

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИЛП

УТВЕРЖДАЮ /М.Н. Волдаев/  
(Ф.И.О. декана (директора института))

14.02.2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б.1.1.16 Химия

*(код и наименование дисциплины по учебному плану)*

Направление подготовки  
(специальность)

35.03.02 Технология лесозаготовительных и  
деревоперерабатывающих производств

Квалификация выпускника

Бакалавр

*(бакалавр/магистр/специалист)*

Направленность

Лесоинженерное дело

Курс

1, 2

Семестр

2, 3, 4

**Распределение учебного времени**

Трудоемкость по учебному плану	180 / 5	часов/зачетных единиц
Лекции	4	часов
Лабораторные работы	8	часов
Практические занятия	-	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	12	часов
Контактная работа по экзамену	6	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	132	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	30	часов
Экзамен	3	семестр
Зачет	4	семестр
БРК, ДЗ	-	семестр

*(год)*

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 35.03.02 Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств

Программу составили:

доцент с ученой степенью кандидата наук	ЛиХТ	СОГЛАСОВАНО	О.В. Силкина
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина  
Кафедра физики

(наименование кафедры)		
04.02.2025	протокол №	7
(дата)		
Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Ю.А. Ширнин
		(И.О. Фамилия)

Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом (институтом), выпускающей(ими) кафедрой(ами).  
СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Ю.А. Ширнин
		(И.О. Фамилия)

Председатель методической комиссии факультета (института), в который входит выпускающая кафедра

СОГЛАСОВАНО	Д.И. Мухортов
	(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): А.В. Лабинов, директор ООО "Прогресс"

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 17.02.2025 г.  
Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /Т.А. Смирнова/

## Раздел 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение планируемых результатов обучения, соответствующих установленным в ОПОП индикаторам достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
1. УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Выполняет поиск необходимой для решения поставленной задачи информации, её критический анализ, обобщение и представление на основе знаний естественно-научных дисциплин и современных информационных технологий	<b>знания:</b> Знает как выполнять поиск необходимой для решения поставленной задачи информации, её критический анализ, обобщение и представление на основе знаний естественно-научных дисциплин и современных информационных технологий <b>умения:</b> Умеет выполнять поиск необходимой для решения поставленной задачи информации, её критический анализ, обобщение и представление на основе знаний естественно-научных дисциплин и современных информационных технологий <b>навыки:</b> Выполняет поиск необходимой для решения поставленной задачи информации, её критический анализ, обобщение и представление на основе знаний естественно-научных дисциплин и современных информационных технологий
	УК-1.2 Систематизирует обнаруженную информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи	<b>знания:</b> Знает как систематизировать обнаруженную информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи <b>умения:</b> Умеет систематизировать обнаруженную информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи <b>навыки:</b> Систематизирует обнаруженную информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи
	УК-1.3 Выбирает оптимальный вариант решения задачи, аргументируя свой выбор	<b>знания:</b> Знает как выбирать оптимальный вариант решения задачи, аргументируя свой <b>умения:</b> Умеет выбирать оптимальный вариант решения задачи, аргументируя свой выбор <b>навыки:</b> Выбирает оптимальный вариант решения задачи, аргументируя свой выбор

2. ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационных технологий	ОПК-1.1 Демонстрирует знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач в области лесозаготовок и деревопереработки	<b>знания:</b> Знает основные законы математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач в области лесозаготовок и деревопереработки <b>умения:</b> Умет демонстрировать знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач в области лесозаготовок и деревопереработки <b>навыки:</b> Демонстрирует знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач в области лесозаготовок и деревопереработки
	ОПК-1.2 Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения типовых задач в области лесозаготовок и деревопереработки	<b>знания:</b> Знает основные законы математических и естественных наук для решения типовых задач в области лесозаготовок и деревопереработки <b>умения:</b> Умеет использовать знания основных законов математических и естественных наук для решения типовых задач в области лесозаготовок и деревопереработки <b>навыки:</b> Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения типовых задач в области лесозаготовок и деревопереработки
	ОПК-1.3 Применяет информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области лесозаготовок и деревопереработки	<b>знания:</b> Знает как применять информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области лесозаготовок и деревопереработки <b>умения:</b> Умеет применять информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области лесозаготовок и деревопереработки <b>навыки:</b> Применяет информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области лесозаготовок и деревопереработки

## Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП.

Дисциплина является обязательной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих дисциплин: Математика (УК-1), Физика (УК-1), Математика (ОПК-1), Физика (ОПК-1)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Физика (ОПК-1), Теплотехника (ОПК-1), Физика (УК-1), Основы научных исследований (УК-1); государственной итоговой аттестации в форме: Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (УК-1), Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (ОПК-1)

## Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для формирования заявленных компетенций используются методологические технологии, реализующие деятельностный, личностно-ориентированный, практико-ориентированный подходы.

Основными стратегическими технологиями являются: лекционные занятия, практические и лабораторные занятия, процедуры самообучения

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: задания, классическая лекция, информационные

#### Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 2 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
<b>Основные понятия и законы химии</b>	<b>72</b>	ОПК-1, УК-1
Лекция. Вещество. Атом. Молекула. Химический элемент. Аллотропия. Простые и сложные вещества. Качественный и количественный состав веществ. Химические знаки и формулы. Относительные атомная и молекулярная массы. Количество вещества.	2	
Лабораторная работа. Классы неорганических соединений.	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР, РГР, реферата РГР 1 - Решение практических заданий на составление электронно-графических формул элементов 1–4 периодов. РГР-2 Решение заданий на использование химической символики и названий соединений по номенклатуре международного союза теоретической и прикладной химии и тривиальных названий для составления химических формул двухатомных соединений (оксидов, сульфидов, гидридов и т.п.) и других неорганических соединений отдельных классов. КР 1- Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Физический смысл Периодического закона Д.И. Менделеева. Закономерности изменения свойств химических элементов, образуемых ими простых и сложных веществ в соответствии с положением химического элемента в Периодической системе. Рферат на тему 1 " Металлы. Общие физические и химические свойства металлов. Способы получения. Значение металлов и неметаллов в природе и жизнедеятельности человека и организмов. Коррозия металлов: виды коррозии, способы защиты металлов от коррозии. "	68	
Иная контактная работа:	0	

##### 3 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
<b>Основные химические процессы.</b>	<b>36</b>	ОПК-1, УК-1
Лекция. Электролиз расплавов и растворов веществ с инертным и активным анодом. Порядок восстановления катионов и окисления анионов. Количественные законы электролиза. (законы Фарадея.)	2	

Применение электролиза.		
Лабораторная работа. Окислительно-восстановительные реакции	2	
Лабораторная работа. Приготовление раствора HCl заданной массовой доли.	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР, РГР, реферата РГР-3 Составление уравнений химических реакций с участием простых и сложных неорганических веществ: оксидов металлов, неметаллов и амфотерных элементов; неорганических кислот, оснований и амфотерных гидроксидов, неорганических солей, характеризующих их свойства РГР-4 Химические основы термодинамики. Начала Термодинамики. Расчет термодинамических характеристик. Закон Гесса. КР-2 Химическая кинетика и Принцип смещения равновесия Ле-Шателье. Реферат на тему 2 "Химические технологии."	30	
Иная контактная работа:	0	
Подготовка к экзамену	30	
Проведение экзамена	6	

#### 4 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
<b>Основные классы органических веществ.</b>	<b>36</b>	ОПК-1, УК-1
Лабораторная работа. Алифатические углеводороды.	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР, РГР, реферата РГР-5 Гомологический ряд алканов КР-3 Ациклические углеводороды КР-4 Ароматические углеводороды Реферат на тему 3 "Химия полимеров"	34	
Иная контактная работа:	0	

#### Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой, ее структурой и содержанием разделов. Учебный материал структурирован, изучение дисциплины осуществляется в тематической последовательности. Занятия лекционного типа дают систематизированные знания по дисциплине, концентрируют внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть проблемы, явления или процесса; зафиксировать выводы и практические рекомендации. Подготовка к лабораторным занятиям включает ознакомление с планом лабораторного занятия, приведенного в методических указаниях; работу с конспектом лекций, выполнение домашнего задания, работу с учебной и учебно-методической литературой, научными изданиями и электронными образовательными ресурсами, рекомендованными рабочей программой дисциплины, а также разработанным электронным курсом для РСКо. Содержание самостоятельной работы определяется рабочей программой дисциплины,

оценочными и методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Эффективным средством осуществления самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к образовательной программе, рабочей программе дисциплины, к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Изучение дисциплины включает выполнение расчётно-графической работы, контрольной работы, реферата, лабораторной работы.

Требования к оформлению реферата:

Объем реферата: 20-24 страниц. По согласованию с преподавателем, объем может быть меньше. Бумага: формат - А4 Поля: верхнее, нижнее – 2 см.; левое – 3 см.; правое – 1,5 см. Текст: - шрифт – Times New Roman, размер – 14 пт., цвет – чёрный (авто) - интервал - 1,5 в редакторе Word - интервалы между абзацами не допускаются - каждый абзац начинается с красной строки, т.е. делается абзацный отступ. Список использованных источников и литературы, Приложения – не нумеруются. Нумерация страниц начинается с 3-й страницы (Введение), нумерация начинается с цифры «3». Рекомендуемое количество глав (разделов) – 2-3, параграфов в главах – 2-3. Каждый раздел (глава) начинается с нового листа. Названия глав или разделов не должны дублировать название темы, а названия параграфов – названия глав. Каждая глава или раздел должны раскрывать определённую часть темы реферата, а в совокупности – всю тему целиком. Заключение - важнейшая составная часть реферата. В нем кратко подводятся основные выводы и результаты исследования, возможны рекомендации для дальнейшего исследования. Список использованных источников и литературы В него входит название тех источников и литературы, которые вы изучали при написании реферата. Он составляется в алфавитном порядке и нумеруется. Список должен включать в себя, в том числе, современную литературу по выбранной теме. В списке должна быть указана научная литература (не менее 5 наименований). Учебная литература может быть использована, но она не может быть основой для подготовки реферата.

Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе. Условия аттестации приведены в технологической карте, входящей в состав рабочей программы дисциплины. Формой промежуточной аттестации по дисциплине является экзамен во втором семестре и зачет в третьем семестре.

## Раздел 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющих в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
<b>УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ</b>		
1.	Химические системы [Текст] : варианты заданий для самостоят. работы / М-во образования и науки РФ, ГОУ ВПО "Мар. гос. техн. ун-т"; [сост.: Р. И. Винокурова и др.]. Изд. 3-е, доп. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2011. - 140 с.	163 / <a href="https://portal.volgatech.net/books/Vinokurova_ximicheskije_sistemy_2011.pdf">https://portal.volgatech.net/books/Vinokurova_ximicheskije_sistemy_2011.pdf</a>

	Экземпляры: всего 163.	
2.	Химия [Текст] : лаб. практикум / М-во образования и науки РФ, ГОУ ВПО "Мар. гос. техн. ун-т"; [Р. И. Винокурова и др.] ; под общ. ред. Р. И. Винокуровой. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2011. - 171 с. Экземпляры: всего 57.	57 / <a href="https://portal.volgatech.net/books/Vinokurova_ximija_2011.pdf">https://portal.volgatech.net/books/Vinokurova_ximija_2011.pdf</a>
3.	Крашенинникова, Надежда Геннадьевна. Химия [Текст] : учебное пособие для самостоятельной работы и практических занятий / Н. Г. Крашенинникова, Р. И. Винокурова; М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО "Поволж. гос. технол. ун-т". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2013. - 144 с. ISBN 978-5-8158-1095-2. Экземпляры: всего 23.	23 / <a href="https://portal.volgatech.net/books/Krasheninnikova_ximija.pdf">https://portal.volgatech.net/books/Krasheninnikova_ximija.pdf</a>
4.	Крашенинникова, Надежда Геннадьевна. Химия [Текст] : пособие для выполнения индивидуальных заданий / Н. Г. Крашенинникова, Р. И. Винокурова; М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО "Поволж. гос. технол. ун-т". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2014. - 74 с. ISBN 978-5-8158-1339-7. Экземпляры: всего 25.	25
5.	Денисова, Ольга Николаевна. Органическая химия и высокомолекулярные соединения [Текст] : лабораторный практикум : по дисциплине "Органическая химия и высокомолекулярные соединения" / О. Н. Денисова, Е. В. Тарасенко, В. Л. Фоминых; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, ФГБОУ ВО "Поволжский государственный технологический университет". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2020. - 68 с. ISBN 978-5-8158-2207-8. Экземпляры: всего 35.	35 / <a href="https://portal.volgatech.net/books/Denisova_Organicheskaya_khimiya_i_vysokomolekulyarnie_soyedineniya_2020.pdf">https://portal.volgatech.net/books/Denisova_Organicheskaya_khimiya_i_vysokomolekulyarnie_soyedineniya_2020.pdf</a>

## 6.2. Материально-техническая база и программное обеспечение

№№ п/п	Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации	Перечень основного оборудования	Программное обеспечение
1.	311 (I)	Выпрямитель В-ОПЕД-12-65 УХЛ 4 (1), Проектор мультимедийный Sanyo PLC- XD 2600 в компл.с креплением и кабелем (1), Стол химический лабораторный 1200*1400*1500 (3), Стол-мойка двойная (1), Шкаф вытяжной лабораторный 1538*726*2100 (2), Шкаф для хим.реактивов 800*580*1810 (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач

## Раздел 7. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Критерии оценивания индикаторов достижения компетенций направлены на:

- усвоение теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения), предусмотренного рабочей программой;
- умение излагать материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);
- умение применять теоретические знания при решении практических заданий.

Шкала оценивания представлена ниже.

Уровень сформированности элементов компетенции	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся имеет знания основного материала, проявляет умение логично его излагать, но может допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в выполнении практических заданий	Зачтено

### 7.1. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся направлена на оценивание результатов обучения по дисциплине (модулю) и проводится с использованием фондов оценочных средств.

Примеры типовых контрольных заданий из базы фонда оценочных средств по образовательной программе.

1. Только основные оксиды представлены в ряду ...



2. Только кислотные оксиды представлены в ряду ...



3. К амфотерным оксидам относятся ...



$\text{Al}_2\text{O}_3$  и  $\text{CaO}$

4. Формула гидрофосфата кальция имеет вид ...

$\text{CaHPO}_4$

$\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$

$\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$

$\text{Ca}(\text{OH})_2$

5. Карбонат кальция  $\text{CaCO}_3$  (известняк) относится к классу ...

средних солей

кислот

оснований

кислых солей

6. Формула сернистой кислоты имеет вид ...

$\text{H}_2\text{SO}_3$

$\text{H}_2\text{S}$

$\text{H}_2\text{SO}_4$

$\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_3$

7. Элементом, в атоме которого валентные электроны имеют конфигурацию  $3s^23p^2$ , является ...

Si

Ti

Mg

Ge

8. Число валентных электронов в атоме элемента 4-го периода VIA-группы равно ...

6

4

2

9. Число валентных электронов в атоме хлора равно ...

7

5

3

1

10. Наибольшей величиной электроотрицательности обладает атом ...

Cl

Si

P

S

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

1.

### **Вопросы для подготовки к экзамену по химии**

1. Классификация неорганических веществ. Классификация и номенклатура оксидов, оснований, кислот и солей.
2. Основные сведения о строении атомов. Состав атомных ядер. Изотопы. Современное понятие о химическом элементе. Размещение электронов в атомах. Квантовые числа. Нормальное и возбужденное состояние атомов.
3. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Периодическое изменение свойств химических элементов. Радиус атомов, электроотрицательность, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства.
4. Основы химической термодинамики. Энтальпия. Тепловые эффекты химических реакций. Закон Гесса. Термохимические расчеты.
5. Энтропия и ее изменение при химических процессах и фазовых переходах. II закон термодинамики. Энергия Гиббса и ее изменение при химических процессах..
6. Скорость химических реакций. Гомогенные и гетерогенные системы. Зависимость скорости реакций от концентрации реагирующих веществ. Закон действия масс. Константа скорости химической реакции.
7. Зависимость скорости реакций от температуры. Правило Вант-Гоффа. Энергия активации.
8. Каталитические системы. Механизм действия катализаторов. Гомогенный и гетерогенный катализ.
9. Обратимые химические реакции. Химическое равновесие в гомогенных системах.
10. Основные факторы, определяющие направление реакций и химическое равновесие. Принцип Ле Шателье.

11. Общие понятия о растворах и дисперсных системах. Процесс образования растворов. Растворимость. Способы выражения состава растворов.
12. Свойства растворов неэлектролитов. Осмотическое давление растворов. Давление пара растворов. Замерзание и кипение растворов.
13. Электролитическая диссоциация. Степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Свойства растворов электролитов.
14. Равновесие в растворах слабых электролитов. Константа диссоциации. Факторы, влияющие на константу диссоциации. Закон разбавления.
15. Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Кислотно-основные индикаторы. Расчет pH растворов сильных и слабых кислот и оснований.
16. Гидролиз солей. Типичные случаи гидролиза. Смещение равновесия в процессах гидролиза.
17. Окислительно-восстановительные реакции. Степень окисления. Процессы окисления и восстановления. Окислители и восстановители. Метод электронного баланса как способ расстановки коэффициентов в уравнениях окислительно-восстановительных реакций. Составление уравнений.
18. Понятие об электродных потенциалах, механизм их возникновения на границе раздела металл–раствор. Стандартный водородный электрод и водородная шкала потенциалов.
19. Химические источники тока: гальванические элементы, аккумуляторы. Электродвижущая сила и ее измерение.
20. Коррозия металлов. Методы защиты металлов от коррозии.

#### **Вопросы для подготовки к зачету по химии**

21. Предмет органической химии. Теория строения органических молекул.
22. Гомологические ряды и изомерия. Виды изомерии.
23. Классификация и номенклатура органических соединений.
24. Классификация органических реакций.
25. Общая характеристика, особенности строения, физические свойства предельных углеводородов.
26. Химические свойства предельных углеводородов. Галогенопроизводные и нитросоединения.
27. Методы получения предельных углеводородов.
28. Общая характеристика циклоалканов.
29. Общая характеристика, особенности строения, физические свойства непредельных углеводородов.
30. Химические свойства непредельных углеводородов.

31. Методы получения непредельных углеводородов. Применение углеводородов.
32. Особенности строения ароматических углеводородов, изомерия, номенклатура.
33. Классификация ароматических углеводородов. Правило Хюккеля.
34. Правила ориентации, реакции замещения по бензольному кольцу.
35. Химические свойства ароматических углеводородов.
36. Природные источники и методы получения ароматических углеводородов.
37. Общая характеристика кислородсодержащих органических соединений и спиртов.
38. Химические и физические свойства спиртов.
39. Многоатомные спирты, их особенности.
40. Методы получения спиртов и применение.
41. Общая характеристика и классификация фенолов.
42. Химические, физические свойства и методы получения фенолов.
43. Общая характеристика карбонильных соединений.
44. Химические свойства карбонильных соединений.
45. Методы получения и применение карбонильных соединений.
46. Карбоновые кислоты, их классификация.
47. Химические свойства карбоновых кислот.
48. Методы получения карбоновых кислот.
49. Сложные эфиры, жиры.
50. Карбоновые кислоты и их производные, применение.
51. Высокомолекулярные соединения. Полимеры.