

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
(ВлГУ)

Институт биологии и экологии



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

направление подготовки / специальность

**19.03.02. Продукты питания из растительного сырья**

направленность (профиль) подготовки

**Технология производства хлеба, кондитерских и макаронных изделий**

г. Владимир

2022 год

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Органическая химия» является расширение и углубление базовых знаний в области химии.

Задачи: изучение основных теоретических закономерностей превращений органических соединений на примере основных классов органических соединений; приобретение способности пользоваться основными механизмами реакций и предсказывать направления реакций, предсказывать свойства соединений на основе их строения; приобретение практических навыков в проведении синтезов, выделении и очистке органических соединений.

### 1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Органическая химия относится к обязательной части дисциплин учебного плана направления 19.03.02. Продукты питания из растительного сырья.

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции <i>(код, содержание индикатора)</i>	Результаты обучения по дисциплине	
ОПК-2. Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1. Знает основные законы, приемы и методы реализации научных исследований в области естественных наук;	<i>Знает:</i> основы охраны труда и техники безопасности при проведении химических экспериментов	Тестовые вопросы
	ОПК-2.2. Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов исследований естественных наук в профессиональной деятельности	<i>Умеет:</i> оценивать условия проведения химических экспериментов с целью предупреждения возникновения опасных ситуаций	
	ОПК-2.3. Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.	<i>Владеет:</i> навыками применения индивидуальных средств защиты при проведении химических экспериментов.	
ПК-2. Способен проводить входной и технологический контроль качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции для организации рационального ведения	ПК 2.1. Знает методы теххимического и лабораторного контроля качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовых продуктов	<i>Знает:</i> основы классификации органических соединений, строение, способы получения и химические свойства различных классов органических соединений; теорию строения органических веществ, природу химических связей	Тестовые вопросы

технологического процесса производства в целях разработки мероприятий по повышению эффективности производства		в органических веществах, механизмы протекания органических реакций.	
	ПК 2.2. Умеет проводить лабораторные исследования качества сырья, полуфабрикатов и готовых продуктов в соответствии со стандартными методиками.	<i>Умеет:</i> самостоятельно ставить синтетическую задачу, выбирать оптимальные пути и методы синтеза и анализа, обсуждать результаты исследований, ориентироваться в современной литературе по органической химии; проводить стандартные органические синтезы, определение констант, подготовку образцов для физико-химических исследований, пользоваться справочной литературой по органической химии.	
	ПК 2.3. Владеет навыками входного и технологического контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовых продуктов для организации рационального ведения технологического процесса производства в целях разработки мероприятий по повышению эффективности производства.	<i>Владеет:</i> теоретическими представлениями органической химии, знаниями о составе, строении и свойствах органических веществ – представителей основных классов органических соединений: углеводов, гомофункциональных соединений, гетерофункциональных соединений; основами органического синтеза и физико-химическими методами анализа органических соединений.	

#### 4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет:

2 зачетных единицы, 72 часа

#### Тематический план форма обучения – заочная

№ п/п	Наименование тем и/или	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)	Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости, форма
-------	------------------------	---------	-----------------	--	------------------------	---

	разделов/тем дисциплины			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	в форме практической подготовки		
1	<i>Введение. Основные понятия. Методы выделения и очистки органических веществ</i> <i>Физико-химические методы анализа органических соединений</i>	1	1			4		4	
2	<i>Углеводороды.</i>	1							
2.1	Алканы		2					2	
2.2	Алкены	1	3-4					2	
2.3	Диены	1	5					2	
2.4	Алкины	1	6					4	РК 1
2.5	Алициклические углеводороды	1	7					2	
2.6	Ароматические углеводороды	1	8-9					2	
3	<i>Галогенпроизводные.</i>	1							
3.1	Алифатические галогенпроизводные		10					2	
3.2	Ароматические галогенпроизводные	1	10					2	
4	<i>Гидроксилсодержащие производные</i>	1		2					
4.1	Спирты		10					2	
4.2	Фенолы	1	11					2	
5	<i>Простые эфиры</i>	1	11					2	
6	<i>Азотсодержащие производные</i>	1		2		2			
6.1	Нитросоединения		12					2	
6.2	Амины	1	12					2	РК 2
6.3	Азо- и diaзосоединения	1	13					2	
7	<i>Карбонильные соединения</i>	1							
7.1	Предельные карбонильные соединения		13					2	
7.2	Непредельные карбонильные соединения	1	14					2	
7.3	Ароматические карбонильные соединения	1	14					4	
8	<i>Карбоновые кислоты</i>	1		2		2			
8.1	Предельные карбоновые кислоты		15					2	
8.2	Непредельные карбоновые кислоты	1	16					2	
8.3	Ароматические карбоновые кислоты	1	16					2	
8.4	Многоосновные карбоновые кислоты	1	17					2	
9	<i>Гетерофункциональные соединения</i>	1							
9.1	Гидроксикислоты		17					2	
9.2	Аминокислоты	1	17-18					2	
9.3	Оксокислоты	1	18					2	
9.4	Углеводы	1	18					2	РК 3
Всего за 1 семестр				6		8		58	Зачет
<b>Итого по дисциплине</b>				<b>6</b>		<b>8</b>		<b>58</b>	<b>Зачет</b>

## Содержание лекционных занятий по дисциплине

### Раздел 4.ГИДРОКСИЛСОДЕРЖАЩИЕ ПРОИЗВОДНЫЕ

#### Тема 4.1. Спирты

**Содержание.** Способы синтеза одноатомных спиртов: из алкенов, алкилгалогенидов, с использованием реактивов Гриньяра, восстановлением карбонильных соединений. Промышленные способы синтеза метанола, этанола.

Свойства спиртов.

Спирты, как слабые ОН-кислоты и как основания Льюиса. Эфиры спиртов и неорганических кислот (серной, фосфорной, фосфористой). Замещение гидроксильной группы в спиртах на галоген. Реакция спиртов с галогенидами фосфора и хлористым тиоилом. Механизм и стереохимия замещения. Дегидратация спиртов. Окисление спиртов. Важнейшие методы и реагенты, применяемые для окисления спиртов.

Двухатомные спирты.

Особенности химических свойств. Применение диолов.

Методы синтеза диолов: гидроксילирование алкенов, использование реакции Фаворского-Реппе, восстановление  $\alpha,\omega$ -дикарбоновых кислот или их эфиров, восстановительная димеризация кетонов.

#### Тема 4.2. Фенолы

**Содержание.** Методы синтеза фенолов: щелочное плавление солей сульфокислот, арилгалогенидов, диазосоединений, кумольный метод. Свойства фенолов: кислотность, таутомерия, синтез простых и сложных эфиров, перегруппировка Фриса, электрофильное замещение, в том числе карбоксилирование по Кольбе, формилирование по Реймеру-Тиману, Вильсмейеру, перегруппировка аллиловых эфиров фенолов (Кляйзена), окисление фенолов, ароксильные радикалы.

### Раздел 5. ПРОСТЫЕ ЭФИРЫ

**Содержание.** Синтез из спиртов, алкенов и алкилгалогенидов. Свойства: комплексы с кислотами Льюиса, ращепление кислотами, литийорганическими соединениями, образование перекисей. Оксираны. Раскрытие цикла в оксиранах.

### Раздел 6. АЗОТСОДЕРЖАЩИЕ ПРОИЗВОДНЫЕ УГЛЕВОДОРОДОВ

#### Тема 6.1. Нитросоединения

**Содержание.** Синтез алифатических нитросоединений: нитрование, реакция с нитритами, окисление аминогруппы. Свойства нитросоединений: СН-кислотность, таутомерия, конденсация с карбонильными соединениями. Восстановление в амины. Важнейшие промежуточные продукты восстановления нитробензола в кислой и щелочной среде.

#### Тема 6.2. Амины

**Содержание.** Синтез: алкилирование аммиака и аминов, синтез Габриэля, восстановление азотсодержащих соединений, восстановительное аминирование.

Свойства аминов. Основность, реакции: алкилирование, ацилирование, нуклеофильное присоединение к карбонильной группе. Защита аминогруппы. Термическое разложение гидроксидов тетраалкиламмония по Гофману. Взаимодействие первичных, вторичных и третичных алифатических и ароматических аминов с азотистой кислотой. Окисление аминов. Реакции электрофильного замещения в бензольном ядре ароматических аминов.

#### Тема 6.3. Диазосоединения

**Содержание.** Диазо- и азо- соединения. Соли диазония. Диазотирование первичных ароматических аминов. Агенты диазотирования. Нитрозирование вторичных и третичных аминов. Поведение солей диазония в щелочной среде.

Реакции диазосоединений с выделением азота. Термическое разложение арилдиазония (реакция Шимана и образование фенолов), реакция с иодид-ионом, замещение диазогруппы на водород. Реакция Зандмейера для введения галоген-, циано-, нитрогрупп. Реакции диазосоединений без выделения азота: восстановление, азосочетание (требования к азо- и диазо-компонентам). Примеры азокрасителей (метилоранж).

## **Раздел 8. КАРБОНОВЫЕ КИСЛОТЫ И ИХ ПРОИЗВОДНЫЕ**

**Содержание.** Способы синтеза карбоновых кислот: окисление спиртов, карбонильных соединений, непредельных и алкилароматических соединений; гидролиз нитрилов и других производных; использование металлорганических соединений; синтеза с малоновым и ацетоуксусным эфиром, галоформная реакция; промышленные способы синтеза важнейших кислот.

Важнейшие свойства карбоновых кислот. Строение карбоксильной группы. Физико-химические свойства кислот: ассоциация, диссоциация, влияние заместителей на кислотность, замещение гидроксильной группы, восстановление, синтез производных. Декарбоксилирование: термическое, по Кольбе, реакция Бородина-Хунсдиккера, пиролитическая кетонизация. Реакции по  $\alpha$ -атому (Гелль-Фольгард-Зелинский).

Производные карбоновых кислот. Галогенангидриды. Синтез хлорангидридов из кислот.

Ангидриды карбоновых кислот и кетены. Важнейшие свойства. Сложные эфиры. Синтез и свойства.

Синтез амидов карбоновых кислот. Свойства: гидролиз, дегидратация, восстановление. Нитрилы. Синтез. Свойства: гидролиз, кислотность  $\alpha$ -СН связей.

Непредельные кислоты. Синтез: реакции Кневенагеля, Виттига, Перкина, Хека, из  $\beta$ -оксикислот. Жиры.

Двухосновные кислоты. Синтез важнейших дикарбоновых кислот. Особенности химических свойств и использование в синтезе. Синтезы с использованием малонового эфира. Фталевая и терефталевая кислоты, получение в промышленности. Фталимид и его использование в синтезе. Фумаровая и малеиновая кислоты, их эфиры и использование в синтезе.

## **Раздел 9. ГЕТЕРОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ**

### **Тема 9.1. Гидроксикислоты**

**Содержание.**  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ -гидроксикислоты. Способы получения: из галогенозамещённых кислот (гидролиз), из карбонильных соединений через гидросинитрилы ( $\alpha$ -гидроксикислоты). Получение  $\beta$ -гидроксикислот по реакции Реформатского.

Физические и химические свойства. Особенности свойств  $\alpha$ -,  $\beta$ -, и  $\gamma$ -гидроксикислот. Лактиды. Лактоны. Молочная кислота. Винные кислоты. Стереизомерия молочных и винных кислот.

### **Тема 9.2. Аминокислоты, пептиды и белки**

**Содержание.**  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ -аминокислоты. Конфигурация природных L-аминокислот. Амфотерность, изоэлектрическая точка. Электрофорез.

Химические свойства -COOH и -NH<sub>2</sub> групп. Хелаты. Бетаины. Поведение при нагревании (ср. с оксикислотами). Синтез сложных эфиров и N-ацилирование – путь к пептидному синтезу

Важнейшие способы синтеза аминокислот: из галогенкарбоновых кислот. Белки. Четыре уровня организации нативных белков.

### **Тема 9.3. Оксокислоты**

**Содержание.** Свойства ацетоуксусного эфира (АУЭ). Таутомерия. Влияние растворителей на положение равновесия. Синтезы с использованием АУЭ. Кетонное и кислотное расщепление. АУЭ. Дианион АУЭ и его раздельное алкилирование.

#### **Тема 9.4. Углеводы**

**Содержание.** Классификация углеводов: по количеству атомов С; по наличию С=О или СНО групп; по количеству циклических фрагментов. Альдозы и кетозы. Стереохимия альдоз и кетоз в проекциях Фишера. Циклические полуацетали альдогексоз: глюкопиранозы и глюкофуранозы,  $\alpha$ - и  $\beta$ -аномеры. Формулы Хеуорса для аномерных моносахаридов. Стереохимия.

Кольчато-цепная таутомерия углеводов. Эпимеры, аномеры, мутаротация. Химические свойства глюкозы как альдегидоспирта: D-фруктоза как представитель кетоз. Дисахариды. Мальтоза, целлобиоза, лактоза, сахароза. Восстанавливающие и невосстанавливающие сахара. Полисахариды - крахмал, гликоген, целлюлоза, нитроклетчатка. Вискозное волокно, производство бумаги.

### **Содержание лабораторных занятий по дисциплине**

#### **Раздел 1. ВВЕДЕНИЕ. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ. МЕТОДЫ ВЫДЕЛЕНИЯ И ОЧИСТКИ ОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ.**

**Содержание.** Простая перегонка при атмосферном давлении. Экстракция твердых веществ. Определение основных физико-химических показателей органических веществ (температура плавления, показатель преломления).

#### **Раздел 6. АЗОТСОДЕРЖАЩИЕ ПРОИЗВОДНЫЕ УГЛЕВОДОРОДОВ.**

##### **Тема 6.3. Диазосоединения.**

**Содержание.** Синтез  $\beta$ -нафтолоранжа

#### **Раздел 8. КАРБОНОВЫЕ КИСЛОТЫ.**

##### **Тема 8.3. Ароматические карбоновые кислоты.**

**Содержание.** Синтез бензойной кислоты

## **5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

### **5.1. Текущий контроль успеваемости**

Текущий контроль осуществляется по результатам проведения следующих контрольных мероприятий:

#### **Рейтинг-контроль №1 Темы: Алканы, Алкены**

1. Напишите реакции получения 2-метилпропана:

- 1) По реакции Вюрца
- 2) По реакции Дюма
- 3) По реакции Кольбе

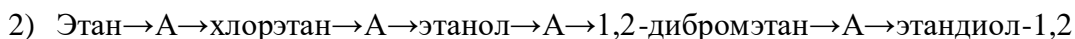
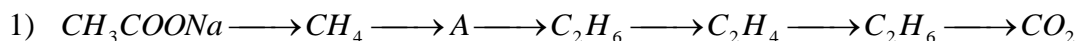
Для 2-метилпропана напишите реакции: галогенирования, нитрования, сульфокисления, дегидрирования, горения.

Для всех реакций укажите условия протекания.

Составьте возможные реакции, проходящие при крекинге 2-метилпропана.

2. Получите 2-метилбутен-2 из соответствующего спирта, галогенопроизводного, дигалогенопроизводного. Для полученного 2-метилбутена-2 напишите реакции с водородом, раствором брома, бромоводородом с получением продукта по правилу Марковникова и против правила Марковникова, водой, окисления в мягких и жестких условиях, полимеризации. Для всех реакций укажите условия протекания.

3. Напишите уравнения реакций, соответствующих схемам:



### Рейтинг-контроль №2

**Темы: Алкины, Ароматические углеводороды, Галогенопроизводные углеводородов**

1. Напишите реакции получения ацетилен из метана и карбида кальция. Из ацетилен получите пропин (в две стадии). Для пропина напишите реакции:

- 1) бромирования
- 2) гидробромирования
- 3) гидратации
- 4) гидрирования
- 5) окисления перманганатом калия в кислой среде
- 6) циклической тримеризации

2. Получите бензол из ацетилен. Из бензола получите *o*-нитротолуол и *n*-нитротолуол. Одно из веществ (любое) окислите перманганатом калия в кислой среде.

3. а) Получите 2-хлорпропан из пропана, пропилен, соответствующего спирта. Из 2-хлорпропана получите спирт, простой эфир, сложный эфир, нитросоединение, нитрил, амин, алкен.

б) Получите бромбензол из бензола. Для бромбензола напишите реакции: с водным раствором NaOH

- 1) с  $\text{CH}_3\text{ONa}$
- 2) с  $\text{CH}_3\text{Br} + \text{Na}$
- 3) с  $\text{CH}_3\text{Br}$  (в присутствии  $\text{AlBr}_3$ )

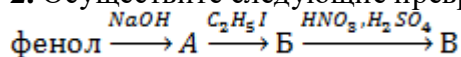
### Рейтинг-контроль №3

**Темы: Спирты, Фенолы, Карбонильные соединения, Карбоновые кислоты**

1. Напишите реакции получения 2-бутанола из алкена, галогенопроизводного, карбонильного соединения. Для 2-бутанола напишите реакции:

- 1) металлическим натрием
- 2) с уксусной кислотой
- 3) с хлороводородом
- 4) дегидратации (внутримолекулярной и межмолекулярной)
- 5) окисления перманганатом калия в кислой среде или оксидом меди

2. Осуществите следующие превращения:



3. На 1,1-дихлорпропан подействуйте избытком водного раствора щелочи. Полученный продукт введите в реакцию:



- 1) с метанолом ( $\text{CH}_3\text{OH}$ )
- 2) с синильной кислотой ( $\text{HCN}$ )
- 3) с гидросульфитом натрия ( $\text{NaHSO}_3$ )
- 4) с аммиачным раствором оксида серебра ( $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$ )
- 5) с водородом

4. Для пропановой кислоты напишите реакции получения ангидрида, галогенангидрида, амида, нитрила. Для бензойной кислоты напишите реакцию получения сложного эфира. Для щавелевой кислоты напишите реакцию получения соли.

## 5.2. Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

Вопросы для подготовки к зачету

1. Гомологический ряд алканов. Строение и общая характеристика свойств. Реакции замещения: галогенирование, нитрование.
2. Гомологический ряд алкенов. Строение и общая характеристика свойств. Реакции электрофильного присоединения.
3. Направление присоединения кислот к несимметричным алкенам (правило Марковникова и его современное объяснение). Строение, относительная устойчивость и реакционная способность карбокатионов. Перекисный эффект Караша и его объяснение.
4. Реакции высокотемпературного галогенирования алкенов. Строение и относительная устойчивость радикалов аллильного типа.
5. Окисление и озонлиз алкенов.
6. Мономеры, олигомеры, полимеры. Полимеризация и сополимеризация алкенов и диенов. Понятие о натуральном и синтетическом каучуках.
7. Строение сопряженных диенов. Реакции 1,2- и 1,4-присоединения к диеновым углеводородам. Зависимость направления присоединения от температуры.
8. Гомологический ряд алкинов. Строение и общая характеристика свойств. Реакции присоединения водорода, галогенов, галогеноводородов, кислот и  $\text{HCN}$ .
9. Строение и причина кислых свойств алкинов с концевой тройной связью. Получение ацетиленидов. Присоединение спиртов и воды.
10. Алициклические углеводороды. Современные представления о строении циклоалканов. Конформации циклогексана.
11. Химические свойства циклоалканов: гидрирование, галогенирование, гидрогалогенирование. Связь между строением и реакционной способностью циклоалканов.
12. Строение бензола и общая характеристика свойств ароматических углеводородов. Механизм электрофильного замещения.
13. Реакции галогенирования, нитрования, сульфирования, алкилирования и ацилирования бензола.
14. Влияние заместителей на направление и скорость электрофильного замещения в ароматических соединениях; активирующие и дезактивирующие о-, п- ориентанты.
15. Влияние заместителей на направление и скорость электрофильного замещения в ароматических соединениях; дезактивирующие м- ориентанты.
16. Дизамещенные бензолы: согласованная и несогласованная ориентация.
17. Получение из галогеналканов: спиртов, простых и сложных эфиров, нитритов, нитрилов, аминов. Реакции галогеналканов с металлами ( $\text{Na}$ ,  $\text{Mg}$ ).
18. Получение магнийорганических соединений (реактивы Гриньяра). Их строение и свойства: взаимодействие с ацетиленовыми углеводородами с концевой тройной связью, спиртами, кислотами, карбонильными соединениями, диоксидом углерода.
19. Строение одноатомных спиртов. Спирты как ассоциированные жидкости. Причина кислотности спиртов. Реакции образования алколюлятов.

20. Химические свойства спиртов: реакции с галогеноводородными кислотами,  $\text{PCl}_5$ , внутри- и межмолекулярная дегидратация, ацилирование и окисление.
21. Получение симметричных и несимметричных простых эфиров (планирование синтеза Вильямсона). Химические свойства простых эфиров: основность, образование оксониевых комплексов, расщепление.
22. Одноатомные фенолы. Причина кислых свойств фенолов. Электрофильное замещение в ядро фенолов.
23. Строение нитрогруппы. Таутомерные превращения нитроалканов. Подвижность водорода при  $\alpha$ -углеродном атоме. Восстановление нитросоединений
24. Строение аминов: гибридизация атома азота, конфигурация молекулы амина, межмолекулярные водородные связи. Связь между строением и основностью амина.
25. Реакции аминов с кислотами, алкилирование и ацилирование аминов. Реакции с азотистой кислотой. Реакции ароматических аминов с альдегидами.
26. Дазосоединения: строение и получение. Реакции с выделением и без выделения азота.
27. Строение карбонильной группы. Химические свойства алифатических карбонильных соединений: присоединение спиртов, гидросульфита натрия, синильной кислоты, пятихлористого фосфора, реактивов Гриньяра.
28. Реакции альдегидов и кетонов с аммиаком и его производными: гидразином, гидросиламином, фенилгидразином.
29. Причина реакционной способности водорода у  $\alpha$ -углеродного атома. Кето-енольная таутомерия. Механизм альдольно-кетоновой конденсации.
30. Окисление и восстановление альдегидов и кетонов. Реакция Канниццаро.
31. Строение и особенности химических свойств  $\alpha, \beta$ -непредельных альдегидов и кетонов (реакции электрофильного и нуклеофильного присоединения).
32. Реакционная способность ароматических альдегидов и кетонов в реакциях нуклеофильного присоединения (реакция с синильной кислотой и гидросульфитом натрия). Окисление и восстановление.
33. Реакции конденсации ароматических альдегидов и кетонов: конденсация с алифатическими альдегидами и кетонами, реакция Перкина, перекрестная реакция Канниццаро. Их механизмы.
34. Строение карбоксильной группы и карбоксилат-аниона. Кислотные свойства одноосновных карбоновых кислот. Реакции кислот с металлами, щелочами, карбонатами, реактивами Гриньяра.
35. Реакция этерификации. Декарбоксилирование и восстановление кислот.
36. Получение производных кислот: солей, амидов, нитрилов, ангидридов и галогенангидридов, сложных эфиров. Гидролиз производных кислот.
37. Особенности химических свойств  $\alpha, \beta$ -непредельных кислот. Акриловая и метакриловая кислоты, акрилонитрил.
38. Особенности физических и химических свойств двухосновных кислот. Кислотность. Реакции декарбоксилирования.
39. Малоновый эфир и синтезы на его основе.
40. Кислотные свойства ароматических карбоновых кислот. Влияние природы и расположения заместителей на силу кислот.
41. Гидроксикислоты: особенности химических свойств  $\alpha, \beta, \gamma$ - гидроксикислот.
42. Аминокислоты: особенности физических и химических свойств  $\alpha, \beta, \gamma$ - аминокислот. Биполярный ион.
43. Углеводы: классификация, строение, конфигурация.
44. Моносахариды: глюкоза и фруктоза.
45. Химические свойства углеводов: восстановление, окисление, реакции с синильной кислотой.
46. Алкилирование, ацилирование углеводов,

47. Взаимодействие углеводов с производными аммиака (гидроксиламином, фенилгидразином).
48. Дисахариды: лактоза, мальтоза, целлобиоза, сахароза. Строение, свойства и распространение в природе.
49. Полисахариды: крахмал. Строение, свойства и распространение в природе.
50. Полисахариды: целлюлоза. Строение, свойства

### 5.3. Самостоятельная работа обучающегося.

**Самостоятельная работа** – важнейшая составляющая образовательного процесса, определяющая в конечном итоге степень усвоения студентом теоретического материала. В процессе освоения курса Органическая химия самостоятельная работа заключается в следующем:

1. Подготовка к лекциям с использованием конспектов и рекомендованной литературы.
2. Подготовка к лабораторным занятиям и оформление отчетов по лабораторным работам с использованием рекомендованной литературы (учебного пособия для выполнения лабораторных работ).
3. Подготовка к текущему контролю (решение задач). Варианты заданий представлены в рекомендованных сборниках задач.
4. Изучение некоторых разделов дисциплины, которые в лекционном курсе не рассмотрены или рассмотрены недостаточно полно. При этом используется рекомендованная литература.
5. Подготовка к промежуточному контролю с использованием рекомендованной литературы, конспектов лекций, отчетов по лабораторным работам и согласно перечню вопросов для проведения промежуточного контроля.

#### Разделы дисциплины для самостоятельного изучения

1. Раздел 1. Тема 1.3. Физические методы анализа органических веществ
2. Раздел 2. Тема 2.5. Ациклические углеводороды
3. Раздел 3. Галогенпроизводные
4. Раздел 5. Простые эфиры
5. Раздел 6. Тема 6.1. Нитросоединения
6. Раздел 9. Тема 9.1. Гидроксикислоты
7. Раздел 9. Тема 9.3. Оксокислоты
8. Раздел 9. Тема 9.4. Углеводы

Фонд оценочных материалов (ФОМ) для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ
		Наличие в электронном каталоге ЭБС
Основная литература		
1. Зурабян, С. Э. Органическая химия : учебник / С. Э. Зурабян, А. П. Лузин ; под ред. Н. А. Тюкавкиной. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2019. - 384 с. : ил. - 384 с. - ISBN	2019	<a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970452967.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970452967.html</a>

978-5-9704-5296-7.		
2. Карлов, С. С. Задачи по общему курсу органической химии с решениями для бакалавров : учебное пособие / Карлов С. С. , Нуриев В. Н. , Теренин В. И. , Зайцева Г. С. - 3-е изд. - Москва : Лаборатория знаний, 2020. - 496 с.	2020	<a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785001018940.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785001018940.html</a>
3. Ермолаева, Елена Вадимовна. Контрольные задания по органической химии / Е. В. Ермолаева, И. С. Акчурина, Л. А. Дуденкова ; Владимирский государственный университет (ВлГУ), Кафедра полимерных материалов .— Владимир : Владимирский государственный университет (ВлГУ), 2009 .— 44 с.	2009	<a href="http://e.lib.vlsu.ru/bitstream/123456789/1327/3/00971.pdf">http://e.lib.vlsu.ru/bitstream/123456789/1327/3/00971.pdf</a>
4. Ермолаева, Елена Вадимовна. Основы синтезов органических соединений : учебное пособие / Е. В. Ермолаева, И. С. Акчурина, Е. С. Ильина ; Владимирский государственный университет (ВлГУ) .— Владимир : Владимирский государственный университет (ВлГУ), 2010 .— 104 с. : ил., табл.	2010	<a href="http://e.lib.vlsu.ru/bitstream/123456789/1860/3/00739.pdf">http://e.lib.vlsu.ru/bitstream/123456789/1860/3/00739.pdf</a>
Дополнительная литература		
1. Травень, В. Ф. Органическая химия. В 3 т. Т. I : учебное пособие для вузов / Травень В. Ф. - 7-е изд. - Москва : Лаборатория знаний, 2020. - 401 с.	2020	<a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785001017462.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785001017462.html</a>
2. Травень, В. Ф. Органическая химия. В 3 т. Т. II : учебное пособие для вузов / Травень В. Ф. - 7-е изд. - Москва : Лаборатория знаний, 2020. - 550 с. - Режим доступа : по подписке.	2020	<a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785001017479.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785001017479.html</a>
3. Травень, В. Ф. Органическая химия. В 3 т. Т. III : учебное пособие для вузов / Травень В. Ф. - 7-е изд. - Москва : Лаборатория знаний, 2020. - 391 с. Систем. требования: Adobe Reader XI ; экран 10". (Учебник для высшей школы) - ISBN 978-5-00101-748-6.	2020	<a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785001017486.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785001017486.html</a>
4. Травень, В. Ф. Задачи по органической химии : учебное пособие / Травень В. Ф. , Сухоруков А. Ю. , Пожарская Н. А. - 2-е изд. - Москва : Лаборатория знаний, 2020. - 267 с.	2020	<a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785001018957.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785001018957.html</a>
5. Степанов, М. Б. Решение типовых задач по органической химии для различных классов соединений : метод. указания / М. Б. Степанов, Л. А. Хмарцева, Е. А. Якушева, Е. В. Быстрицкая, А. М. Голубев. - Москва : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2013. - 69 с. - ISBN 978-5-7038-3688-0	2013	<a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785703836880.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785703836880.html</a>

## 6.2. Периодические издания

1. Журнал органической химии. СПб.: Наука. ISSN (PRINT): 0514-7492. Импакт-фактор (РИНЦ): 0,848

## 6.3. Интернет-ресурсы

1. <https://www.chem21.info/info/1920487/>
2. <https://wiki2.org/ru>

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, оснащенные мультимедийным оборудованием. Лабораторные работы проводятся в специализированной лаборатории органической химии.

Лаборатория органической химии оснащена следующим оборудованием: шкаф вытяжной; шкаф сушильный ШС-80-01 СПУ; рефрактометр ИРФ-454 Б2М; весы; аналитические SCL 150; прибор вакуумного фильтрования ПВФ 35-НБ; колбонагреватели LOIP LH-250; баня масляно-песчаная электрическая; баня для горячего фильтрования; термостат LW-4; гомогенизатор MPW-324; устройство просушивания химической посуды ЭКРОС 2000; комплект химической посуды и реактивы.

Перечень имеющегося лицензионного программного обеспечения: Windows 7; Microsoft Open License 62857078; MS Office 2010 Microsoft Open License 65902316

Рабочую программу составил доц. Ермолаева Е.В.

  
(подпись)

Рецензент ген.директор ООО «ЭластПУ» Романов С.В  
(представитель работодателя)

  
(подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ХТ  
Протокол № 28 от 16.05.22 года  
Заведующий кафедрой

  
(подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена  
на заседании учебно-методической комиссии направления 19.03.02 «Продукты питания из  
растительного сырья»

Протокол № 28 от 16.05.22 года  
Председатель комиссии Трифонова Т.А.

  
(подпись)