

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
**Муромский институт (филиал)**  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования  
**«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»**  
(МИ ВлГУ)

Кафедра *ТБ*

«УТВЕРЖДАЮ»  
Заместитель директора по УР  
\_\_\_\_\_ Д.Е. Андрианов  
\_\_\_\_\_ 23.05.2023

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

*Органическая химия*

**Направление подготовки**

*18.03.01 Химическая технология*

**Профиль подготовки**

*Химическая технология неорганических  
веществ*

Семестр	Трудоем- кость, час./зач. ед.	Лек- ции, час.	Практи- ческие занятия, час.	Лабора- торные работы, час.	Консультация, час.	Конт- роль, час.	Всего (контакт- ная работа), час.	СРС, час.	Форма промежу- точного контроля (экз., зач., зач. с оц.)
2	108 / 3	16	16	16	1,6	0,25	49,85	58,15	Зач. с оц.
Итого	108 / 3	16	16	16	1,6	0,25	49,85	58,15	

Муром, 2023 г.

## 1. Цель освоения дисциплины

Цель дисциплины: углубление и расширение знаний по химии, полученных в средней общеобразовательной школе; изучение теоретических, методических и практических вопросов современной органической химии; создание теоретического и практического фундамента для дальнейшего изучения студентами последующих специальных дисциплин в области химической технологии органических веществ.

Задачи дисциплины: формирование знаний основных теоретических положений по органической химии как одной из важнейших естественных наук; применение изученных теоретических положений при рассмотрении классов органических веществ и их конкретных соединений; умение решать задачи и выполнять лабораторные и практические задания; умение связывать свойства веществ с их применением; изучение методов и приемов теоретических и экспериментальных исследований строения веществ различных классов и их химических превращений.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Базовые дисциплины: Общая и неорганическая химия, Физика. Углубление и расширение вопросов, изложенных в данном курсе, будет осуществляться при изучении дисциплин Дополнительные главы органической химии, Основы технологии химического производства, Оборудование и основы проектирования химических технологических процессов, Общая химическая технология.

## 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	Результаты обучения по дисциплине	
ОПК-1 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	ОПК-1.1 Обладает знаниями о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов	знать строение вещества, природу химической связи и свойства различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов (ОПК-1.1)  уметь анализировать и использовать механизмы химических реакций (ОПК-1.1)	вопросы к устному опросу, тест

## 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

### 4.1. Форма обучения: очная

Уровень базового образования: среднее общее.

Срок обучения 4г.

#### 4.1.1. Структура дисциплины

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником							Самостоятельная работа	Форма текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	КП / КР	Консультация	Контроль		
1	Теоретические основы органической химии. Углеводороды и их производные	2	6	8	4					31	устный опрос, тестирование
2	Кислородсодержащие и азотсодержащие органические соединения	2	10	8	12					27,15	устный опрос, тестирование
Всего за семестр		108	16	16	16			1,6	0,25	58,15	Зач. с оц.
Итого		108	16	16	16			1,6	0,25	58,15	

#### 4.1.2. Содержание дисциплины

##### 4.1.2.1. Перечень лекций

##### Семестр 2

*Раздел 1. Теоретические основы органической химии. Углеводороды и их производные*

##### Лекция 1.

Теоретические основы органической химии (2 часа).

##### Лекция 2.

Углеводороды и их производные: алканы, алкены, алкадиены (2 часа).

##### Лекция 3.

Углеводороды и их производные: алкины, ароматические углеводороды (2 часа).

*Раздел 2. Кислородсодержащие и азотсодержащие органические соединения*

##### Лекция 4.

Кислородсодержащие органические соединения: спирты, фенолы (2 часа).

##### Лекция 5.

Кислородсодержащие органические соединения: альдегиды и кетоны, карбоновые кислоты (2 часа).

##### Лекция 6.

Азотсодержащие органические соединения (2 часа).

##### Лекция 7.

Высокомолекулярные соединения (2 часа).

##### Лекция 8.

Гетероциклические соединения (2 часа).

#### 4.1.2.2. Перечень практических занятий

##### Семестр 2

*Раздел 1. Теоретические основы органической химии. Углеводороды и их производные*

##### Практическое занятие 1

Расчеты по уравнениям реакций (2 часа).

##### Практическое занятие 2

Определение массовой доли ( $\omega$ ) элемента в веществе и компонента в смеси (2 часа).

##### Практическое занятие 3

Строение, номенклатура, изомерия и свойства алканов, алкенов, алкадиенов (2 часа).

##### Практическое занятие 4

Строение, номенклатура, изомерия и свойства циклоалканов, ароматических углеводородов (2 часа).

*Раздел 2. Кислородсодержащие и азотсодержащие органические соединения*

##### Практическое занятие 5

Строение, номенклатура, изомерия и свойства спиртов и фенолов, альдегидов и кетонов (2 часа).

##### Практическое занятие 6

Строение, номенклатура, изомерия и свойства карбоновых кислот, сложных эфиров (2 часа).

##### Практическое занятие 7

Строение, номенклатура, изомерия и свойства азотсодержащих соединений (2 часа).

##### Практическое занятие 8

Строение, номенклатура, изомерия и свойства углеводов (2 часа).

#### 4.1.2.3. Перечень лабораторных работ

##### Семестр 2

*Раздел 1. Теоретические основы органической химии. Углеводороды и их производные*

##### Лабораторная 1.

Важнейшие свойства основных классов углеводородов (4 часа).

*Раздел 2. Кислородсодержащие и азотсодержащие органические соединения*

##### Лабораторная 2.

Кислородсодержащие органические соединения, их важнейшие свойства и качественные реакции (4 часа).

##### Лабораторная 3.

Соединения со смешанными свойствами (4 часа).

##### Лабораторная 4.

Разделение и очистка веществ (4 часа).

#### 4.1.2.4. Перечень тем и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Перечень тем, вынесенных на самостоятельное изучение:

1. Принципы номенклатуры органических соединений на примере углеводородов различных классов.
2. Изомерия органических соединений, основные виды изомерии. Привести примеры изомеров для алкенов, алкинов и алканов.
3. Первое валентное состояние атома углерода в молекулах органических веществ (особенности и параметры образуемой связи). Особенности электронного и пространственного строения алканов. Как связаны свойства алканов с их строением?.
4. Второе валентное состояние атома углерода. Особенности электронного и пространственного строения алкенов. Как связаны свойства алкенов и их строение?.
5. Третье валентное состояние атома углерода. Особенности электронного и пространственного строения алкинов. Как связаны свойства алкинов и их строение?.

6. Способы получения циклоалканов, применение их в промышленности. Химические свойства циклоалканов.
7. Химические свойства ароматических углеводородов. Реакции электрофильного замещения: галогенирование, нитрование, сульфирование, алкилирование, ацилирование.
8. Галогенпроизводные непредельных углеводородов.
9. Многоатомные спирты. Классификация. Изомерия. Номенклатура. Двухатомные спирты (гликоли). Трехатомные спирты. Глицерин.
10. Простые и сложные эфиры фенолов.
11. Альдольная и кротоновая конденсации. Восстановление до спиртов и углеводов.
12. Алифатические нитросоединения. Гомологический ряд. Изомерия, номенклатура.
13. Четвертичные аммониевые соли и основания. Получение, свойства.
14. Классификация: моносахариды, олигосахариды, полисахариды. Строение. Способы получения. Отдельные представители.
15. Пятичленные гетероциклы с двумя гетероатомами. Пиразол и имидазол. Способы получения.

Для самостоятельной работы используются методические указания по освоению дисциплины и издания из списка приведенной ниже основной и дополнительной литературы.

#### **4.1.2.5. Перечень тем контрольных работ, рефератов, ТР, РГР, РПР**

Не планируется.

#### **4.1.2.6. Примерный перечень тем курсовых работ (проектов)**

Не планируется.

### **5. Образовательные технологии**

Для реализации познавательной и творческой активности студента в учебном процессе используются современные образовательные технологии, дающие возможность повышать качество образования, более эффективно использовать учебное время и снижать долю репродуктивной деятельности студентов. В вузе представлен широкий спектр образовательных педагогических технологий, которые применяются в учебном процессе:

проблемное обучение - создание в учебной деятельности проблемных ситуаций и организация активной самостоятельной деятельности учащихся по их разрешению, в результате чего происходит творческое овладение знаниями, умениями, навыками, развиваются мыслительные способности;

разноуровневое обучение - у преподавателя появляется возможность помогать слабому, уделять внимание сильному, реализуется желание сильных студентов быстрее и глубже продвигаться в образовании. Сильные студенты утверждают в своих способностях, слабые получают возможность испытывать учебный успех, повышается уровень мотивации учения;

исследовательские методы в обучении - дают возможность студентам самостоятельно пополнять свои знания, глубоко вникать в изучаемую проблему и предполагать пути ее решения, что важно при формировании мировоззрения;

лекционно-семинарско-зачетная система - дает возможность сконцентрировать материал в блоки и преподнести его как единое целое, а контроль проводить по предварительной подготовке студентов;

информационно-коммуникационные технологии - изменение и неограниченное обогащение содержания образования, использование интегрированных курсов, доступ в интернет;

здоровьесберегающие технологии - использование данных технологий позволяют равномерно во время занятия распределять различные виды заданий, определять время подачи сложного учебного материала, выделять время на проведение самостоятельных работ, что дает положительные результаты в обучении.

## **6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.**

Фонды оценочных материалов (средств) приведены в приложении.

## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.**

### **7.1. Основная учебно-методическая литература по дисциплине**

1. Химия и технология органических веществ : практикум / Р. Р. Рахматуллин, Ч. Б. Медведева, И. В. Цивунина [и др.]. — Казань : Издательство КНИТУ, 2021. — 88 с. - <https://www.iprbookshop.ru/121081>
2. Захарова, О. М. Органическая химия. Основы курса : учебное пособие / О. М. Захарова, И. И. Пестова. — Нижний Новгород : Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2019. — 89 с. - <https://www.iprbookshop.ru/107353>
3. Найдено, Е. С. Органическая химия : учебное пособие / Е. С. Найдено. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2014. — 91 с. - <https://www.iprbookshop.ru/44674>
4. Дроздов, А. А. Органическая химия : учебное пособие / А. А. Дроздов, М. В. Дроздова. — 2-е изд. — Саратов : Научная книга, 2019. — 159 с. - <https://www.iprbookshop.ru/81036>
5. Органическая химия : сборник задач и упражнений / Е. А. Ивлева, И. М. Ткаченко, П. А. Манькова [и др.]. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2020. — 78 с. - <https://www.iprbookshop.ru/105221>

### **7.2. Дополнительная учебно-методическая литература по дисциплине**

1. Тимофеева, М. Н. Органическая химия. Химия кислородсодержащих соединений : учебное пособие / М. Н. Тимофеева, В. Н. Панченко. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2020. — 72 с. - <https://www.iprbookshop.ru/99354>
2. Органическая химия. Тесты : практикум / С. Ю. Меньшиков, Т. А. Асадова, Т. И. Чупахина, А. Ю. Вигоров. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 31 с. - <https://www.iprbookshop.ru/95856>
3. Введение в органическую химию. Углеводороды : задачник / В. А. Осянин, Д. В. Осипов, И. А. Семёнова, Ю. Н. Климошкин. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2020. — 145 с. - <https://www.iprbookshop.ru/105200>
4. Вестник Московского университета. Серия "Химия" - <http://www.chemnet.ru/rus/vmgu/welcome.html>

### **7.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

В образовательном процессе используются информационные технологии, реализованные на основе информационно-образовательного портала института ([www.mivlgu.ru/iop](http://www.mivlgu.ru/iop)), и инфокоммуникационной сети института:

- предоставление учебно-методических материалов в электронном виде;
- взаимодействие участников образовательного процесса через локальную сеть института и Интернет;
- предоставление сведений о результатах учебной деятельности в электронном личном кабинете обучающегося.

Информационные справочные системы:

Информационно-справочная система для анализа и решения задач инженерной химии. Режим доступа <http://www.chemway.ru/>

База данных "Термические Константы Веществ". Режим доступа <http://www.chem.msu.su/Chemical Portal> Промышленная химия <https://chemicalportal.ru/>

Программное обеспечение:

#### **7.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

iprbookshop.ru  
chemnet.ru  
chemway.ru  
chem.msu.su  
windows.edu.ru.  
mivlgu.ru/iop

### **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Лекционная аудитория  
проектор SANYO PDG - DSU 20; ноутбук HP.

Лаборатория органической химии

Иономер универсальный; блок автоматического титрования БАТ-15; потенциостат П-5848; прибор Ребиндера; дистиллятор воды АЭ-4; реохорд; специальная химическая посуда; водяная и песчаная баня; электроплитки; набор химического оборудования для титриметрии; штативы химические с держателями; термореле; секундомеры; вытяжные шкафы «Ламинар» - 2шт; печь сушильная; весы теххимические; фотоэлектроколориметры ФЭК-М; набор кювет; выпрямители электрического тока; фотометр «Эксперт-003»; магнитная мешалка «РИТМ-01»; Экотест-ВА.

### **9. Методические указания по освоению дисциплины**

Глубокому освоению теоретического материала способствует предварительная подготовка, включающая чтение предыдущей лекции, работу с учебными пособиями и научными материалами. Для успешного освоения теоретического материала студент знакомится со списком рекомендуемой основной и дополнительной литературы; уточняет у преподавателя, каким дополнительным пособиям следует отдать предпочтение; ведет конспект лекций и прорабатывает лекционный материал, пользуясь как конспектом, так и учебными пособиями. Чтобы содержательная информация по дисциплине запоминалась, целесообразно изучать ее поэтапно – по темам и в строгой последовательности, поскольку последующие темы опираются на предыдущие.

При подготовке к практическим занятиям целесообразно повторить основные понятия по теме занятия, изучить примеры, внимательно прочитать нужную тему, разобраться со всеми теоретическими положениями. Для более глубокого усвоения материала крайне важно обратиться за помощью к основной и дополнительной учебной, справочной литературе, журналам или к преподавателю за консультацией. На практических занятиях пройденный теоретический материал подкрепляется решением задач по основным темам дисциплины. Решая задачу, студент должен предварительно понять, какой теоретический материал нужно использовать и наметить план решения. В конце занятия обучающиеся демонстрируют полученные результаты преподавателю и при необходимости делают работу над ошибками.

Лабораторные работы являются одной из важнейших составных частей курса.

До выполнения лабораторных работ обучающийся изучает соответствующий раздел теории. Перед занятием студент знакомится с описанием заданий для выполнения работы, внимательно изучает содержание и порядок проведения лабораторной работы. Лабораторные работы проводятся в химической лаборатории. Основные вопросы лабораторных занятий связаны с изучением химических свойств различных соединений, особенностей протекания химических процессов. Лабораторные работы выполняются по индивидуальным вариантам, небольшими группами по 2-3 человека. Полученные результаты эксперимента сводятся в отчет. Отчет по каждой лабораторной работе должен оформляться аккуратно и содержать следующие разделы: цель работы, номер и название опыта, описание хода эксперимента, уравнения химических реакций, описание наблюдений, основные выводы по каждому опыту в

отдельности и по работе в целом. Лабораторные работы являются одной из важнейших составных частей курса.

До выполнения лабораторных работ обучающийся изучает соответствующий раздел теории. Перед занятием студент знакомится с описанием заданий для выполнения работы, внимательно изучает содержание и порядок проведения лабораторной работы. Лабораторные работы проводятся в химической лаборатории. Основные вопросы лабораторных занятий связаны с изучением химических свойств различных соединений, особенностей протекания химических процессов. Лабораторные работы выполняются по индивидуальным вариантам, небольшими группами по 2-3 человека. Полученные результаты эксперимента сводятся в отчет. Отчет по каждой лабораторной работе должен оформляться аккуратно и содержать следующие разделы: цель работы, номер и название опыта, описание хода эксперимента, уравнения химических реакций, описание наблюдений, основные выводы по каждому опыту в отдельности и по работе в целом.

Самостоятельная работа оказывает важное влияние на формирование личности будущего специалиста, она планируется обучающимся самостоятельно. Каждый обучающийся самостоятельно определяет режим своей работы и меру труда, затрачиваемого на овладение учебным содержанием дисциплины. Он выполняет внеаудиторную работу и изучение разделов, выносимых на самостоятельную работу, по личному индивидуальному плану, в зависимости от его подготовки, времени и других условий.

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

Форма заключительного контроля при промежуточной аттестации – зачет с оценкой. Для проведения промежуточной аттестации по дисциплине разработаны фонд оценочных средств и балльно-рейтинговая система оценки учебной деятельности студентов. Оценка по дисциплине выставляется в информационной системе и носит интегрированный характер, учитывающий результаты оценивания участия студентов в аудиторных занятиях, качества и своевременности выполнения заданий в ходе изучения дисциплины и промежуточной аттестации.



Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению  
*18.03.01 Химическая технология* и профилю подготовки *Химическая технология  
неорганических веществ*  
Рабочую программу составил к.х.н. *Ермолаева В.А.*\_\_\_\_\_

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры *ТБ*

протокол № 17 от 23.05.2023 года.

Заведующий кафедрой *ТБ* \_\_\_\_\_*Шарапов Р.В.*

(Подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической  
комиссии факультета

протокол № 6 от 23.05.2023 года.

Председатель комиссии МСФ \_\_\_\_\_*Калиниченко М.В.*

(Подпись)

(Ф.И.О.)

**Фонд оценочных материалов (средств) по дисциплине**  
Органическая химия

**1. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине**

Темы для устного опроса:

1. Принципы номенклатуры органических соединений на примере углеводов различных классов.
2. Изомерия органических соединений, основные виды изомерии. Привести примеры изомеров для алкенов, алкинов и алканов.
3. Первое валентное состояние атома углерода в молекулах органических веществ (особенности и параметры образуемой связи). Особенности электронного и пространственного строения алканов. Как связаны свойства алканов с их строением?
4. Второе валентное состояние атома углерода. Особенности электронного и пространственного строения алкенов. Как связаны свойства алкенов и их строение?.
5. Третье валентное состояние атома углерода. Особенности электронного и пространственного строения алкинов. Как связаны свойства алкинов и их строение?.
6. Способы получения циклоалканов, применение их в промышленности. Химические свойства циклоалканов.
7. Химические свойства ароматических углеводов. Реакции электрофильного замещения: галогенирование, нитрование, сульфирование, алкилирование, ацилирование.
8. Галогенпроизводные непредельных углеводов.
9. Многоатомные спирты. Классификация. Изомерия. Номенклатура. Двухатомные спирты (гликоли). Трехатомные спирты. Глицерин.
10. Простые и сложные эфиры фенолов.
11. Альдольная и кротоновая конденсации. Восстановление до спиртов и углеводов.
12. Алифатические нитросоединения. Гомологический ряд. Изомерия, номенклатура.
13. Четвертичные аммониевые соли и основания. Получение, свойства.
14. Классификация: моносахариды, олигосахариды, полисахариды. Строение. Способы получения. Отдельные представители.
15. Пятичленные гетероциклы с двумя гетероатомами. Пиразол и имидазол. Способы получения.

**Общее распределение баллов текущего контроля по видам учебных работ для студентов**

Рейтинг-контроль 1	2 практических занятия, 1 лабораторная работа, устный опрос	15
Рейтинг-контроль 2	3 практических занятия, 2 лабораторные работы, устный опрос	25
Рейтинг-контроль 3	3 практических занятия, 1 лабораторная работа, устный опрос	20
Посещение занятий студентом		16
Дополнительные баллы (бонусы)		5
Выполнение семестрового плана самостоятельной работы		19

## 2. Промежуточная аттестация по дисциплине

### Перечень вопросов к экзамену / зачету / зачету с оценкой.

#### Перечень практических задач / заданий к экзамену / зачету / зачету с оценкой (при наличии)

Тест:

ОПК-1

Блок 1 (знать)

1. 2–Изопропил–5–метилциклогексано́л по строению углеводородного скелета является соединением:

- а) карбоциклическим
- б) гетероциклическим
- в) непредельным
- г) ароматическим
- д) ациклическим

2. Третичным одновалентным углеводородным радикалом является:

- а) неогексил
- б) бензилиден
- в) аллил
- г) трет-пентил
- д) изопентил

3. Вицинальным двухвалентным углеводородным радикалом является:

- а) бензилиден
- б) фенил
- в) м–толил
- г) о–фенилен
- д) п–фенилен

4. По заместительной номенклатуре соединение фенилэтилкетон называется:

- а) метиловый эфир бензойной кислоты
- б) фенилэтилкетон
- в) 1 – фенилпропанон-1
- г) метилбензоат
- д) бензилэтилкетон

5. По заместительной номенклатуре соединение сульфаниловая кислота называется:

- а) п – аминофенилсульфоновая кислота
- б) сульфаниловая кислота
- в) 4 – аминоциклогексансульфоновая кислота
- г) п – аминобензолсульфоновая кислота
- д) п – аминобензойная кислота

6. По функциональным группам анестезин (этиловый эфир п-аминобензойной кислоты) является:

- а) амид и простой эфир
- б) сложный эфир и амин
- в) кетон и простой эфир
- г) карбоновая кислота, простой эфир и амин
- д) простой эфир

7. По функциональным группам фенилсалицилат (фениловый эфир о-гидроксibenзойной кислоты) является:

- а) карбоновая кислота
- б) спирт
- в) кетон, простой эфир, фенол
- г) кетон
- д) фенол, сложный эфир

8. Структура 2-метил-3-оксопентандиовой кислоты содержит общее число функциональных групп:

- а) 1
- б) 2
- в) 3
- г) 4
- д) 5

9. Все атомы кислорода являются  $sp^3$ -гибридными в составе:

- а) диэтилового эфира
- б) метоксибензола
- в) фенол
- г) п-гидроксибензилового спирта
- д) щавелевоуксусной кислоты

10. Все атомы кислорода имеют пиридиновое строение в составе функциональной группы:

- а) фенолов
- б) карбоновых кислот
- в) альдегидов
- г) спиртов
- д) сложных эфиров

11. Есть гетероатомы с пиррольным строением в составе функциональных групп:

- а) ароматические амины
- б) предельные алифатические амины
- в) алифатические амины
- г) нитрозосоединения
- д) альдегиды

12. Есть только пиридиновые гетероатомы в составе:

- а) п-этоксианилина
- б) ацетальдегида (этанала)
- в) циклогексанола
- г) п-нитрозофенола
- д) 3-карбомоилпропановой кислоты

13. Неподеленная пара кислорода участвует в сопряжении в структуре:

- а) циклогексанона
- б) бензальдегида
- в) этанола
- г) п-этоксифенола
- д) этилбензилкетона

14. У функциональной группы есть отрицательный мезомерный эффект в соединении:

- а)  $\beta$ -нафталинсульфоновая кислота
- б) глицерин
- в) пропаннитрил
- г) ацетон
- д) изовалериановая кислота.

15. У функциональной группы есть положительный мезомерный эффект в соединении:

- а) этиленгликоль
- б) бензойная кислота
- в) п-фенилендиамин
- г) циклогексанамин
- д) 3-фенилпропеновая кислота

16. Все функциональные группы являются ЭД в соединении:

- а) 2-изопропил-5-метилциклогексанола
- б) 2-изопропил-5-метилциклогексанон
- в) п-аминобензальдегид

г) янтарная кислота

д) п-этоксанилин

17. Проекционные формулы Ньюмена записывают, чтобы показать различия:

а) в химическом строении соединений

б) в конформациях молекулы

в) структурных изомеров

г) в конфигурационном строении энантиомеров

д) в строении Е и Zπ – диастереомеров

18. Заслоненные и скошенные конформации бутанола–2 имеют разную энергию, т.к. они различаются:

а) конфигурацией

б) угловым напряжением

в) химическим строением

г) Ван-дер-Ваальсовым и торсионным напряжением

д) составом молекулы

19. Энергия пропанола–1 в конформации анти меньше, чем в скошенной, т.к. в анти–конформации:

а) меньше угловое напряжение

б) изменилась конфигурация

в) уменьшилось Ван-дер-Ваальсово напряжение

г) стало меньше торсионное напряжение

д) изменилось химическое строение

20. Энергия 2–хлорбутана в заслоненной конформации больше, чем в скошенной, т.к. в заслоненной конформации:

а) у молекулы другая конфигурация

б) больше торсионное и Ван-дер-Ваальсово напряжение

в) у молекулы другое электронное строение

г) больше угловое напряжение

д) это структурные изомеры

21. Конформации 1–хлор–пропана с торсионным углом  $60^\circ$  и  $300^\circ$  являются вырожденными, т.к. в этих конформациях у молекулы:

а) одинаковая конфигурация

б) одинаковое химическое строение

в) разное конформационное строение

г) различается энергия, поскольку различны все виды напряжения

д) одинаковая энергия, потому что одинаковы все виды напряжения

22. Число аксиальных связей в молекуле циклогексана равно:

а) 1

б) 3

в) 6

г) 12

д) 24

23. Число экваториальных связей в молекуле 1,2 – диметилциклогексана равно:

а) 2

б) 3

в) 6

г) 12

д) 24

24. Молекула 1,3 – диметилциклогексана имеет минимальную энергию, если:

а) оба метильных заместителя на экваториальных связях

б) оба метильных заместителя на аксиальных связях

в) один из двух заместителей на аксиальной связи

г) один из двух заместителей на экваториальной связи

д) один заместитель на аксиальной, второй на экваториальной связи

25. Молекула 1,2 – диметилциклогексана имеет максимальный запас энергии, если:
- а) оба метильных заместителя на экваториальных связях
  - б) оба метильных заместителя на аксиальных связях
  - в) один из двух заместителей на аксиальной связи
  - г) один из двух заместителей на экваториальных связях
  - д) один заместитель на аксиальной, второй на экваториальной связи
26. Асимметрический атом (центр хиральности):
- а) C sp<sup>3</sup> с разными заместителями
  - б) C sp<sup>3</sup> с двумя разными заместителями
  - в) C sp<sup>2</sup> с тремя разными заместителями
  - г) C sp<sup>3</sup> с четырьмя разными заместителями
  - д) C sp<sup>2</sup> с одинаковыми заместителями
27. Мезоформа может иметь удельный угол вращения плоскости поляризованного света при 25°C:
- а) +5,2°
  - б) 0,0°
  - в) -8,3°
  - г) -5,2°
  - д) +6,0°
28. Рацемат может иметь удельный угол вращения плоскости поляризованного света при 25°C:
- а) +5,2°
  - б) 0,0°
  - в) -8,3°
  - г) -5,2°
  - д) +6,0°
29. 2-аминопропановая кислота имеет следующее количество стереоизомеров:
- а) 1
  - б) 2
  - в) 3
  - г) 4
  - д) 5
30. Для 2-метилпропановой кислоты характерно следующее количество стереоизомеров:
- а) 1
  - б) 2
  - в) 3
  - г) 4
  - д) стереоизомерия невозможна
31. 2, 3, 4-тригидроксибутановой кислоте соответствует следующее количество стереоизомеров:
- а) 1
  - б) 2
  - в) 3
  - г) 4
  - д) стереоизомерия невозможна
32. Для 2,3-дигидроксибутандиовой кислоты характерно следующее количество стереоизомеров:
- а) 1
  - б) 2
  - в) 3
  - г) 4
  - д) 5

1. Установите формулу органического вещества, в котором С - 53,5%, Н - 15,6%, N - 31,1% и относительная плотность по водороду равна 22,5.
2. Для вещества  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$  составьте структурные формулы одного изомера и одного ближайшего гомолога, назовите все вещества.
3. Напишите уравнения для осуществления превращений:  
 $\text{CH}_4 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_6 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2$ . Укажите условия реакций, назовите продукты.
4. Выберите, с какими из перечисленных веществ может взаимодействовать этанол, и напишите соответствующие уравнения реакций:  
натрий, гидроксид натрия, хлорид натрия, хлороводород, уксусная кислота
5. При полном сгорании 3 г. углеводорода получилось 4,48 л. (н.у.) углекислого газа и 5,4 г. воды. Относительная плотность по воздуху равна 1,03. Выведите формулу углеводорода.
6. Установите формулу органического вещества, в котором С - 52,18%, Н - 13,04%, О - 34,78% и относительная плотность по водороду 23.
7. Для вещества  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}_3$  составьте структурные формулы  $\text{CH}_3$  одного изомера и одного ближайшего гомолога, назовите все вещества.
8. Напишите уравнения для осуществления превращений:  
 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{Cl} \rightarrow \text{C}_4\text{H}_{10}$  Укажите условия реакций, назовите продукты.
9. Выберите, с какими из перечисленных веществ может взаимодействовать этановая кислота, и напишите соответствующие уравнения реакций:  
магний, гидроксид натрия, хлорид натрия, хлороводород, этанол.
10. При полном сгорании 4,4 г. углеводорода получилось 6,72 л. (н.у.) углекислого газа и 7,2 г. воды. Относительная плотность по воздуху равна 1,517. Выведите формулу углеводорода.
11. Напишите формулы изомеров для углеводорода  $\text{C}_5\text{H}_{12}$ .
12. Изобразите структурную формулу 2,2 - диметилбутан.

### Блок 3 (владеть)

1. Относительная плотность 2-метилпропана по воздуху равна:
  - а) 2
  - б) 2,25
  - в) 29,6
  - г) 2,78
2. Хлорангидрид уксусной кислоты может быть получен:
  - а) действием соляной кислоты на ацетальдегид
  - б) хлорированием ангидрида уксусной кислоты на свету
  - в) по реакции  $\text{CH}_3\text{COOH}$  с  $\text{SOCl}_2$
  - г) действием  $\text{CCl}_4$  на водный раствор  $\text{CH}_3\text{COOH}$  в прис. никеля
3. Отметьте вариант, в котором перечислены только соли, водные растворы которых имеют щелочную среду:
  - а) карбонат натрия, силикат калия, ортофосфат калия
  - б) нитрат железа (III), гидрокарбонат калия, сульфат меди
  - в) хлорид хрома, сульфид натрия, ацетат бария
  - г) нитрат меди (II), бромид железа (III), сульфат кобальта (II)
4. При увеличении температуры на 10°C скорость химической реакции:
  - а) увеличивается в 2-4 раза
  - б) увеличивается на 30-50%
  - в) уменьшается в 3-7 раз
  - г) ведет себя непредсказуемым образом
5. Хлор  $\text{HE}$  может быть получен:
  - а) действием соляной кислоты на перманганат калия
  - б) при электролизе водного раствора хлорида кальция
  - в) при взаимодействии  $\text{HCl}$  и  $\text{KClO}_3$
  - г) по реакции Гаттермана-Коха

6. Общее количество различных трипептидов, которые могут быть получены из глицина и треонина равно:

- а) 4
- б) 8
- в) 10
- г) 12

7. Имеется раствор NaOH. Молярная концентрация раствора = 2 моль/л. Плотность раствора = 1,1 г/см<sup>3</sup>. Массовая доля NaOH =

- а) 3,6%
- б) 7,2%
- в) 2%
- г) 3,2%

8. Какое из приведенных ниже утверждений НЕ соответствует действительности:

- а) молекула CO<sub>2</sub> является линейной, а молекула SO<sub>2</sub> – нет
- б) дипольный момент молекулы воды равен 0
- в) молекула бензола является плоской, а молекула циклогексана – нет
- г) молекула гексафторида серы имеет форму октаэдра

9. При окислении сульфата железа (II) подкисленным водным раствором бихромата калия образуются:

- а) Cr<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>, Fe<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>, K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>
- б) CrSO<sub>4</sub>, Fe<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>, K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>
- в) K<sub>3</sub>[Cr(OH)<sub>6</sub>] и Fe<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>
- г) CrO<sub>2</sub>, Fe<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub> и K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

10. Смесь X при радикальном бромировании на свету образует смесь трех монобромпроизводных. Данная смесь НЕ может состоять из:

- а) 3,3 – диэтилпентана и 2,2,3,3 – тетраметилбутана
- б) гексаэтилбензола и 2,2 – диметилпропана
- в) циклогексана и 2,2,3,3,4,4 – гексаметилпентана
- г) 2,3,4 – триэтилоктана и 4 – этилгексана

11. Электронная конфигурация атома хрома в основном состоянии имеет вид:

- а) 1s<sup>2</sup>2s<sup>2</sup>2p<sup>6</sup>3s<sup>2</sup>3p<sup>6</sup>3d<sup>4</sup>4s<sup>2</sup>
- б) 1s<sup>2</sup>2s<sup>2</sup>2p<sup>6</sup>3s<sup>2</sup>3p<sup>6</sup>3d<sup>5</sup>4s<sup>1</sup>
- в) 1s<sup>2</sup>2s<sup>2</sup>2p<sup>6</sup>3s<sup>2</sup>3p<sup>6</sup>4s<sup>2</sup>4p<sup>4</sup>
- г) 1s<sup>2</sup>2s<sup>2</sup>2p<sup>6</sup>3s<sup>2</sup>3p<sup>6</sup>3d<sup>6</sup>4s<sup>0</sup>

12. Активность ароматических соединений в реакциях электрофильного замещения увеличивается в ряду:

- а) бензол – нитробензол – толуол – хлорбензол
- б) дифторбензол – анилин – нитробензол – нафталин
- в) динитробензол – бензол – толуол – фенол
- г) анилин – ксилол – бензойная кислота – бромбензол

13. Какое из приведенных ниже утверждений является ложным:

а) N<sub>2</sub> не взаимодействует с хлором и бромом, но окисляет Li уже при комнатной температуре

б) белый фосфор реагирует с водным раствором гидроксида натрия с выделением фосфина

в) стеклянная посуда в наибольшей степени подходит для хранения всех галогенводородных кислот

г) при обработке Mg<sub>2</sub>Si соляной кислотой выделяется силан – неустойчивое, легко окисляющееся в-во

14. Отметьте вариант, в котором перечислены только вещества с молекулярной кристаллической решеткой:

- а) Mg, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, CaCl<sub>2</sub>, HBr, CH<sub>4</sub>
- б) HF, O<sub>2</sub>, C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>, CO<sub>2</sub>, I<sub>2</sub>
- в) NaOH, C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>, C(алмаз), SiO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>



г) С(графит), NO<sub>2</sub>, C<sub>8</sub>H<sub>18</sub>, ZnS, LiI

15. Стандартная молярная энтальпия образования метана = -74 КДж/моль, стандартная энтальпия образования хлороформа = -135 КДж/моль, а стандартная энтальпия образования хлороводорода = -92 КДж/моль. Стандартная теплота реакции  $\text{CH}_4(\text{г}) + 3\text{Cl}_2(\text{г}) = \text{CHCl}_3(\text{ж}) + 3\text{HCl}(\text{г})$  равна:

- а) 337 КДж
- б) 153 КДж
- в) -153 КДж
- г) 451 КДж

### Методические материалы, характеризующие процедуры оценивания

Индивидуальный семестровый рейтинг студента формируется на основе действующего в ВУЗе Положения "О проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся".

В течение семестра студент получает баллы успеваемости за выполнение всех видов учебных поручений: посещение лекций, выполнение практических и лабораторных работ. Дифференцируемый зачет выставляется в случае, если итоговая оценка студента составляет не менее 50 баллов.

Максимальная сумма баллов, набираемая студентом по дисциплине равна 100.

Оценка в баллах	Оценка по шкале	Обоснование	Уровень сформированности компетенций
Более 80	«Отлично»	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному	<b>Высокий уровень</b>
66-80	«Хорошо»	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками	<b>Продвинутый уровень</b>
50-65	«Удовлетворительно»	Содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки	<b>Пороговый уровень</b>
Менее 50	«Неудовлетворительно»	Содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки	<b>Компетенции не сформированы</b>

### 3. Задания в тестовой форме по дисциплине

Примеры заданий:

1. Качественная реакция на обнаружение глюкозы:

- а) взаимодействие с металлическим натрием
- б) реакция «серебряного зеркала»
- в) взаимодействие с хлоридом бария
- г) обесцвечивание бромной воды
- д) взаимодействие с раствором хлорида железа (II)

2. Кислотные свойства наиболее выражены у:

- а) этанола
- б) метанола
- в) фенола
- г) глицерина

3. Аммиачный раствор оксида серебра является реактивом на:

- а) ацетальдегид
- б) глюкозу
- в) анилин
- г) глицерин
- д) этанол
- е) муравьиная кислота

4. Химическая связь характерная для алканов...

5. Карбонильную группу содержат молекулы...

6. Вещества с общей формулой  $C_nH_{2n-2}$  ...

Полный перечень тестовых заданий с указанием правильных ответов, размещен в банке вопросов на информационно-образовательном портале института по ссылке <https://www.mivlgu.ru/iop/question/edit.php?courseid=151&category=23294%2C1222&qshowtext=0&recurse=0&recurse=1&showhidden=0>

Оценка рассчитывается как процент правильно выполненных тестовых заданий из их общего числа.