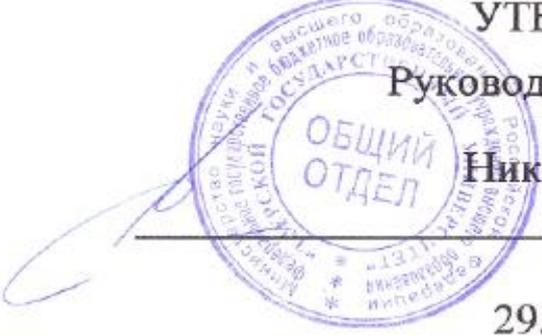


Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Смирнов Сергей Николаевич
Должность: врио ректора
Дата подписания: 10.07.2025 16:25:37
Уникальный программный ключ:
69e375c64f7e975d4e8850e7b4fcc2ad1bf35f08

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
ФГБОУ ВО «ТВЕРСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель ООП
Николаева Н.Е.



29.05.2025 г.

Рабочая программа дисциплины

Органическая химия

Закреплена за кафедрой:	Органической химии
Направление подготовки:	06.03.01 Биология
Направленность (профиль):	Биология и экология
Квалификация:	Бакалавр
Форма обучения:	очная
Семестр:	2

Программу составил(и): кан.хим.наук,
доц. Егорова И.Ю.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели освоения дисциплины (модуля):

Привитие навыков и умения самостоятельной работы в лаборатории, выполнения экспериментов.

Задачи :

1. Приобретение знаний по курсу органической химии и применение их к конкретным сельскохозяйственным проблемам.
2. Изучение классификации и химических свойств органических соединений.
3. Изучение основ биоорганической химии.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ОП: Б1.О

Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Математика

Общая и аналитическая химия

Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Физическая химия

Микробиология

Основы геномики и протеомики

Вирусология

Биохимия и молекулярная биология

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость	2 ЗЕТ
Часов по учебному плану	72
в том числе:	
самостоятельная работа	42

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

ОПК-6.1: Применяет в профессиональной деятельности основные законы и методы теоретических и экспериментальных исследований физики, химии, математики, наук о Земле и биологии

Уровень 1 законы в области органической химии

Уровень 1 использовать методы органической химии для решения профессиональных задач

Уровень 1 принципами и приемами исследования в области органической химии

5. ВИДЫ КОНТРОЛЯ

Виды контроля в семестрах:	
зачеты	2

6. ЯЗЫК ПРЕПОДАВАНИЯ

Язык преподавания: русский.

7. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

№	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Сем.	Часов	Примечание
	Раздел 1. Раздел 1. Введение Строение и классификация органических соединений. Номенклатура и изомерия органических соединений.				
1.1	Строение органических соединений. Классификация органических соединений. Основы номенклатуры и изомерия органических соединений.	Лек	2	2	
1.2	Изомерия и номенклатура органических соединений.	Лаб	2	2	
1.3	Номенклатура и изомерия органических соединений.	Ср	2	6	
	Раздел 2. Раздел 2. Углеводороды.				
2.1	Алканы. Циклоалканы. Алкены. Алкадиены, алкины. Ароматические углеводороды.	Лек	2	2	
2.2	Насыщенные и ненасыщенные углеводороды.	Лаб	2	2	
2.3	Строение, способы получения и химические свойства предельных и непредельных у/в.	Ср	2	4	
2.4	Строение, способы получения и свойства ароматических у/в.	Ср	2	4	
	Раздел 3. Раздел 3. Гомофункциональные соединения				
3.1	Галогенпроизводные у/в. Спирты, фенолы, простые эфиры, нафтолы.	Лек	2	2	
3.2	Спирты, фенолы, простые эфиры.	Лаб	2	2	
3.3	Альдегиды и кетоны.	Лек	2	2	
3.4	Альдегиды и кетоны.	Лаб	2	2	
3.5	Карбоновые кислоты и их производные.	Лек	2	2	
3.6	Карбоновые кислоты и их производные.	Лаб	2	2	
3.7	Получение, свойства и строение спиртов и простых эфиров.	Ср	2	4	
3.8	Получение, свойства и строение альдегидов и кетонов.	Ср	2	4	
3.9	Строение и свойства карбоновых кислот. Природные карбоновые кислоты.	Ср	2	4	

	Раздел 4. Раздел 4. Гетерофункциональные соединения				
4.1	Углеводы Гидроксикарбоновые кислоты.	Лек	2	2	
4.2	Углеводы	Лаб	2	2	
4.3	Азотсодержащие соединения. Амины, аминокислоты, амиды кислот, белки	Лек	2	3	
4.4	Амины, аминокислоты, амиды кислот, белки	Лаб	2	3	
4.5	Гидроксикарбоновые кислоты: строение, получение и свойства.	Ср	2	4	
4.6	Номенклатура, строение и свойства углеводов. Нахождение в природе.	Ср	2	4	
4.7	Номенклатура, строение, получение и свойства алифатических и ароматических аминов.	Ср	2	4	
4.8	Заменимые и незаменимые АМК: строение и свойства. Образование пептидных связей.	Ср	2	4	

Список образовательных технологий

1	Активное слушание
2	Технологии развития критического мышления
3	Тренинг

8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.1. Оценочные материалы для проведения текущей аттестации

Отчеты по лабораторным работам №№ 1-6, в которые входят: Цель лабораторной работы, наблюдения за ходом опыта, написание уравнения реакций, вывод.

8.2. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации

Примеры оценочных материалов для проведения промежуточной аттестации приведены в Приложении 1.

8.3. Требования к рейтинг-контролю

Зачет – 100 баллов

1 модуль Разделы 1, 2.

Лекции № 1, 2, 3. – 12 баллов.

Лабораторная работа № 1 – 4 балла.

Лабораторная работа № 2 – 4 балла.

Лабораторная работа № 3 – 5 баллов.

Отчет по лабораторной работе – $3 \times 5 = 15$ баллов.

Первая контрольная точка – 40 баллов

2 модуль Разделы 3, 4.

Лекции № 4, 5, 6. – 15 баллов.

Лабораторная работа № 4 – 6 баллов.

Лабораторная работа № 5 – 6 баллов.

Лабораторная работа № 6 – 6 баллов.
Отчет по лабораторной работе – 3x5 = 15 баллов.
Текущая аттестация – 12 баллов.
Вторая контрольная точка – 60 баллов

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Рекомендуемая литература

Перечень программного обеспечения

1	Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows
2	Adobe Acrobat Reader
3	Google Chrome
4	OpenOffice

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1	ЭБС ТвГУ
2	ЭБС «Лань»
3	ЭБС BOOK.ru
4	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
5	ЭБС «ЮРАИТ»
6	ЭБС «ZNANIUM.COM»

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудит-я	Оборудование
3-411	комплект учебной мебели, переносной ноутбук, проектор, весы лабораторные, доска класная, лаборатория подготовительная, печь муфельная, горелка,
5-318	мультимедийный комплекс, переносной ноутбук, учебная мебель

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины

Задания для самостоятельной работы

1. Основные положения теории А.М. Бутлерова.
2. Типы химических связей в органических соединениях.
3. Пространственная изомерия.
4. Индуктивный и мезомерный эффекты.
5. Механизм электрофильного присоединения к ненасыщенным системам (сигма-и пи-комплексов).
6. Структурная изомерия циклических соединений.
7. Структурная изомерия ациклических соединений.
8. Какое соединение является более сильным основанием: 2,4,6-тринитроанилин или 2,4,6-тринитро-N,N-диметиланилин.
9. Изобразите строение предложенных ниже соединений в виде набора резонансных структур. Покажите при помощи стрелок, как можно преобразовать одни

предельные структуры в другие: м-NO₂C₆H₄F; п-COCH₃C₆H₄F.

10. Графическое изображение схемы электронного строения сигма- и пи-связей в молекуле пропена.

11. Графическое изображение сопряжения в молекуле простейшего непредельного альдегида –пропеналя – акролеина.

12. Влияние электронной плотности заместителей на реакционную способность бензольного кольца.

13. Диеновые фрагменты в молекулах – пентадиена-1,3 и сорбиновой кислоты CH₃-CH=CH-CH=CH-COOH – имеет большую электронную плотность.

14. Электронодонорное или электроноакцепторное влияние оказывают на электронную плотность бензольного кольца каждая из функциональных групп в молекуле ванилина (2-гидрокси-4-метоксибензальдегид)?

15. SN1 и SN2 механизмы замещения у насыщенного атома углерода.

16. Общее представление о механизме нуклеофильного присоединения по связи C=O.

17. Реакции полимеризации альдегидов.

18. СН-Кислотные свойства карбонильных соединений.

19. Сопряжение карбонильной группы с двойной углерод-углеродной связью.

20. Присоединение галогеноводородов к непредельным карбонильным соединениям.

21. Карбоновые кислоты: кислотные свойства, образование ацилат-аниона.

22. Стереохимия альдоз и кетоз. Связь конфигурации сахаров с D- и L-глицериновым альдегидом.

23. Кольчато-цепная таутомерия и мутаротация сахаров. альфа- и бетта-формы (аномеры).

24. Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды.

25. Полисахариды.

26. Первичные, вторичные, третичные алифатические и ароматические амины.

26. Аминокислоты: амфотерные свойства.

27. Заменяемые и незаменимые аминокислоты.

28. Образование пептидных и полипептидных связей.

29. Белки. Структура белковых молекул.

Гидроксикарбоновые кислоты.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

1. Изложите основные положения теории А.М. Бутлерова.
2. Какие основные типы химических связей характерны для органических соединений?
3. Что такое пространственная изомерия?
4. Рассмотрите реакции окисления алкенов.
5. Дайте сравнительную характеристику реакционной способности алкенов и алкинов.
6. Приведите примеры реакций с участием подвижного ацетиленового атома водорода.
7. Что образуется при полимеризации диенов и ацетилена?
8. Что понимают под ароматичностью?
9. Опишите механизм электрофильного замещения в ароматическом ядре.

10. Назовите ориентанты 1 и 2 рода. Приведите примеры согласованной и несогласованной ориентации.
11. Перечислите реакции бензольного кольца с разрывом ароматической системы связей.
12. Назовите представителей полициклических ароматических соединений.
13. В каких случаях говорят об S_N1 и S_N2 механизмах замещения у насыщенного атома углерода?
14. Сравните свойства первичных, вторичных и третичных спиртов.
15. Рассмотрите влияние заместителей на кислотность фенола. Сравнить со спиртами.
16. Приведите примеры реакций электрофильного замещения в бензольном ядре фенола.
17. Дайте общее представление о механизме нуклеофильного присоединения по связи $C=O$.
18. Проведите полимеризацию альдегидов.
19. В чем проявляются СН-кислотные свойства карбонильных соединений?
20. Как ввести ацильную группу в ароматическое кольцо?
21. Опишите влияние заместителей на кислотные свойства карбоновых кислот.
22. Для каких целей проводят этерификацию кислот и омыление сложных эфиров (механизм)?
23. Назовите полимерные материалы на основе производных акриловой и метакриловой кислот.
24. Что понимают под терминами мыла и жира?
25. Поясните термины: антиподы (энантиомеры), рацематы, диастереомеры, мезоформы.
26. Рассмотрите стереохимию альдоз и кетоз. Связь конфигурации сахаров с D- и L-глицериновым альдегидом.
27. Приведите примеры кольчато-цепной таутомерии и мутаротации сахаров. α - и β -формы (аномеры).
28. Приведите примеры восстанавливающих и невосстанавливающих дисахаридов.
29. Перечислите представителей полисахаридов.
30. Сравните основные свойства аммиака, первичных, вторичных и третичных аминов.
31. Что получится при действии азотистой кислоты на первичные, вторичные, третичные амины?
32. Рассмотрите реакции электрофильного замещения в бензольном кольце ароматических аминов. Защита аминогруппы.
33. Проведите сравнение основных свойств алифатических и ароматических аминов.
34. Поясните термины: диазотирование, соли диазония, азосочетание.
35. Охарактеризуйте кислотно-основные свойства аминокислот. Внутренние соли.
36. Назовите важнейших представителей природных аминокислот.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Вариант 1

1. Назвать по номенклатуре ИЮПАК $\text{CH}_3\text{C}(\text{CH}_3)_2\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_3$
- а) 2,2,4-триметилпентан б) 2,4,4-триметилпентан
в) изопропил-трет.-бутилметан г) 1,1,1,3,3-пентаметилпропан.
2. Какая связь является наиболее полярной в хлорэтаноле?
- а) CH_3 б) C-H в) C-C г) C-Cl
3. Какой предельный углеводород получится при гидрировании ацетилена? а) метан
б) этан в) пропан г) бутан
4. Сколько органических веществ получится при действии натрия на смесь йодистый метил + йодистый этил? а) 1 б) 2 в) 3 г) 4.
5. Сколько изомеров у пентана? а) 3 б) 2 в) 1 г) 4
6. Указать формулу гомологического ряда предельных углеводородов
- а) $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ б) C_nH_{2n} в) $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$ г) $\text{C}_n\text{H}_{2n-4}$
7. Что получится при взаимодействии вторичного бромистого метила со спиртовым раствором щелочи? а) бутен-1 и бутен-2
б) бутанол-1 и бутанол-2 в) бутан и бутен-1 г) бутанон-2 и бутаналь.
8. Что получится при действии на бутин-1 воды в присутствии солей ртути? а) бутанол-1
б) бутанол-2 в) бутаналь г) бутанон-2.
9. Что получится при реакции пропена с бромоводородом в присутствии перекиси? а) 1-бромпропан б) 2-бромпропан
в) 1,3-дибромпропан г) 1,2-дибромпропан.
10. В каких состояниях гибридизации находятся атомы углерода в пропине? а) sp и sp
б) sp^3 и sp^2 в) sp^2 и sp г) sp^2
11. Как, исходя из пропилового спирта, получить пропилен?
Действием а) водорода б) конц. серной кислоты в) меди г) трибромметана.
12. Какова электронная природа двойных связей в бутадиене?
- а) σ и π б) π и π в) σ и σ г) σ π π
13. Какая реакция позволяет отличить ацетилен от этилена?
- а) CuOH и NH_4OH б) с Br_2 в) с KMnO_4 г) с H_2O_2
14. Выберите соединения, из которых можно получить бензол?

а) $C_6H_5CH_2COOK + KOH$ б) $C_6H_5COOK + KOH$ в) бензойная кислота + этанол г) триметилбензол + метанол

15. Укажите группировки, относящиеся только к ориентантам 1 рода

а) $-OH$; $-NH_2$; $-Cl$ б) $-OH$; $-COOH$; $-COCl$ в) $-OH$; $-NH_2$; $-NO_2$

г) $-NO_2$; $-NH_2$; $-Cl$.

16. Укажите существенные признаки ароматичности?

а) наличие двойных связей б) наличие нескольких двойных связей

в) наличие циклической сопряженной π -электронной системы ($4n + 2$)

г) наличие циклической группировки.

17. Укажите ориентант 2 рода: а) $-OH$ б) $-Cl$ в) $-CH_3$ г) $-COOC_2H_5$.

18. Укажите случай несогласованной ориентации при сульфировании следующих соединений: а) 4-окси-1-сульфобензол б) 1-амино-3-нитробензол в) 1,3-дихлорбензол г) 4-аминобензойная кислота

19. укажите продукт окисления этилбензола? а) фенилуксусная кислота б) бензойная кислота в) толуол г) фталевая кислота.

20. Укажите реагент для качественного открытия α -аминокислот?

а) формалин б) гидроксид калия в) нингидрин г) этанол.

21. К классу дисахаридов относятся:

а) галактоза б) сахароза в) фруктоза г) крахмал.

22. Углеводами являются:

а) полисахариды б) моносахариды в) олигосахариды г) жиры.

Вариант 2

1. Укажите формулу непредельного спирта, который не может существовать в свободном состоянии (правило Эльтекова):

а) 2-окси-бутен-1 б) аллиловый спирт в) 2-метилбутен-2-ол-1 г) бутен -2-ол-1

2. Укажите формулу продукта полной этерификации этиленгликоля уксусной кислотой:

а) $CH_3COOCH_2CH_3$ б) $CH_3COOCH_2CH_2OH$ в) $CH_3COOCH_2CH_2OCOCH_3$

г) $CH_3COOCH_2CH_2CH_2OCOCH_3$

3. Укажите формулу продукта взаимодействия 3-метил-бутанола-1 с пятихлористым фосфором: а) 2-хлор-2-метилбутан б) 3-метилбутен-1 в) 1-хлор-3-метилбутан г) 2-хлор-3-метилбутан.

4. Укажите формулу продукта бромирования фенола: а) 2,4,6-три-бромфенол б) 3,5-дибромфенол в) 3-бромфенол г) бромистый бензил.

5. Выберите реакцию получения фенолята натрия:

а) фенол + едкий натр б) фенол + бром в) фенол + метиловый спирт

г) фенол + уксусная кислота.

6. Что получится при восстановлении ($\text{Fe} + \text{HCl}$) орто-хлорнитробензола? а) анилин б) 3-хлоранилин в) 2-хлоранилин г) бензол.

7. Укажите реагент для обнаружения этиламина в смеси с диэтиламино: а) азотная кислота б) азотистая кислота в) соляная кислота г) фенол.

8. Какое соединение является наиболее сильным основанием?

а) аммиак б) метиламин в) дифениламин г) анилин

9. С какими из указанных реагентов альдегиды и кетоны вступают в реакцию замещения?

а) синильная кислота б) этиловый спирт

в) гидросульфит натрия г) гидроксилламин.

10. Укажите продукт реакции альдольной конденсации пропионового альдегида? а) 2-метил-3-оксипентаналь б) пентаналь в) 2-метилбутаналь

г) 2-окси-3-метилбутаналь

11. Укажите продукт реакции кротонового альдегида с хлороводородом:

а) бутаналь б) 3-хлорбутаналь в) 2-метилпропаналь г) 2-хлорбутаналь.

12. Какое соединение получится при реакции ацетонитрила с водой в солянокислой среде?

а) уксусная кислота б) ацетон в) щавелевая кислота г) нитрозозетан.

13. Какая из приведенных кислот легко декарбоксилируется при нагревании? а) щавелевая б) уксусная в) янтарная г) пропановая.

14. Какая из кислот наиболее «сильная»?

а) трихлоруксусная б) уксусная в) монохлоруксусная г) дихлоруксусная.

15. Триглицерид какой кислоты преобладает в жидких жирах?

а) $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOH}$ б) $\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COOH}$ в) $\text{C}_{17}\text{H}_{31}\text{COOH}$ г) $\text{C}_{16}\text{H}_{33}\text{COOH}$.

16. Дегидратацией каких оксикислот можно получить непредельные кислоты? а) $\square\square$ б) $\square\square$ в) $\square\square\square$ г) $\square\square$.

17. Укажите оптически активную аминокислоту:

а) глицин б) аспарагиновая кислота в) β -аланин г) адипиновая кислота

18. Дайте название пептиду: $\text{CH}_3\text{CH}(\text{NH}_2)\text{CONHCH}_2\text{COOH}$:

а) глицилсерин б) треонилметионин в) аланилглицин

г) фенилаланилтирозин.

19. Какой реагент применяется для связывания аминогруппы аминокислот при титровании последних обычным способом?

а) этиламин б) нингидрин в) формальдегид г) азотная кислота

20. Укажите реагент для качественного открытия α -аминокислот?

а) формалин б) гидроксид калия в) нингидрин г) этанол

21. К классу дисахаридов относятся:

а) мальтоза б) сахароза в) фруктоза г) крахмал.

22. Углеводами являются:

а) аминокислоты б) моносахариды в) трисахариды г) жиры.

ПРИЛОЖЕНИЕ

9. Сведения об обновлении рабочей программы дисциплины (или модуля)			
№ п.п.	Обновленный раздел рабочей программы дисциплины	Описание внесенных изменений	Реквизиты документа, утвердившего изменения
1			
2			
3			
4.			