

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
ФГБОУ ВО «СГУ им. Н.Г. Чернышевского»

Институт химии



УТВЕРЖДАЮ

Е. П. Иванова

Иванова 20 16 г.

Рабочая программа дисциплины
«Органическая химия»

Направление подготовки
03.03.02 – Физика

Профиль подготовки
Медицинская физика

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
очная

Саратов,
2016 год

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Органическая химия» являются:

- углубление имеющихся представлений и получение новых знаний и умений в области химии, без которых невозможно решение современных биохимических, биоэнергетических, биотехнологических, биофизических и экологических проблем, стоящих перед человечеством и воспитание четкой ценностной ориентации направленной на сохранение природы и охрану прав и здоровья человека;

-познание общих закономерностей, связывающих строение и свойства органических веществ, изучение путей синтеза и свойств органических соединений, их роли в процессах жизнедеятельности животных организмов, а также применения в промышленности, сельском хозяйстве и других отраслях экономики, в медицине и биологии;

-формирование навыков использования базовых знаний в области естественных наук для теоретического и экспериментального исследования, способности использовать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских лабораторных биохимических, биофизических работ, решения исследовательских профессиональных задач.

Особенностью программы по дисциплине «Органическая химия» является фундаментальный характер её содержания, необходимый для формирования у бакалавров общего химического мировоззрения и развития химического мышления.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Органическая химия» изучается студентами дневного отделения факультета нано- и биомедицинских технологий СГУ, обучающимися по направлению 03.03.02 «Физика» и профилю подготовки «Медицинская физика», в течение 2 учебного семестра и относится к базовой части блока «Дисциплины».

К «входным» знаниям, умениям и готовностям обучающегося, необходимым при усвоении дисциплины «Органическая химия» и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин относятся знания фундаментальных разделов математики и физики, умение использовать полученные знания для объяснения результатов химических экспериментов.

Материал дисциплины опирается на ранее приобретенные студентами знания по физике, математике, вычислительным машинам и программированию и подготавливает студентов к написанию квалификационной работы по приобретенной специальности.

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Органическая химия».

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

ОПК-1: способностью использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и

ограничениях естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

• Знать:

1. теорию химического строения органических соединений А.М. Бутлерова и ее современного состояния;
2. основы различных видов номенклатуры;
3. различные виды изомерии органических соединений (структурная, геометрическая, оптическая).
4. химические свойства основных классов органических соединений и механизмы реакций;
5. зависимость реакционной способности от строения.
6. правила техники безопасности при работе в химической лаборатории, основные методы выделения, очистки и идентификации органических соединений.

• Уметь:

1. в ходе самостоятельной работы анализировать научную литературу с целью получения новых знаний;
2. представлять совокупность полученных знаний и собственных результатов исследований в виде устных отчетов и рефератов;
3. применять навыки проведения эксперимента, полученные в ходе выполнения лабораторных работ и проведения научных исследований;
4. формулировать основные понятия и законы химии, иметь представление о границах их применимости;
5. предсказывать физико-химические свойства и химическую активность на основе информации о его строении;
6. оформлять результаты эксперимента в соответствии с требованиями стандарта.

• Владеть:

1. навыками выполнения основных химических лабораторных операций;
2. навыками определения признаков протекания химических реакций;
3. физико-химическими методами выделения, разделения, идентификации органических молекул;
4. навыками формулирования выводов на основе проведенного эксперимента и сделанных наблюдений.

4. Структура и содержание дисциплины «Органическая химия» .

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 часа.)

Табл.1. Структура и содержание дисциплины

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Формы промежуточной аттестации (по семестрам)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)
				лекции	лабораторные	СРС	Всего	
1	Общие вопросы теоретической органической химии	2	1	2	4	4	10	Письменный отчет в лабораторном журнале.
2	Углеводороды. Алканы. Алкены.	2	2	2	4	2	8	Устный отчет. Письменный отчет в лабораторном журнале.
3	Алкины. Алкадиены	2	3	2	4	2	12	Устный отчет. Письменный отчет в лабораторном журнале. Проверочная работа по теме: «Углеводороды» (домашняя)
4	Алициклические углеводороды. Арены	2	4	2		2		
5	Производные углеводородов. Галогенпроизводные углеводородов. Гидроксипроизводные углеводородов (спирты).	2	5	2	4	4	10	Письменный отчет в лабораторном журнале. Устный отчет
6	Альдегиды и кетоны. Карбоновые кислоты и их производные	2	6	2	4	4	10	Проверочная по теме: «Функциональные производные углеводородов». Письменный отчет в лабораторном журнале.
7	Углеводы.	2	7	2	4	8	14	Устный отчет.

								Письменный отчет в лабораторном журнале.
8	Нитросоединения. Амины	2	8		4	18	22	Рефераты.
9	Аминокислоты. Белки	2						
10	Элементоорганические соединения	2						
11	Гетероциклические соединения. Пятичленные гетероциклы. Шестичленные гетероциклы.	2	9	3	6	13	22	
	Промежуточная аттестация.						36	Экзамен
	Итого: часов (зачетных единиц трудоемкости)			17	34	57	144 (4)	

4.1 Содержание рабочей программы

1. Общие вопросы теоретической органической химии. Предмет органической химии. Органические соединения в создании новых биологически активных веществ (лекарства, биостимуляторы, биотранспортеры), новых наноструктурных материалов и композитов с заданными физико-химическими свойствами. Теория химического строения А.М.Бутлерова, ее дальнейшее развитие. Типы химической связи в органических соединениях. Типы гибридизации атома углерода (sp^3 , sp^2 , sp). Понятие об индуктивном ($\pm I$) и мезомерном ($\pm M$) эффектах. Классификация органических соединений.

2. Алканы. Гомологический ряд, изомеры, номенклатура (ИЮПАК). Природные источники получения предельных углеводородов: нефть, природный газ. Общие методы синтеза алканов. Строение алканов. Физические свойства. Химические свойства. Реакции радикального замещения (S_R): галогенирование, нитрование, сульфохлорирование. Механизм реакций S_R . Крекинг, пиролиз, окисление алканов. Применение.

3. Алкены. Гомологический ряд, номенклатура. Виды изомерии: структурная и геометрическая (цис-транс-изомеры). Способы получения. Строение. Химические свойства. Реакции электрофильного присоединения

(Ad_E), механизм реакций. π- и σ-комплексы. Примеры реакций. Правило Марковникова. Окисление. Полимеризация алкенов. Применение алкенов.

4. Алкины. Гомологический ряд. Изомерия. Номенклатура. Способы получения ацетилена: из метана, карбида кальция. Строение. Химические свойства. Реакции присоединения: Ad_E, Ad_N. Реакции, обусловленные C-H кислотностью. Полимеризация ацетилена. Применение.

5. Алкадиены. Типы алкадиенов. Углеводороды с сопряженными двойными связями. Методы синтеза 1,3-диенов: дегидрирование алканов и алкенов, синтез Фаворского-Реппе, реакция С.В. Лебедева, кросс-сочетание на металлокомплексных катализаторах. Строение алкадиенов с сопряженными двойными связями. Химические свойства. Особенности реакций электрофильного присоединения: 1,2- и 1,4-присоединение. Реакции полимеризации. Понятие о натуральном и синтетическом каучуке.

6. Алициклические углеводороды. Гомологические ряды. Номенклатура. Изомерия. Способы получения. Строение циклоалканов. Факторы, определяющие устойчивость алициклов. Типы напряжения: угловое, торсионное. Конформации циклогексана. Химические свойства. Влияние размера кольца на реакционную способность. Банановые связи циклопропана. Понятие о терпенах. Лимонен, пинен, камфора.

7 Арены. Изомерия. Номенклатура. Источники ароматического сырья в промышленности. Синтез гомологов бензола. Строение бензола. Ароматичность. Правило Хюккеля. Химические свойства. Реакции электрофильного замещения (S_E), механизм, примеры реакций, правила ориентации в S_E-реакциях. Окисление гомологов бензола. Нафталин, антрацен, фенантрен..

8. Галогенпроизводные углеводородов. Изомерия, номенклатура. Получение из парафинов, олефинов, аренов, спиртов, альдегидов, кетонов. Нуклеофильное замещение галоида. Механизмы S_N1 и S_N2. Реакции элиминирования. α- и β-Элиминирование. Направление элиминирования. Правила Зайцева и Гофмана. Взаимодействие галогенпроизводных с металлами (образование реактивов Гриньяра, реакция Вюрца). Хлористый винил, получение, полимеризация. Хлороформ. Фторпроизводные. Фреоны. Тефлон.

9. Гидроксипроизводные углеводородов. Классификация. Спирты и фенолы. Номенклатура. Получение спиртов. Строение. Физические свойства. Химические свойства. Фенолы. Одноатомные фенолы. Промышленные и лабораторные способы получения. Химические свойства. Кислотность, образование простых и сложных эфиров. Реакции S_E. Двух-, трехатомные фенолы. Лекарственные препараты на основе фенолов. Пирокатехин. Резорцин. Свойства и применение.

10. Альдегиды и кетоны. Изомерия и номенклатура. Методы получения альдегидов и кетонов. Строение карбонильной группы. Химические свойства. Окисление альдегидов и кетонов. Применение (использование в медицинской практике).

11. Карбоновые кислоты и их производные. Одноосновные карбоновые кислоты. Номенклатура. Способы получения. Строение карбоксильной группы. Кислотные свойства. Строение карбоксилат-аниона. Образование функциональных производных. Бензойная кислота. Жиры. Гидрогенизация и омыление жиров. α, β -Непредельные кислоты.

12. Углеводы. Моносахариды и полисахариды. Классификация и стереохимия моносахаридов. Альдозы и кетозы. Таутомерия моносахаридов. Мутаратация. Дисахариды (биозы): мальтоза, целлобиоза, лактоза, сахароза. Полисахариды - целлюлоза и крахмал. Применение.

13. Азотсодержащие органические соединения. Нитросоединения. Строение нитрогруппы. Химические свойства. Восстановление. Амины. Классификация. Изомерия. Номенклатура. Получение. Строение аминов. Химические свойства: основность, алкилирование, ацилирование, реакции с азотистой кислотой. Диазосоединения ароматического ряда. Реакция азосочетания. Азокрасители.

14. Аминокислоты. Белки. Номенклатура аминокислот. Природные аминокислоты. Кислотно-основные свойства, амфотерность аминокислот. Изоэлектрическая точка. Синтезы α -аминокислот и их свойства. Номенклатура пептидов. Основные принципы синтеза полипептидов; защита аминогруппы и активация карбоксильной группы. Твердофазный синтез пептидов. Первичная, вторичная и третичная структура белков. Понятие о ферментах и ферментативном катализе.

15. Элементоорганические соединения. Цинк и магнийорганические соединения, методы получения и свойства. Применение. Понятие о кремнийорганических соединениях и полимерах на их основе. Силаны. Полисилоксаны. Понятие о фосфор- и мышьяксодержащих органических соединениях как аналогах соединений азота. Фосфины, фосфиновые кислоты. Арсины, арсиновые кислоты.

16. Гетероциклические соединения как основа синтеза биологически активных веществ. Общее понятие о гетероциклах. Пятичленные гетероциклы с одним гетероатомом: фуран, пиррол, тиофен. Строение. Ароматичность. Химические свойства. Шестичленные гетероциклы с одним гетероатомом. Пиридин, строение. Ароматический характер. Основность. Пиперидин. Хинолин. Гетероциклы с несколькими гетероатомами: имидазол, гистидин. Пуриновые и пиримидиновые основания.

4.2. Темы самостоятельной работы и лабораторных работ

№ п/п	Неделя семестра	Темы самостоятельной работы студентов и лабораторного занятия	Вид контроля	Лабораторные работы
	1	2	3	4

1.	1	Объяснение по методам выделения и очистки органических веществ. Правила работы в лаборатории органической химии	Оформление лабораторного журнала	<p>1. Получение и свойства метана</p> <p>2. ТСХ смеси веществ: о-,м-,п-нитроанилинов, азобензола; Расчет R_f</p>
2.	2	Алканы, алкены	Устный отчет. Письменный отчет в лабораторном журнале.	<p>1. Получение и свойства ацетилена.</p> <p>2. Реакции ароматических углеводов.</p> <p>А) Окисление толуола;</p> <p>Б) Сульфирование толуола</p>
3.	3	Алкины. Диеновые углеводороды. Арены, правило Хюккеля, SE реакции, правила ориентации	Устный отчет. Письменный отчет в лабораторном журнале. Проверочная работа по теме: «Углеводороды» (домашняя)	<p>1. Качественная реакция на галоген (проба Бельштейна)</p> <p>2. Многоатомные спирты. Получение глицерата меди.</p> <p>3. Фенолы. Реакция фенола с хлорным железом.</p>
4	4	Галогенопроизводные, спирты, фенолы	Письменный отчет в лабораторном журнале. Устный отчет	<p>1. Получение и свойства альдегидов и кетонов.</p> <p>А) Получение альдегидов окислением спиртов оксидом меди (II). Конденсация полученного альдегида в щелочной среде</p> <p>Б) Получение ацетона. Йодоформная реакция.</p>
5	5	Альдегиды и кетоны. Карбоновые кислоты	Проверочная работа по теме: «Функциональные производные углеводов». Письменный отчет в лабораторном журнале.	<p>1. Гидролиз жира (варка мыла).</p> <p>2. Аминокислоты, белки. А) Биуретовая реакция. Б) Ксантопротеиновая реакция</p>

6	6	Углеводы	Устный отчет. Письменный отчет в лабораторном журнале.	1. Реакции углеводов. А) взаимодействие сахаров с гидроксидом меди в щелочном растворе. Б) Гидролиз сахарозы В) качественная реакция на крахмал. 2. Гидролиз крахмала.
7	7	Нитросоединения. Амины. Аминокислоты. Белки. Элементоорганические соединения	Рефераты.	
8	8	Гетероциклические соединения. Пятичленные гетероциклы. Шестичленные гетероциклы.		

5. Образовательные технологии

При освоении дисциплины используются следующие образовательные технологии:

- интерактивные лекции с элементами междисциплинарного обучения.
- практические занятия с использованием инновационных методов обучения-неимитационные методы: лекции с заранее запланированными ошибками, защита рефератов, тестирование, поисковая лабораторная работа, коллоквиумы; иммитационные методы: групповые дискуссии («мозговой штурм», ситуационные задачи), проведение деловых игр и опережающей самостоятельной работы.

№ п/п	Тема занятия	Интерактивные методы обучения	Количество часов
1	Общие вопросы теоретической органической химии	Поисковая лабораторная работа	4
2	Алканы, алкены	Поисковая лабораторная работа	2
		Разбор конкретных ситуаций (групповые дискуссии)	2
3	Алкины. Диеновые углеводороды. Арены, правило Хюккеля, SE реакции, правила ориентации	Разбор конкретных ситуаций (групповые дискуссии)	2
		Поисковая лабораторная работа	2
		Проверочная работа (самостоятельная работа)	4
4	Галогенопроизводные, спирты, фенолы	Поисковая лабораторная работа	2
		Разбор конкретных ситуаций (групповые дискуссии)	2
5	Альдегиды и кетоны. Карбоновые кислоты	Проверочная работа (самостоятельная работа)	2
		Поисковая лабораторная работа	2
6	Углеводы	Разбор конкретных ситуаций (групповые дискуссии)	2
		Поисковая лабораторная работа	2
7	Нитросоединения. Амины. Аминокислоты. Белки. Элементоорганические соединения	Защита рефератов	4

Условия обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья:

- предоставление инвалидам по зрению или слабовидящим возможностей использовать крупноформатные наглядные материалы;
- организация коллективных занятий в студенческих группах с целью оказания помощи в получении информации инвалидам и лицам с ограниченными возможностями по здоровью;
- проведение индивидуальных коррекционных консультаций для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья;
- использование индивидуальных графиков обучения;
- использование дистанционных образовательных технологий.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

Самостоятельная работа студентов включает:

- 1) Составление опорных конспектов по теме, различных видов таблиц (концептуальных, сравнительных, «толстых и тонких» вопросов), поиск информации в сети Интернет.
- 2) Разработка проектов (индивидуальных, групповых).
- 3) Изучение дополнительной литературы.
- 4) Подготовка к лабораторным работам, оформление лабораторных работ, выполнение домашних заданий, подготовку к контрольным работам, текущему и итоговому контролю, прохождению тестов.

Темы рефератов:

1. Элементоорганические соединения. Классификация. Применение.
2. Цинкорганические соединения, методы получения и свойства. Применение.
3. Магнийорганические соединения, методы получения и свойства. Применение.
4. Понятие о кремнийорганических соединениях и полимерах на их основе, методы получения и свойства. Применение..
5. Силаны. Полисилоксаны. Методы получения и свойства. Применение.
6. Понятие о фосфор- и мышьяксодержащих органических соединениях как аналогах соединений азота.
7. Фосфины, фосфиновые кислоты. Методы получения, свойства. Применение.
8. Арсины, арсиновые кислоты. Методы получения, свойства. Применение.
9. Белки. Первичная, вторичная и третичная структура белков.

10. Природные аминокислоты. Синтезы α -аминокислот и их свойства. Твердофазный синтез пептидов.

11. Понятие о ферментах и ферментативном катализе.

12. Нитросоединения. Строение нитрогруппы. Химические свойства.

13. Амины.

14. Диазосоединения ароматического ряда. Реакция азосочетания. Азокрасители.

Примеры тестовых заданий для разбора конкретных ситуаций:

1. Сколько структурных изомеров циклоалканов соответствует молекулярной формуле C_5H_{10} ?

1: три

2: четыре

3: пять

4: шесть

2. Какие соединения образуются в реакции хлорирования:

а) циклопропана; б) циклогексана?

1: а – 1,2-дихлорпропан; б – 1,6-дихлоргексан

2: а – 1,3-дихлорпропан; б – 1,6-дихлоргексан

3: а – хлорциклопропан; б – хлорциклогексан

4: а – 1,3-дихлорпропан; б – хлорциклогексан

4. Natural rubber represents itself...

1) cis-polybutadiene;

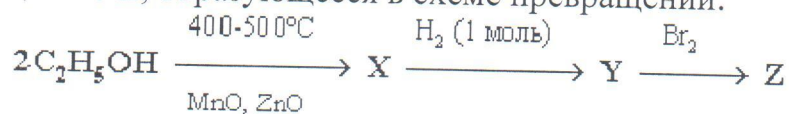
2) cis-polyisoprene;

3.) polymethylmethacrylate;

4) cis-polychloroprene.

Write the formula.

3. Name the substance Z, formed in the scheme of transformations:



1: 1,2-dibromobutane

2: 1,4-dibromobutane

3: 1,2-dibromoethane

4: 2,3-dibromobutane

4. Interaction between which substances can be used for the synthesis of phenylethyl ether?

1. C_6H_5Cl and C_2H_5OH

2. C_6H_5OH and C_2H_5Cl

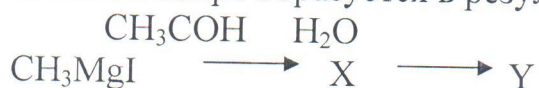
3. C_6H_5OH and $CH \equiv CH$

4. C_6H_5ONa and C_2H_5Br

5. Какие продукты образуются из 3-бром-2-метилпентана при действии реагентов (укажите схему 1-ой реакции)

1. CH_3COONa
2. KOH /спирт

6. Какой спирт образуется в результате реакции



7. В одну стадию *невозможно* получить

1. пропионовую кислоту из пропанона
2. масляную кислоту из бутанала
3. бензойную кислоту из бензальдегида
4. уксусную кислоту из ацетальдегида

8. Среди приведенных формул укажите число карбоновых кислот, их гомологов и изомеров.

- | | |
|---|--|
| а) $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{COOH}$ | д) $(\text{CH}_3)_2\text{CH}-\text{COOH}$ |
| б) CH_3COOH | е) $\text{C}_3\text{H}_5\text{CHO}$ |
| в) HCOOH | ж) $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOH}$ |
| г) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$ | з) $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$ |

9. Продуктом восстановления нитробензола в щелочной среде является..

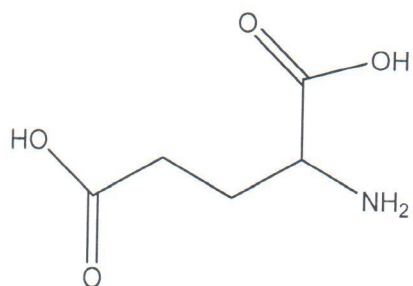
1. Анилин
2. Азобензол
3. Нитрозобензол
4. N-фенилгидраксиламин

10: Для аминов характерны свойства (укажите пример каждой реакции):

1. электрофильных реагентов
2. окислителей
3. кислот
4. нуклеофильных реагентов
5. оснований
6. восстановителей

**Контрольный тест для разбора конкретных ситуаций по теме:
«Аминокислоты»**

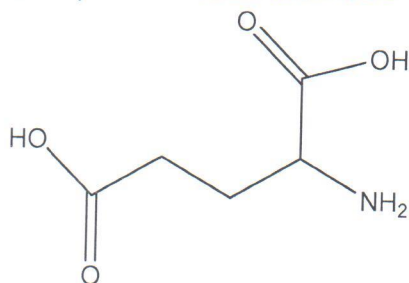
- 1) Глутаминовая кислота



Какая реакция наиболее вероятна при нагревании глутаминовой кислоты?

- А) декарбоксилирование
- б) дезаминирование
- в) дегидратация
- г) образование циклического амида

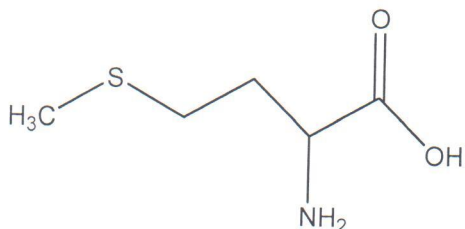
2) Глутаминовая кислота



Какая карбоксильная группа глутаминовой кислоты участвует в образовании пептидной связи в белках?

- А) соседняя с аминогруппой
- Б) удаленная от аминогруппы
- В) равновероятно
- Г) в образовании пептидной связи участвует лишь аминогруппа глутаминовой кислоты, но не ее карбоксильные группы

3) Метионин



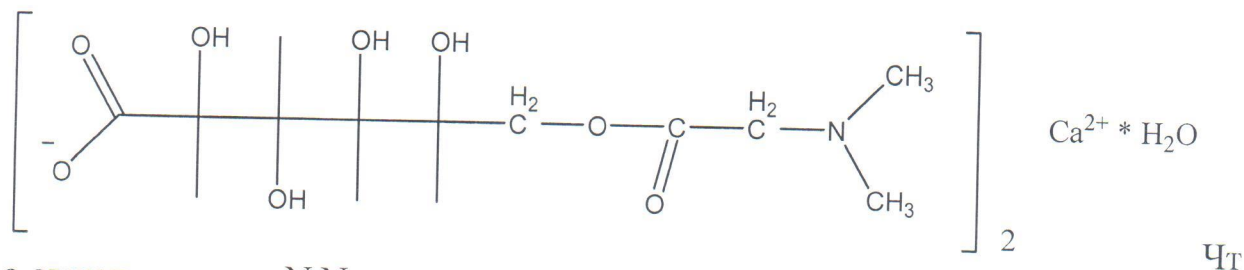
При сплавлении метионина со щелочью образуется соль 2,4-дигидроксибутановой кислоты. Какие еще соединения образуются в этой качественной реакции на метионин?

- А) Na_2S
- Б) CH_3SNa
- В) NH_3
- Г) CH_3SCH_3

4) Групповой реакцией аминокислот является взаимодействие с солями меди (II) с образованием малорастворимых окрашенных соединений. Что при этом происходит?

- А) окисление аминокислоты
- Б) образование комплексных солей
- В) конденсация

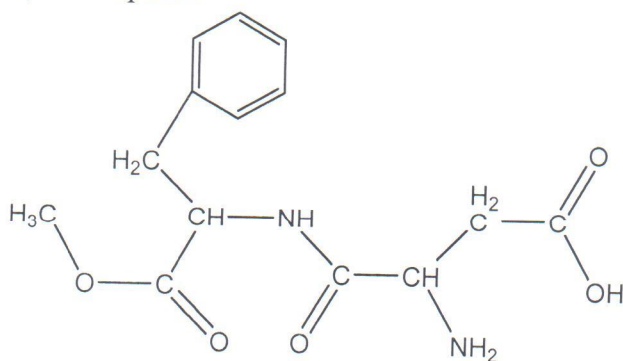
5) Кальция пангамат (витамин B₁₅)



Что отщепляется от N,N-диметиламиноуксусной кислоты при синтезе из нее кальция пангамата?

- А) H⁺
- Б) H₂O
- В) OH⁻
- Г) CH₃COOH

6) Аспартам



Какую реакцию дает раствор аспартама в водном растворе?

- А) кислую
- Б) щелочную
- В) нейтральную

Вопросы к курсу:

1. Алканы. Строение и химические реакции. Механизм реакции хлорирования.
2. Геометрическая изомерия в ряду алкенов и ее причина. Примеры геометрических изомеров, сравнение свойств.
3. Алкены. Реакции электрофильного присоединения. Механизм реакций. Галогенирование. Правило Марковникова.

4. Алкины. Строение тройной связи. СH-кислотность. Ацетилениды, магнийорганические производные алкинов: получение и использование в органическом синтезе.
5. Сопряженные диены, особенности строения. Химические свойства. Галогенирование и гидрогалогенирование.
6. Алкилгалогениды. Реакции S_N2-типа, механизм и стереохимия. Примеры реакций.
7. Реакции S_N1-типа алкилгалогенидов. Механизм и стереохимия замещения. Зависимость от природы радикала, уходящей группы, растворителя.
8. Одноатомные спирты. Гомологический ряд, классификация, изомерия и номенклатура. Методы получения.
9. Строение карбонильной группы. Механизм нуклеофильного присоединения (A_d_N). Примеры реакций.
10. Альдольно-кетоновая конденсация альдегидов и кетонов в кислой и щелочной среде. Механизм реакций.
11. Нитроалканы. Строение нитрогруппы. Таутомерия нитроалканов.
12. Амины. Основность. Сравнение основных свойств первичных, вторичных, третичных алифатических аминов. Реакции с азотистой кислотой.
13. Карбоновые кислоты. Строение карбоксильной группы и карбоксилат-иона. Кислотность, ее зависимость от природы и положения заместителей в алкильной цепи.
14. Реакции нуклеофильного замещения в ряду алифатических альдегидов и кетонов.
15. Асимметрический атом углерода. Изомерия молочной кислоты.
16. Моносахариды. Таутомерия циклических и открытых форм в растворах моносахаридов, мутаротация глюкозы.
17. Ациклические соединения. Устойчивость циклоалканов. Типы напряжения.
18. Строение бензола. Критерии ароматичности. Правило Хюккеля.
19. Реакции электрофильного замещения в ароматическом ядре. Механизм реакций. Представление о π- и σ-комплексах. Примеры реакций.
20. Теория ориентации в ароматическом ряду. Активирующие и дезактивирующие ориентанты I и II рода. Электрофильное и стерическое влияние заместителей.
21. Реакции алкилирования и ацилирования бензола и его гомологов. Условия и механизм реакций.
22. Нитрование бензола, его гомологов, нафталина. Механизм реакции.
23. Нитрование алкилбензолов в ядро и в боковую цепь. Механизмы реакций. Нитротолуолы. Таутомерия фенилнитрометанов.
24. Введение атома галогена в ядро и в боковую цепь алкилбензолов. Механизмы реакций. Подвижность галогена в галогенбензолах и галогенбензилах.
25. Фенол. Промышленные и лабораторные способы получения. Реакции электрофильного замещения, реакции фенолов с усложнением углеродного скелета.

26. Ароматические амины. Основность. Влияние природы и положения заместителей в ядре на основность. Реакции с участием аминогруппы.
27. Пятичленные гетероциклы с одним гетероатомом. Важнейшие методы синтеза, взаимные переходы (реакция Юрьева).
28. Шестичленные гетероциклы с одним гетероатомом. Пиридин. Строение и свойства.
29. Гетероциклы с несколькими гетероатомами: имидазол, гистидин. Пуриновые и пиримидиновые основания.

Система текущего контроля самостоятельной работы студентов включает:

- оформление лабораторных работ;
- устный групповой и индивидуальный отчеты;
- оценку личностных качеств студента (аккуратность, работа у доски, исполнительность, инициативность);
- контрольные работы;
- коллоквиумы по отдельным разделам дисциплины;
- участия в деловых играх.

Форма итоговой аттестации - зачет.

7. Данные для учета успеваемости студентов в БАРС

Таблица 1. Таблица максимальных баллов по видам учебной деятельности в семестре.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Семестр	Лекции и	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Автоматизированное тестирование	Другие виды учебной деятельности	Промежуточная аттестация	Итого
2	10	20	0	10	0	20	40	100

Программа оценивания учебной деятельности студента

Лекции

Диапазон баллов	Критерий оценки
0 баллов	Посещение менее 40% лекционных занятий
1-2 балла	Посещение 40-60% лекционных занятий

3-5 баллов	Посещение 61-80% лекционных занятий
6-8 баллов	Посещение 81-100% лекционных занятий
9-10 баллов	Посещение 80-100% лекционных занятий и участие в лекционных дискуссиях

Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий

№ п/п	Название лабораторных работ	Максимальное количество баллов
1.	1. Получение и свойства метана 2. ТСХ смеси веществ: о-,м-,п-нитроанилинов, азобензола; Расчет R_f	4
2.	1. Получение и свойства ацетилена. 2. Реакции ароматических углеводородов. А) Окисление толуола; Б) Сульфирование толуола	4
3.	4. Качественная реакция на галоген (проба Бейльштейна) 5. Многоатомные спирты. Получение глицерата меди. 6. Фенолы. Реакция фенола с хлорным железом.	3
4.	2. Получение и свойства альдегидов и кетонов. А) Получение альдегидов окислением спиртов оксидом меди (II). Конденсация полученного альдегида в щелочной среде. Б) Получение ацетона. Йодоформенная реакция.	3
5.	3. Гидролиз жира (варка мыла). 4. Аминокислоты, белки. А) Биуретовая реакция. Б) Ксантопротеиновая реакция	3
6.	2. Реакции углеводов. А) взаимодействие сахаров с гидроксидом меди в щелочном растворе. Б) Гидролиз сахарозы В) Качественная реакция на крахмал. 2. Гидролиз крахмала.	3

Практические занятия

Не предусмотрены.

Самостоятельная работа

Проверочная работа

	0	1-2	3-4	5
Проверочная работа по теме	Работа не выполнена	Выполнено менее 50%	Выполнено от 50 до 79%	Выполнено от 80 до 100%

«Углеводороды»		работы	работы	работы
	0	1-2	3-4	5
Проверочная работа по теме «Функциональные производные углеводов»	Работа не выполнена	Выполнено менее 50% работы	Выполнено от 50 до 79% работы	Выполнено от 80 до 100% работы

Автоматизированное тестирование
Не предусмотрено.

Другие виды учебной деятельности

Разбор конкретных ситуаций оценивается пропорционально количеству проведенных семинаров

	0	1-8	9-14	15-20
Разбор конкретных ситуаций	Не работал	Принимал участие в дискуссии, приводив уточняющие дополнения (менее 50% аудиторного времени)	Участвовал в дискуссии, работая 50 - 79% аудиторного времени	Участвовал в дискуссии, работая более 80% аудиторного времени

Промежуточная аттестация

- ответ на «отлично» оценивается от 31 до 40 баллов;
- ответ на «хорошо» оценивается от 21 до 30 баллов;
- ответ на «удовлетворительно» оценивается от 11 до 20 баллов;
- ответ на «неудовлетворительно» оценивается от 0 до 10 баллов;

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за 2 семестр по дисциплине «Органическая химия» составляет 100 баллов.

Таблица пересчета полученной студентом суммы баллов в оценку (экзамен):

85-100 баллов	«отлично»
75-84 баллов	«хорошо»
60-74 баллов	«удовлетворительно»
0-59 баллов	«не удовлетворительно»

Текущие индивидуально набранные студентами баллы доводятся до их сведения 2 раза за семестр: - в конце 9 и 18 недель обучения.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «Органическая химия»

а) основная литература:

1. Органическая химия: учебное пособие : в 3 т. / В. Ф. Травень. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013.
2. Органическая химия. Экспериментальные задачи [Электронный ресурс] / О. А. Мажукина. - Саратов : [б. и.], 2015. - 54 с.
3. Органическая химия. Основной курс. А. Э. Щербина, Л. Г. Матусевич. - Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М" ; Минск : ООО "Новое знание", 2013. - 808 с. (ЭБС «ИНФРА-М»)

б) дополнительная литература:

1. И. И. Грандберг Органическая химия. М. : Дрофа, 2004. 671 с.
2. Н. А. Тюкавкина, Ю. И. Бауков. Биоорганическая химия. М. : Дрофа, 2005. 542 с.
3. И. И. Грандберг. Практические работы и семинарские занятия по органической химии. М. : Дрофа, 2001. 348 с.
4. О. В. Федотова, В. В. Сорокин. Просто о сложном (тестовые задания по орган. химии): учеб. пособие для студентов / Сарат. гос. ун-т им. Н. Г. Чернышевского. - Саратов : Изд-во Сарат. ун-та, 2008. 73 с.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Для самостоятельной работы по химии студентам рекомендуются следующие Интернет-ресурсы:

1. http://www.fptl.ru/Chem_block.html – различные учебно-методические материалы по химии;
2. <http://chemistry-chemists.com/Uchebniki.html> - учебники, практикумы и справочники по химии.
3. <http://www.xumuk.ru/> - образовательный сайт
4. <http://www.nehudlit.ru/books/subcat281.html> - учебники, практикумы и справочники по химии.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Занятия по дисциплине «Органическая химия» проводятся в аудитории, отвечающей санитарным нормам и правилам пожарной безопасности, оснащенной компьютерной техникой, интерактивной доской, наглядными демонстрационными материалами:

- Компьютерный класс, оснащенный программным обеспечением: интернет – браузер, Microsoft Office, ISIS Draw; и с выходом в Интернет;

- Лабораторная посуда и оборудование;
- Химические реактивы;
- Оверхэд-проекторы;
- Наличие кафедральной библиотеки.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 03.03.02- Физика и профилю подготовки «Медицинская физика»

Автор (ы) Мажукина О.А. 

Программа разработана в 2011 году (одобрено на заседании кафедры органической и биоорганической химии от 18.03.11 года, протокол № 7).

Программа актуализирована в 2016 году (одобрено на заседании кафедры органической и биоорганической химии от 08.09.2016 года, протокол № 2).

Подписи:

Зав. кафедрой  проф. д.х.н. Федотова О.В.

Директор Института химии  проф. д.х.н. Федотова О.В.

Декан факультета нано- и биомедицинских технологий  проф. д. физ.-мат. н. Вениг С.Б.