным паром.

### **Лабораторная работа № 2. Перекристаллизация неизвестного вещества и определение температуры плавления (4 часа)**

**Цель работы:** освоить метод очистки твердых органических веществ методом перекристаллизации. Научиться определять температуру плавления органических веществ. Идентифицировать неизвестное вещество по температуре плавления.

1. На чем основан метод перекристаллизации (кристаллизации) из растворов?
2. Успех кристаллизации зависит от правильного выбора растворителя. Какие требования предъявляют к растворителю?
3. Если не удастся подобрать растворитель, то ....?
4. Как экспериментально проводят кристаллизацию?
5. Если при охлаждении вещество не выделяется из раствора, то какие следует применить операции?
6. Большинство жидкостей характеризуются склонностью к перегреву и поэтому они кипят с сильными толчками. Как избежать этого?
7. Что такое кипяильники?
8. Почему нельзя вносить кипяильники в горячую жидкость?
9. Как можно избавиться от окрашенных примесей?

10. Чистоту полученного продукта устанавливают по его температуре плавления. А как поступают, если она неизвестна?
11. Как готовят вещество для определения температуры плавления?
12. Чем определяется свойство вещества плавиться при строго определенной температуре?
13. Опишите процедуру определения температуры плавления. Какие стадии плавления при этом отмечают?
14. Расширение температурного интервала плавления свидетельствует о .....?
15. Что такое смешанная проба?
16. Какие приборы используют для определения температуры плавления?

### **Лабораторная работа № 3. Углеводороды, их свойства. Спирты и фенолы (4 часа)**

**Цель работы:** повторить качественные реакции различных классов углеводородов. Выполнить задачу по идентификации углеводородов. Определить класс неизвестного углеводорода. Рассмотреть химические свойства спиртов и фенолов.

1. Какие классы углеводородов существуют? Приведите общие формулы разных классов углеводородов.
2. Получите алканы: восстановлением непредельных соединений, из галогензамещенных углеводородов, реакцией Вюрца, из натриевых солей карбоновых солей.
3. Рассмотрите химические свойства алканов: реакции замещения (галогенирование, нитрование, сульфохлорирование), окисление, изомеризация, пиролиз и крекинг.
4. Механизм реакции радикального замещения.
5. Как алканы возникают в окружающей среде?

6. Каким воздействиям подвергаются алканы в окружающей среде?
7. Назовите три пути окисления алканов в окружающей среде.
8. Какое воздействие оказывают алканы на человека?
9. Алкены, способы получения: реакция дегидрогалогенирования, дегидратации, дегалогенирования.
10. Химические свойства алкенов: реакции присоединения (галогенирование, гидрогалогенирование, гидратация), окисления в различных условиях, полимеризации. Механизм реакции электрофильного присоединения. Радикальные реакции алкенов. Перекисный эффект Караша. Реакции полимеризации алкенов.
11. Алкены в природе. Воздействие на человека.
12. Классификация диенов. Получение сопряженных диенов
13. Химические свойства сопряженных диенов: реакции присоединения, окисления, полимеризации, диенового синтеза.
14. Получение алкинов: из алкенов, дигалогензамещенных углеводородов. Получение ацетилена.
15. Химические свойства алкинов: реакции присоединения, замещения, окисления.
16. Алкины и их воздействие на человека.
17. Арены. Принцип ароматичности Хюккеля.
18. Химические свойства аренов: реакции по ароматическому ядру; реакции боковых цепей (галогенирование, нитрование, окисление); ориентанты 1 и 2 рода, правила ориентации, согласованная и несогласованная ориентация. Реакции присоединения.
19. Арены в окружающей среде. Воздействие на человека.
20. Спирты и фенолы. Общая характеристика свойств.
21. Химические свойства спиртов и фенолов.
22. Воздействие спиртов и фенолов на человека.

## Лабораторная работа № 4. Кислородные соединения. Альдегиды, кетоны, карбоновые кислоты (4 часа)

**Цель работы:** рассмотреть важнейшие свойства альдегидов, кетонов, карбоновых кислот.

1. Получение карбонильных соединений: из алкинов, галогензамещенных углеводородов, спиртов.
2. Реакции карбонильных соединений. Присоединение реагентов типа  $\text{HX}$  (циановодород, галогеноводород, вода, спирты, тиолы, реактивы Гриньяра), общая схема реакции, катализ.
3. Присоединение реагентов типа  $\text{H}_2\text{X}$  (аммиак, первичные и вторичные амины, гидразин, замещенные гидразины, гидроксилламин), общая схема реакции.
4. Окисление и восстановление карбонильных соединений. Реакция диспропорционирования.
5. Альдольно-кетоновая конденсация. Галогенирование.
6. Получение карбоновых кислот: реакции окисления, гидролиз тригалогензамещенных углеводородов, гидролиз производных карбоновых кислот, реакция реактивов Гриньяра с углекислым газом.
7. Химические свойства кислот: взаимодействие с металлами, декарбоксилирование, реакции галогенирования.
8. Получение сложных эфиров, ангидридов, галогенангидридов, солей, амидов, нитрилов. Жиры.
9. Непредельные карбоновые кислоты.
10. Двухосновные карбоновые кислоты.
11. Химические свойства и взаимные переходы производных карбоновых кислот.
12. Поступление альдегидов в окружающую среду. Воздействие альдегидов и кетонов на человека.

## Лабораторная работа № 5. Амины. Аминокислоты. Белки (2 часа)

**Цель работы:** повторить основные реакции аминов, аминокислот и белков.

1. Получение аминов: из нитросоединений, алкилированием аммиака, из производных карбоновых кислот, из азотсодержащих производных карбонильных соединений.
2. Сравнение основности аминов: а) первичных, вторичных и третичных; б) алифатических и ароматических.
3. Химические свойства аминов: образование солей, реакции с азотистой кислотой, алкилирование, ацилирование, реакции окисления, реакции по ароматическому ядру.
4. Получение и реакции ароматических аминов.
5. Строение аминокислот. Биполярный ион.
6. Получение аминокислот.
7. Химические свойства аминокислот: реакции по аминогруппе (алкилирование, ацилирование, образование солей, диазотирование), реакции по карбоксильной группе (образование солей, сложных эфиров и других производных кислот), взаимодействие аминокислот друг с другом (образование пептидов). Отношение аминокислот к нагреванию.
8. Практическое применение пептидов и белков.

### Критерии оценки знаний умений и навыков при текущей проверке

I. Оценка устных ответов:

#### Оценка «Отлично»

1. Дан полный и правильный ответ на основе изученных теорий.
2. Материал понят и изучен.
3. Материал изложен в определенной логической последовательности, литературным языком.
4. Правильно записаны формулы веществ и схемы реакций.
5. Ответ самостоятельный.

#### Оценка «Хорошо»

- 1, 2, 3, 4 – аналогично отметке "Отлично".

5. Допущены 2–3 несущественные ошибки, исправленные по требованию преподавателя, наблюдалась "шероховатость" в изложении материала.

#### **Оценка «Удовлетворительно»**

1. Учебный материал, в основном, изложен полно, но при этом допущены 1–2 существенные ошибки (например, неумение применять законы и теории к объяснению новых фактов).

2. Ответ неполный, хотя и соответствует требуемой глубине, построен несвязно.

#### **Оценка «Неудовлетворительно»**

1. Незнание или непонимание большей или наиболее существенной части учебного материала.

2. Допущены существенные ошибки, которые не исправляются после уточняющих вопросов, материал изложен несвязно.

#### **II. Оценка письменных работ:**

Критерии те же. Из оценок за каждый вопрос выводится средняя итоговая оценка за письменную работу.

#### **III. Оценка лабораторной работы:**

Работа считается выполненной, если студент

-показал прочные знания теоретической части курса, к которой привязана выполняемая лабораторная работа, знание терминологии химии органических соединений; продемонстрировал грамотные экспериментальные умения;

-показал отсутствие фактических ошибок, связанных с пониманием темы; правильно оформил результаты работы; полностью выполнил все задания.

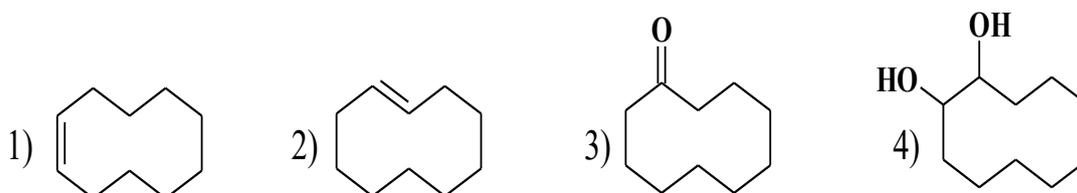
### **Экспресс-контрольные работы**

1. Номенклатура ИЮПАК для гетерополифункциональных соединений.
2. Получение и свойства предельных углеводов.
3. Получение и свойства кислородсодержащих соединений.
4. Получение и свойства азотсодержащих соединений.
5. Контрольная работа по темам для самостоятельного изучения.
6. Итоговая контрольная работа (в виде тестовых заданий).

**Примеры заданий  
для экспресс-контрольных работ**

**1**

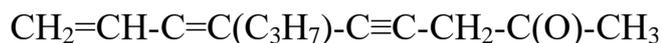
1. Назвать соединения по систематической номенклатуре:



2. Изобразить структурную формулу 3,3-диметил-4-циклопентилбутанол-2.

**2**

1. Назвать соединения по систематической номенклатуре:



3. Изобразить структурную формулу 5-метил-2-изопропилгексен-2 –аль.

**3**

1. Способы получения и свойства алкенов и диенов

2. Из бензола получить



**4**

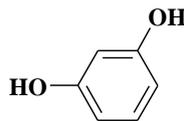
1. Способы получения и свойства алкинов

2. Как различить этилфенилкетон и 2-фенилэтанол?

**5**

1. Способы получения и свойства алканов

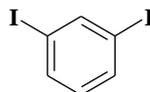
2. Из бензола получить



**6**

1. Способы получения и свойства аренов

2. Из бензола получить



**7**

1. Способы получения и свойства спиртов

2. Написать реакцию диенового синтеза для хлоропрена и тетрацианоэтилена. К полученному аддукту прибавить бромную воду.

**8**

1. Способы получения и свойства альдегидов и кетонов (только реакции присоединения)

2. Получить этилацетат из этилена (других органических соединений нет).

**9**

1. Способы получения и свойства фенолов

2. Из ацетилена и неорганических продуктов синтезировать уксусную кислоту. Написать реакции взаимодействия этой кислоты со следующими соединениями: а)  $MgO$ , б)  $PCl_3$ , в)  $Cl_2$

**10**

1. Способы получения и свойства аминов

2. Из толуола получить бензальдегид, написать реакции взаимодействия бензальдегида со следующими веществами: а) метилмагнийбромид; б) фенилгидразин; в) ацетон/ $OH^-$ .

**11**

1. Способы получения и свойства карбоновых кислот

2. Написать реакцию диенового синтеза для дивинила и пропеновой кислоты. Полученный продукт окислить перманганатом калия в нейтральной среде.

## 12

1. Способы получения и свойства солей диазония
2. Из бензола получить нитробензол (А). Восстановить (А) и для продукта восстановления написать реакцию с хлороводородом. Назвать.

### Вопросы к зачету

1. Основные положения теории А.М. Бутлерова. Виды изомерии.
2. Понятие о конформациях алканов (на примере 2,3-диметилбутана). Проекция Ньюмена.
3. Понятие об оптической активности. Асимметрический атом углерода. Проекция Фишера. Энантиомеры. Рацематы. R, S-номенклатура.
4. Оптическая активность соединений с двумя асимметрическими атомами углерода. Диастереомеры. Мезоформа.
5. Геометрическая изомерия циклоалканов и алкенов. Цис,- транс-изомеры. Z,E-номенклатура для тетразамещенных алкенов.
6. Взаимное влияние атомов в молекуле. Индуктивный и мезомерный эффекты. Привести примеры.
7. Циклоалканы. Классификация и типы напряжений в циклоалканах. Особенности строения циклопропана. «Банановые» связи. Сравнить химические свойства циклопропана и циклогексана.
8. Строение циклогексана. Конформационный анализ моно- и дизамещенных производных циклогексана.
9. Алканы. Строение. Химические свойства. Механизм радикального замещения в алканах на примере реакции бромирования метана.

10. Алкены. Строение. Механизм электрофильного присоединения на примере реакции гидробромирования пропена. Стереохимия присоединения. Современное толкование правила Марковникова.
11. Алкены. Радикальные реакции алкенов (присоединение бромоводорода по Карашу, аллильное галогенирование). Механизм реакции аллильного галогенирования.
12. Диены. Классификация. Получение. Химические свойства. Реакция Дильса-Альдера с алкенами и алкинами.
13. Алкины. Строение. Реакции присоединения и замещения.
14. Бензол и небензоидные ароматические соединения. Концепция ароматичности. Общие представления о механизме электрофильного замещения. Химические свойства гомологов бензола.
15. Бензол. Влияние заместителей на скорость и направление реакции замещения. Ориентанты 1 и 2 рода. Согласованная и несогласованная ориентация. Примеры.
16. Нуклеофильное замещение у насыщенного атома углерода в галогеналканах. Реакции  $S_N$ -типа, кинетика и стереохимия. Факторы, влияющие на скорость реакции.
17. Спирты. Химические свойства. Сравнить химические свойства одноатомных и многоатомных спиртов.
18. Фенолы как ОН-кислоты. Влияние заместителя на кислотность фенолов. Реакции фенолов по ароматическому кольцу.
19. Сравнить свойства двойных связей  $C=C$  и  $C=O$ . Общие представления о механизме реакции присоединения по карбонильной группе.
20. Конденсации карбонильных соединений: альдольно-кетоновая и бензоиновая. Механизмы этих реакций.
21. Взаимные переходы производных карбоновых кислот. Относительная реакционная способность их в реакциях присоединения по карбонильной группе. Общие представления о механизме присоединения-отщепления.

22. Получение производных карбоновых кислот. Сложные эфиры. Жиры.  
Строение, роль в быту и живой природе.
23. Кето-енольная таутомерия на примере 1,3-дикарбонильных соединений и ацетоуксусного эфира. Факторы, влияющие на положение кето-енольного равновесия.
24. Углеводы. Кольчато-цепная таутомерия моносахаридов на примере любой альдогексозы, кроме глюкозы. Аномеры. Проекция Хеуорса и конформационные формулы. Явление мутаротации.
25. Общие представления о дисахаридах. Дисахариды восстанавливающие и невосстанавливающие. Химические свойства дисахаридов.
26. Амины как органические основания. Сравнение основных свойств алифатических и ароматических аминов. Влияние заместителей в ароматическом ядре на основность аминов.
27. Взаимодействие первичных, вторичных и третичных алифатических и ароматических аминов с азотистой кислотой.
28. Аминокислоты, строение, амфотерный характер. Особенности химических свойств.
29. Общие представления о составе и строении белков. Цветные реакции белков.
30. Общие представления о составе и строении нуклеиновых кислот.  
Строение нуклеозидов и нуклеотидов. Принцип комплементарности.
31. Гетероциклические ароматические соединения. Получение и химические свойства пиррола, фурана и тиофена. Понятие о пуриновых и пиримидиновых основаниях.
32. Пиридин. Химические свойства. N-окись пиридина.

