

**ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ**



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**СОГЛАСОВАНО**

**УТВЕРЖДАЮ**

\_\_\_\_\_  
Руководитель ОПОП ВО  
профессор Н.К. Кондрашева

\_\_\_\_\_  
Проректор по образовательной  
деятельности  
доцент Д.Г. Петраков

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### ***ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ***

<b>Уровень высшего образования:</b>	Бакалавриат
<b>Направление подготовки</b>	18.03.01 Химическая технология
<b>Направленность (профиль)</b>	Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов
<b>Квалификация выпускника:</b>	бакалавр
<b>Форма обучения:</b>	очная
<b>Составитель:</b>	доцент Л.В. Григорьева

Санкт-Петербург

**Рабочая программа дисциплины «Органическая химия» разработана:**

- в соответствии с требованиями ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология», утвержденного приказом Минобрнауки России № 922 от 07.08.2020 г.;

- на основании учебного плана бакалавриата по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» направленность «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов».

Составитель \_\_\_\_\_ к.х.н., доцент Л.В. Григорьева

**Рабочая программа рассмотрена и одобрена** на заседании кафедры физической химии от 04.02.2021 г., протокол № 13.

Заведующий кафедрой физической химии \_\_\_\_\_ д.т.н., профессор О.В. Черемисина

**Рабочая программа согласована:**

Начальник отдела лицензирования, аккредитации и контроля качества образования \_\_\_\_\_ Ю.А.Дубровская

Начальник отдела методического обеспечения учебного процесса \_\_\_\_\_ А.Ю. Романчиков

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Органическая химия» - является комплексной общетехнической дисциплиной, включающей основы для последующего логического перехода к изучению цикла профессиональных дисциплин по направлению 18.03.01 «Химическая технология» для направленности подготовки «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов».

**Цель изучения дисциплины «Органическая химия»** - формирование у студентов базовых знаний в области органической химии, подготовка выпускников к решению профессиональных задач, связанных с предметом, формирование у студентов современного научного мировоззрения, развитие творческого естественно-научного мышления, ознакомление с методологией научных исследований, формирование способности к самоорганизации и самообразованию.

**Основными задачами дисциплины «Органическая химия»** являются получение общих представлений о содержании и методах химической науки, ее месте в современной системе естествознания и практической значимости для современного общества, о единой системе естественно-научных знаний, основах современного естествознания и естественно-научной картине мира, о практической значимости теоретических разработок в области химических наук, их необходимости для развития современного общества и обеспечения научного и технического прогресса, о ведущей роли органической химии как науки о живом веществе, составляющем основу материального мира, о современной теории строения материи, об основных закономерностях протекания органических химических реакций, приобретение студентами общехимических знаний и навыков по описанию и характеристике химических процессов и явлений, готовность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы, готовность использовать знания о строении вещества, природе химической связи для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Органическая химия» относится к обязательной части Блока 1. Дисциплины (модули) основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» и изучается во 2, 3, 4 семестрах.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «органическая химия», являются неорганическая химия (основные понятия и законы, элементарные представления о строении вещества и закономерностях протекания химических реакций), физика (электростатика, законы Фарадея, законы идеальных газов), математика (решение степенных уравнений, понятия о логарифмировании, дифференцировании, анализе функции).

Дисциплина «Органическая химия» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: физическая химия, экология, общая химическая технология, коллоидная химия, безопасность жизнедеятельности, процессы и аппараты химической технологии, материаловедение, теоретические основы химической технологии природных энергоносителей и углеродных материалов, моделирование химико-технологических процессов, общая химическая технология, химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов, технический и групповой анализ топлив, основы биотехнологии.

Особенностью дисциплины является формирование современного научного подхода к технологической деятельности в единстве с природоохранной и экологической.

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Процесс изучения дисциплины «Органическая химия» направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов	<i>ОПК-1</i>	<p>ОПК-1.1. Знает теоретические основы общих закономерностей протекания химических реакций; основы химической термодинамики и кинетики; основные закономерности протекания химических процессов и характеристики равновесного состояния; закономерности строения органических соединений; строение вещества, природу химической связи в различных классах химических соединений; механизмы протекания химических реакций; природу межмолекулярного взаимодействия</p> <p>ОПК-1.2. Умеет анализировать химические элементы и их соединения; использовать методы расчета химико-технологических процессов; определять термодинамические характеристики химических реакций и равновесные концентрации веществ, использовать основные химические законы, термодинамические справочные данные и количественные соотношения неорганической химии для решения профессиональных задач; применить методы идентификации органического соединения, провести качественный и количественный анализ органического соединения; оценивать свойства простых веществ и их соединений, реакционную способность веществ на основе сведений об атомно-молекулярном строении, природе и свойствах химической связи</p> <p>ОПК-1.3. Владеет навыками применения в практической деятельности законов естественнонаучных дисциплин; навыками расчета основных показателей процессов, протекающих в химических агрегатах, навыками установления структуры органических соединений; методами вычисления тепловых эффектов и констант равновесия химических реакций при заданной температуре и определения констант скорости реакций по результатам эксперимента</p>

## 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 9 зачётных единицы, 324 ак. часа.

Вид учебной работы	Всего ак. часов	Ак. часы по семестрам		
		2	3	4
<b>Аудиторная работа, в том числе:</b>	<b>158</b>	<b>54</b>	<b>68</b>	<b>36</b>
Лекции (Л)	52	18	34	-
Практические занятия (ПЗ)	52	18	34	-
Лабораторные работы (ЛР)	54	18	-	36
<b>Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:</b>	<b>94</b>	<b>54</b>	<b>22</b>	<b>18</b>
Реферат	24	12	12	
Подготовка к практическим занятиям	31	21	10	
Подготовка к лабораторным занятиям	39	21		18
<b>Промежуточная аттестация – экзамен (Э), зачет (З)</b>	<b>Э; 3</b>	<b>Э (36)</b>	<b>Э (36)</b>	<b>3</b>
<b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>				
<b>ак. час.</b>	<b>324</b>	<b>144</b>	<b>126</b>	<b>54</b>
<b>зач. ед.</b>	<b>9</b>	<b>4</b>	<b>3,5</b>	<b>1,5</b>

### 4.2. Содержание дисциплины

Учебным планом предусмотрены: лекции, практические занятия, лабораторные работы и самостоятельная работа.

#### 4.2.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Наименование разделов	Виды занятий				
	Всего ак. часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа студента
Раздел 1 «Строение органических соединений и методы его установления»	27	6	6	6	9
Раздел 2 «Классификация органических соединений, реагентов, типы реакций»	27	6	6	6	9
Раздел 3 «Свойства алкановых углеводородов. Природный источник углеводородов – нефть и способы ее переработки»	27	6	6	6	9
Раздел 4 «Свойства ненасыщенных углеводородов»	31	7	9	6	9
Раздел 5 «Циклические соединения и их свойства»	33	8	10	6	9
Раздел 6 «Кислородсодержащие соединения и соединения со смешанными функциями»	32	7	9	6	10
Раздел 7 «Азот- и серасодержащие органические соединения»	25	4	2	6	13
Раздел 8 «Гетероциклические соединения»	25	4	2	6	13
Раздел 9 «Реакции биоорганических соединений»	25	4	2	6	13
<b>Итого:</b>	<b>252</b>	<b>52</b>	<b>52</b>	<b>54</b>	<b>94</b>
Подготовка к экзамену	<b>72</b>				
<b>Всего:</b>	<b>324</b>				

#### 4.2.2.Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Разделы	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
<b>2 семестр</b>			
1	Раздел 1	Строение органических соединений и методы его установления. Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова. Электронные представления в органической химии, природа химической связи. Вывод атомных и молекулярных формул органических веществ. Методы, применяемые для выяснения строения органических веществ.	6
2	Раздел 2	Классы органических соединений. Номенклатура органических соединений. Изомерия Виды. Стереои́зомерия и оптическая активность: хиральность, способы изображения энантиомеров, значение и применение оптически активных веществ. Факторы, влияющие на доступность электронов в отдельных атомах: индуктивный эффект, мезомерный эффект, стерические эффекты. Классификация реагентов и типы реакций. Электрофилы, нуклеофилы. Карбанионы: образование, конфигурация, таутомерия. Карбониевые ионы: устойчивость, перегруппировки без изменения углеродного скелета и с изменением углеродного скелета. Радикалы: долгоживущие, короткоживущие, стереохимия. Типы реакций: замещения, присоединения, элиминирования, перегруппировка.	6
3	Раздел 3	Номенклатура алканов. Строение, физические и химические свойства, механизм радикального замещения в алканах. Гипотезы происхождения нефти, виды переработки нефти, химизм процессов крекинга, пиролиза, риформинга.	6
<b>Итого:</b>			<b>18</b>
<b>3 семестр</b>			
4	Раздел 4	Номенклатура, строение. Физические и химические свойства алкенов, алкинов, алкадиенов. Полимеры: линейные, пространственные, водорастворимые. Полимеризация и поликонденсация.	7
5	Раздел 5	Циклоалканы и терпены, ароматические углеводороды. Ароматичность. Свойства бензола и его производных. Полициклические ароматические соединения: нафталин, антрацен, фенантрен.	8
6	Раздел 6	Спирты, фенолы, эфиры, альдегиды, кетоны. Карбоновые кислоты и их производные, ионообменные свойства карбоксильных групп. Оксикислоты и фенолоксикислоты. Оксокислоты, альдегидокислоты, кетонокислоты. Аминокислоты и аминокислоты.	7

№ п/п	Разделы	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
7	Раздел 7	Тиоэфиры, тиоспирты, амины, азосоединения свойства, получение, применение.	4
8	Раздел 8	Гетероциклические соединения. Пятичленные, шестичленные гетероциклические соединения. Конденсированные системы из гетероциклов.	4
9	Раздел 9	Липиды, гормоны, ферменты, углеводы, витамины, их свойства и реакции.	4
<b>Итого:</b>			<b>34</b>
<b>Всего:</b>			<b>52</b>

#### 4.2.3. Практические занятия

№ п/п	Разделы	Тематика практических занятий	Трудоемкость в ак. часах
<b>2 семестр</b>			
1	Раздел 1	Строение органических соединений	6
2	Раздел 2	Классы органических соединений	6
3	Раздел 3	Алканы, свойства нефтей	6
<b>Итого:</b>			<b>18</b>
<b>3 семестр</b>			
4	Раздел 4	Ненасыщенные углеводороды	9
5	Раздел 5	Циклические соединения	10
6	Раздел 6	Кислородсодержащая органика	9
7	Раздел 7	Элементоорганика	2
8	Раздел 8	Гетероциклические соединения	2
9	Раздел 9	Элементы биохимии	2
<b>Итого:</b>			<b>34</b>
<b>Всего:</b>			<b>52</b>

#### 4.2.4. Лабораторные работы

№ п/п	Разделы	Тематика лабораторных работ	Трудоемкость в ак. часах
<b>2 семестр</b>			
1	Раздел 1	Строение органических соединений и методы его установления.	6
2	Раздел 2	Классификация органических соединений, реагентов, типы реакций.	6
3	Раздел 3	Свойства алкановых углеводородов, свойства нефтей.	6
<b>Итого:</b>			<b>18</b>
<b>4 семестр</b>			
4	Раздел 4	Свойства ненасыщенных углеводородов	6
5	Раздел 5	Циклические соединения и их свойства	6
6	Раздел 6	Кислородсодержащие соединения и соединения со смешанными функциями	6
7	Раздел 7	Азот- и серасодержащие органические соединения	6
8	Раздел 8	Гетероциклические соединения	6
9	Раздел 9	Реакции биоорганических соединений	6
<b>Итого:</b>			<b>36</b>
<b>Всего:</b>			<b>54</b>

#### 4.2.5. Курсовые работы (проекты)

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены

#### 4.2.6. Темы рефератов:

1. Жизнь и творческий путь Н.Д.Зелинского.
2. Исторический путь развития органической химии.
3. Теории строения органических веществ.
4. Именные реакции.
5. Природные источники углеводов.
6. Крекинг нефти.
7. Первичная переработка нефти.
8. Виды глубокой переработки нефти.
9. Катализаторы процесса риформинга.
10. Способы повышения октанового числа.
11. Присадки к моторным топливам.
12. Алканы как флотореагенты.
13. Применение этилена.
14. Механизмы реакций в органической химии.
15. Алкалоиды, их польза и вред.
16. Экологические вопросы нефтедобычи.
17. Нефтяные разливы и способы борьбы с ними.
18. Гипотезы происхождения нефти.
19. Многоядерные ароматические углеводороды.
20. Канцерогенные органические соединения.
21. Гербициды.
22. Антиоксиданты.
23. Эпоксидные смолы.
24. Физиологически активные вещества на основе галогенуглеводородов.
25. Галогенуглеводороды как растворители.
26. Винилгалогениды.
27. Циклогексан, его свойства.
28. Бутадиеновые каучуки.
29. Ацетилен, свойства и применение.
30. Реакция этерификации.
31. Битумы в нефтях.
32. Научные основы процесса пиролиза углеводов.
33. Биологическая очистка воды от нефти.
34. Ситез Вюрца.
35. Изомеризация как метод повышения качества бензина.
36. Газовые гидраты-топливо будущего.
37. Углеводороды в косметике.
38. Органическая химия в медицине.
39. Нефть и нефтепродукты в медицине.
40. Применение алкалоидов в фармакологии.
41. Виды топлив и влияние их продуктов сгорания на человека.
42. Реагенты для подавления роста сульфатвосстанавливающих бактерий.
43. Смолы на основе фенолов.
44. Высокомолекулярные соединения, полученные искусственным путем.
45. Природные высокомолекулярные соединения.
46. Синтетические моющие средства.
47. Синтетические волокна.



## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются:

**Лекции**, которые являются одним из важнейших видов учебных занятий и составляют основу теоретической подготовки обучающихся. Цели лекционных занятий:

- дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины;
- стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.

**Практические занятия.** Цели практических занятий:

- совершенствовать умения и навыки решения практических задач.

Главным содержанием этого вида учебных занятий является работа каждого обучающегося по овладению практическими умениями и навыками профессиональной деятельности.

**Лабораторные работы.** Цели лабораторных занятий:

- углубить и закрепить знания, полученные на лекциях и в процессе самостоятельной работы обучающихся с учебной и научной литературой;

Главным содержанием этого вида учебных занятий является работа каждого обучающегося по овладению практическими умениями и навыками профессиональной деятельности.

**Консультации** (текущая консультация, накануне *зачета и экзамена* является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов).

Текущие консультации проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и носят как индивидуальный, так и групповой характер.

**Самостоятельная работа обучающихся** направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

## 6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. *Оценочные средства для самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости*

**Раздел 1.** *Строение органических соединений и методы его установления*

1. Кто создал теорию строения органических соединений
2. Кто автор теории типов
3. Кто автор теории радикалов
4. Сущность теории типов
5. Сущность теории радикалов

**Раздел 2.** *Классификация органических соединений, реагентов и типы реакций*

1. Понятие радикала
2. Понятие карбкатиона
3. Понятие карбаниона
4. Метан к какому классу относится
5. К какому классу относится этилацетат

**Раздел 3.** *Свойства алкановых углеводородов. Природный источник углеводородов – нефть и способы ее переработки*

1. Понятие крекинга
2. Понятие риформинга
3. Понятие пиролиза
4. Понятие коксования
5. Понятие гидроочистки

#### **Раздел 4. Свойства ненасыщенных углеводородов**

1. Понятие реакции диенового синтеза
2. Понятие реакции металлирования
3. Понятие реакции гидратации
4. Понятие реакции полимеризации
5. Понятие реакции присоединения

#### **Раздел 5. Циклические соединения и их свойства**

1. Понятие реакции алкилирования
2. Понятие реакции ацилирования
3. Понятие теории Байера
4. Понятие конформаций циклогексана
5. Понятие терпенов

#### **Раздел 6. Кислородсодержащие соединения и соединения со смешанными функциями**

1. Привести примеры оксикислот
2. Понятие реакции альдолизации
3. Привести примеры спиртов
4. Понятие реакции кротоновой конденсации
5. Понятие электрофильного замещения в бензоле

#### **Раздел 7. Азот- и серасодержащие органические соединения**

1. Привести примеры тиоспирта
2. Как образуется азометан
3. Привести примеры тиоэфира
4. Как образуются амины
5. Применение анилина

#### **Раздел 8. Гетероциклические соединения**

1. Привести реакции тиофена
2. Как образуется пиррол
3. Привести реакции фурана
4. Как образуется пиридин
5. Применение индола

#### **Раздел 9. Реакции биоорганических соединений**

1. Привести реакции углеводов
2. Как образуется гормоны
3. Привести реакции липидов
4. Как образуется аминокислота
5. Применение витаминов

### **6.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации зачета, экзамена**

#### **6.2.1. Примерный перечень вопросов/заданий к экзамену по дисциплине «Органическая химия»:**

1. Классификация органических соединений
2. Пентан, пентен, пентин к какому классу соединений относятся
3. 3,4-гесадиол к какому классу соединений принадлежит
4. Пиррол, тиофен, фуран к какому классу соединений относятся
5. Глюкоза является представителем какого класса соединений
6. Антрацен, фенантрен представители какого класса соединений
7. Привести реакцию галогенирования 2-метилгексана
8. Окислить всеми видами окисления 2-пентен
9. Провести гидратацию 3-бутина
10. Пронитровать толуол
11. Провести реакцию окисления бензола
12. Получить ацеталь при взаимодействии этанола и пропаналя

13. Написать реакцию образования алкоголята при взаимодействии пропанола и натрия
14. Какие соединения образуются при окислении 2-метил-2-бутанола
15. Провести реакцию между пропанолом и пропановой кислотой
16. При взаимодействии брома с олеиновой кислотой что образуется
17. Описать механизм хлорирования бутана
18. Привести механизм бромирования этена
19. Рассмотреть механизм сульфирования бензола
20. Взаимодействие водорода с пентеном к какому типу реакции относится
21. Гидратация бутина к какому типу реакции относится
22. Как протекает галогенирование циклопропана
23. Как протекает бромирование циклопентана
24. Гидрогалогенирование циклопентана что дает
25. Написать реакцию окисления циклогексана
26. Напишите самый напряженный циклоалкан
27. Написать реакцию нитрования бутана
28. Оптические изомеры глюкозы
29. Привести виды закрытых сопряженных систем
30. Привести примеры открытых сопряженных систем
31. Какие витамины являются водорастворимыми
32. Какие витамины относятся к жирорастворимым
33. Строение ферментов
34. Что такое кофермент
35. Дать определение апоферменту
36. Привести примеры ферментов
37. Понятие и классификация гормонов
38. Примеры привести прочтых жиров
39. Сложные жиры и их классификация
40. Привести структурную формулу крахмала
42. Примеры олигосахаридов
43. Дать понятие крекинга
44. Какие процессы лежат в основе риформинга
45. Какого назначение каталитического крекинга
46. Какого назначение термического крекинга
47. Какого назначение пиролиза
48. Какие реакции идут при крекинге
49. Что лежит в основе органической гипотезы происхождения нефти
50. Что лежит в основе минеральной гипотезы происхождения нефти

### 6.2.2. Примерные тестовые задания к экзамену

#### Вариант № 1

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	Назвать условия протекания реакции бромирования гептана	1. получение радикала 2. получение карбкатиона 3. получение карбаниона 4. получение иллада
2	При каких условиях идет гидратация ацетилен	1. соли ртути 2. соли меди 3. соли натрия 4. соли бария

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
3	Получить эпоксид можно из	1. этилена 2. этилацетата 3. азометана 4. аммиака
4	До каких продуктов идет окисление гексена в мягких условиях	1. до спиртов 2. до кислот 3. до альдегидов 4. до эфиров
5	До каких продуктов идет окисление гексена в жестких условиях	1 до кислот 2 до альдегидов 3 до спиртов 4 до эфиров
6	Правило Марковникова выполнимо для	1. алкенов 2. аренов 3. нафталина 4. циклобутана
7	Реакция этерификации это взаимодействие кислоты со	1. спиртом 2. водой 3. кислотой 4. альдегидом
8	Из чего получить пропанол	1. пропена 2. бутена 3. пентина 4. формалина
9	Дикарбоновая кислота	1. щавелевая 2. уксусная 3. азотная 4. лимонная
10	Какой из циклопарафинов самый неустойчивый	1. первый 2. второй 3. третий 4. четвертый
11	Какими свойствами обладает циклогексан	1. присоединения 2. замещения 3. ароматизации 4. циклизации
12	Циклобутан это	1. ароматика 2. алифатика 3. эфир 4. кислота
13	Хризен это	1. ароматика 2. алифатика 3. эфир 4. кислота
14	Ароматическое соединение	1. антрацен 2. этилен 3. циклогексан 4. этаналь

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
15	Полимеризации подвергается	1. бутен 2. пропан 3. циклогексан 4. глюкоза
16	Энантиомеры это изомеры	1. оптические 2. структурные 3. межклассовые 4. геометрические
17	Индуктивный эффект наблюдается по	1. пи связям 2. сигма связям 3. сопряженным связям 4. ароматическим
18	Примеры сополимеров	1. полиэтилен 2. полипропилен 3. поливинилхлорид 4. бутадиен-стирольный каучук
19	Теория напряжения Байера характерна для	1. алканов 2. алкенов 3. циклоалканов 4. аренов
20	Роль катализатора в процессе гидрирования алканов уменьшение	1. энергии активации 2. температуры 3. давления 4. количество сырья
21	К водорастворимым витаминам относится витамин	1. С 2. Д 3. А 4. Е
22	Витамин С это	1. апофермент 2. кофермент 3. аллостерический центр 4. липид
23	Пепсин это	1. липид 2. гормон 3. фермент 4. углевод

#### Вариант № 2

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	При озонлизе олефинов образуются	1. альдегиды 2. спирты 3. эфиры 4. перекиси
2	При гидратации гомологов ацетилена образуется	1. кетоны 2. альдегиды 3. кислоты 4. эфиры

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
3	Как влияют электронодонорные заместители на электронную плотность бензольного кольца	1. повышают 2. понижают 3. никак 4. нарушают
4	Получить алканы можно из	1. угля 2. нефти 3. эфира 4. азометана
5	Качественные реакции на ненасыщенность	1. обесцвечивание марганцовки 2. обесцвечивание фенолфталеина 3. обесцвечивание лакмуса 4. окрашивание брома
6	Где используется метод Фриделя - Крафтса	1. в ароматике 2. в алифатике 3. в биохимии 4. в углеводах
7	Что получают синтезом Кольбе	1. алканы 2. алкены 3. алкины 4. арены
8	Реакция Коновалова это взаимодействие с азотной кислотой	1. аренов 2. алкеной 3. алкинов 4. алканов
9	Реакция Кучерова это взаимодействие алкинов с	1. водой 2. кислотой 3. щелочью 4. эфиром
10	Изомеры возможны для	1. метана 2. этена 3. этина 4. бутина
11	Взаимное влияние атомов в молекуле	1. индукционное 2. торсионное 3. гравитационное 4. ротационное
12	Понятие электронных эффектов	1. перераспределение электронной плотности 2. распределение суммарного заряда 3. электростатическое постоянство 4. мощность силового поля
13	Сопряженные системы	1. единство общего поля 2. чередование двойных и одинарных связей 3. чередование одинарных и тройных связей 4. системы с равноудалением
14	Теория типов предшествовала теории	1. радикалов 2. современной теории строения 3. атомов 4. корпускул

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
15	Радикал частица	1. электронейтральная 2. отрицательно заряженная 3. положительно заряженная 4. комплексная
16	Номенклатурное название хлороформа	1. хлористый бутил 2. бромистый бутил 3. трихлорметан 4. дихлорметан
17	Оптическая изомерия характерна для	1. глюкозы 2. уксусной кислоты 3. метанола 4. метана
18	Расположить функции по возрастанию	1. гидроски, оксо, кислотная группы 2. оксо, гидрокси, кислотная группа 3. кислотная, окси, оксо группы 4. окси, гидрокси, оксо гркппы
19	Назвать заместители по возрастанию	1. метил, этил, изобутил 2. этил, метил, изобутил 3. изобутил, метил, этил 4. изобутил, этил, метил
20	Галогенирование алканов идет по механизму	1. радикального замещения 2. электрофильного присоединения 3. нуклеофильного присоединения 4. нуклеофильного замещения
21	Крахмал это	1. моносахарид 2. дисахарид 3. полисахарид 4. олигосахарид
22	Глюкоза это	1. липид 2. фермент 3. углевод 4. витамин
23	Амилаза это	1. липид 2. фермент 3. углевод 4. витамин

### Вариант № 3

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	Галогенирование алкенов идет по механизму	1. радикального замещения 2. электрофильного присоединения 3. нуклеофильного присоединения 4. нуклеофильного замещения
2	Галогенирование алкинов идет по механизму	1. радикального замещения 2. электрофильного присоединения 3. нуклеофильного присоединения 4. нуклеофильного замещения

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
3	Правило Марковникова выполнимо для	1. алканов 2. алкенов 3. циклопарафинов 4. аренов
4	Реакция Кучерова выполнима для	1. алканов 2. алкинов 3. циклопарафинов 4. аренов
5	Самая короткая длина связи в	1. алканах 2. алкенах 3. алкинах 4. кислотах
6	Гидратация пропена идет в присутствии	1. серной кислоты 2. фосфорной кислоты 3. вольфрамовой кислоты 4. азотной кислоты
7	Нитрование пропана идет в присутствии	1. серной кислоты 2. вольфрамовой 3. уксусной кислоты 4. муравьиной кислоты
8	Гидратация пропина идет в присутствии	1. серной кислоты 2. вольфрамовой 3. уксусной кислоты 4. муравьиной кислоты
9	Основные свойства бензола	1. электрофильное замещение 2. прямое рафинирование 3. первичное галогенирование 4. полное депонирование
10	Что из перечисленного относится к ароматике	1. нафталин 2. хлороформ 3. метионин 4. хлороформ
11	Система сопряжения - это	1. чередование двойных и одинарных связей 2. чередование ароматичности 3. чередование сигма связей 4. чередование полярности
12	Какие электронодоноры вам известны	1. метокси-радикал 2. натрий катион 3. водород анион 4. водород молекула
13	В реакцию алкилирования вступают	1. бензолы 2. эфиры 3. щелочи 4. кислоты
14	Цепи карбоцепных ВМС состоят из	1. атомов углерода 2. радикалов 3. атомов хлора 4. из элементов органоенов



№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
15	Цепи гетерогенных ВМС состоят из	1. атомов углерода 2. из хлороформа 3. из элементов органоенов 4. радикалов
16	Полиэтилен это ВМС	1. полимеризационный 2. поликонденсационный 3. сополимеризационный 4. прямой
17	Поливинилхлорид получают из	1. винила 2. хлорида 3. винилхлорида 4. воды
18	Новолак образуется при	1. кислотном катализе 2. щелочном катализе 3. нейтральном катализе 4. в отсутствии катализатора
19	Кто сформулировал теорию строения органических соединений	1. Бутлеров 2. Марковников 3. Зинин 4. Лебедев
20	Длина сигма связи в алканах	1. 0,154 2. 0,123 3. 0,990 4. 0, 120
21	Кто сформулировал правило гидрогалогенирования алкенов	1. Марковников 2. Бутлеров 3. Зинин 4. Лебедев
22	Для получения полуацеталя нужно следующее количество молекул спирта	1. одна 2. две 3. три 4. четыре
23	Для получения полного ацеталя нужно следующее количество молекул спирта	1. одна 2. две 3. три 4. четыре

### 6.3. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

#### 6.3.2. Критерии оценок промежуточной аттестации экзамен

Оценка			
«2» (неудовлетворительно)	Пороговый уровень освоения «3» (удовлетворительно)	Углубленный уровень освоения «4» (хорошо)	Продвинутый уровень освоения «5» (отлично)
Студент не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы	Студент поверхностно знает материал основных разделов и тем учебной дисциплины, допускает неточности в ответе на вопрос	Студент хорошо знает материал, грамотно и по существу излагает его, допуская некоторые неточности в ответе на вопрос.	Студент в полном объеме знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос
Не умеет находить решения большинства предусмотренных программой обучения заданий	Иногда находит решения, предусмотренные программой обучения заданий	Уверенно находит решения, предусмотренные программой обучения заданий	Безошибочно находит решения, предусмотренные программой обучения заданий
Большинство предусмотренных программой обучения заданий не выполнено	Предусмотренные программой обучения задания выполнены удовлетворительно	Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены	Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены

#### Примерная шкала оценивания знаний в тестовой форме:

Количество правильных ответов, %	Оценка
0-49	Неудовлетворительно
50-65	Удовлетворительно
66-85	Хорошо
86-100	Отлично

#### 6.3.3. Критерии оценок промежуточной аттестации зачет

Оценка	Описание
<b>Зачтено</b>	Посещение более 50 % лабораторных занятий; студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос; все предусмотренные программой обучения задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое; в течение семестра выполнил творческую работу.
<b>Не зачтено</b>	Посещение менее 50 % лабораторных занятий; студент не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы; большинство предусмотренных программой обучения заданий не выполнено, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному.

#### Примерная шкала оценивания знаний в тестовой форме:

Количество правильных ответов, %	Оценка
0-49	Не зачтено
50-65	Зачтено
66-85	Зачтено
86-100	Зачтено

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.1.1. Основная литература

1. Артеменко А.И. Органическая химия для нехимических направлений подготовки. Учебное пособие. СПб.: «Лань». 2019. 608 с. <https://e.lanbook.com/book/38835>
2. Юровская М.А. Основы органической химии. Учебное пособие: 2-е изд. /М.А. Юровская, А.В. Куркин М.: «Бином. Лаборатория знаний». 2018. – 236 с. <http://znanium.com/catalog/product/347645>
3. Петров А.А. Органическая химия. Учебник для вузов. 5 издание, переработанное и дополненное / А.А. Петров, Х.В. Бальян, А.Т. Трощенко. Под ред. М.Д. Стадничука СПб.: «Иван Федоров», 2019. 624 с. [http://www.studmed.ru/petrov-aa-balyan-xv-troschenko-at-organicheskaya-himiya-uchebnik-dlya-vuzov\\_0c767edf599.html](http://www.studmed.ru/petrov-aa-balyan-xv-troschenko-at-organicheskaya-himiya-uchebnik-dlya-vuzov_0c767edf599.html)
4. Информационно-издательский центр по геологии и недропользованию Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации – ООО «ГЕОИНФОРММАРК» <http://www.geoinform.ru/>.
5. Информационно-аналитический центр «Минерал» <http://www.mineral.ru/>

#### 7.1.2. Дополнительная литература

1. Сайкс П. Механизмы реакций в органической химии / П. Сайкс – М.: Книга по Требованию, 2013. – 318 с. <https://www.bookvoed.ru/files/3515/10/73/49.pdf>
2. Березин Б.Д., Березин Д.Б. Курс современной органической химии. М. Высшая школа, 2019.

#### 7.1.3. Учебно-методическое обеспечение

1. Органическая химия: Методические указания к практическим работам/ Санкт-Петербургский горный университет. Сост.: Л.В. Григорьева. СПб, 2018. – 30 с.
2. Органическая химия. Методические указания для самостоятельной работы студентов бакалавриата направления 18.03.01. Сост.: Л.В. Григорьева. СПб: Горный университет, 2018. – 55 с.
3. Органическая химия. Физико-химический анализ нефти: Методические указания к лабораторным работам/Санкт-Петербургский горный университет. Сост.: Л.В. Григорьева. СПб, 2019. – 43 с.

### 7.2. Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы

1. Материалы открытого доступа портала: syl.ru
2. Материалы открытого доступа портала: meteoinfo.ru
3. Материалы открытого доступа портала: spravochnick.ru/
4. Материалы открытого доступа портала: protrud.com
5. Материалы открытого доступа портала: helpiks.org
6. Материалы открытого доступа портала: gosthelp.ru

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

### **8.1. Материально-техническое оснащение аудиторий:**

#### **8.1.1. Аудитории для проведения лекционных и практических занятий**

Специализированные аудитории, используемые при проведении лекций и практических занятий, оснащены мультимедийными проекторами и комплектом аппаратуры, позволяющей демонстрировать текстовые и графические материалы.

#### **8.2. Помещение для самостоятельной работы**

1. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 24 посадочных места. Кресло 7875 A25 оранжевое – 25 шт., стол аудиторный для студентов – 25 шт., моноблок Dell OptiPlex 7470 AIO CTO23.8" – 25 шт., лазерный принтер Xerox Phaser 3610DN – 1 шт, шкафчик для разделки Экспресс 5 – 4 шт., доска аудиторная под фламастер – 1 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007 Professional Plus, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

#### **8.3. Помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования**

1. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: персональный компьютер – 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор – 4 шт., сетевой накопитель – 1 шт., источник бесперебойного питания – 2 шт., телевизор плазменный Panasonic – 1 шт., точка Wi-Fi – 1 шт., паяльная станция – 2 шт., дрель – 5 шт., перфоратор – 3 шт., набор инструмента – 4 шт., тестер компьютерной сети – 3 шт., баллон со сжатым газом – 1 шт., паста теплопроводная – 1 шт., пылесос – 1 шт., радиостанция – 2 шт., стол – 4 шт., тумба на колесиках – 1 шт., подставка на колесиках – 1 шт., шкаф – 5 шт., кресло – 2 шт., лестница Alve – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional, Microsoft Office 2010 Professional Plus, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

2. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: стол – 5 шт., стул – 2 шт., кресло – 2 шт., шкаф – 2 шт., персональный компьютер – 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор – 2 шт., МФУ – 1 шт., тестер компьютерной сети – 1 шт., баллон со сжатым газом – 1 шт., шуруповерт – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007 Professional, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

3. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: стол - 2 шт., стул – 4 шт., кресло – 1 шт., шкаф – 2 шт., персональный компьютер – 1 шт. (доступ к сети «Интернет»), веб-камера Logitech HD C510 – 1 шт., колонки Logitech – 1 шт., тестер компьютерной сети – 1 шт., дрель – 1 шт., телефон – 1 шт., набор ручных инструментов – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007 Professional Plus, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

#### **8.4. Лицензионное программное обеспечение**

1. Microsoft Windows 7 Professional, Microsoft Open.
2. Microsoft Windows 8 Professional.
3. Microsoft Office 2007 Professional Plus.