

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович
Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет
Дата подписания: 22.01.2025 08:36:01
Уникальный программный ключ:
528682d78e671e566ab07f01fe1ba2172f735a12

Приложение 1



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение
высшего образования
«Саратовский государственный аграрный университет
имени Н.И. Вавилова»

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
/ Ларионова О.С./
« 24 » января 2022 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Дисциплина	БИООРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ
Направление подготовки	19.03.01 Биотехнология
Направленность (профиль)	Биотехнология
Квалификация выпускника	Бакалавр
Нормативный срок обучения	4 года
Форма обучения	Очная
Кафедра-разработчик	Микробиология и биотехнология
Ведущий преподаватель	Древко Б.И., профессор

Разработчик: профессор, Древко Б.И.

(подпись)

Саратов 2022

Содержание

1	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП	3
2	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	4
3	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.....	7
4	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы их формирования	19

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП

В результате изучения дисциплины «Биоорганическая химия» обучающиеся, в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 10.08.2021 № 736, формируют следующую компетенцию, указанную в таблице 1.

Таблица 1

Формирование компетенций в процессе изучения дисциплины «Биоорганическая химия»

Компетенция		Индикаторы достижения компетенций	Этапы формирования компетенции в процессе освоения ОПОП (семестр)*	Виды занятий для формирования компетенции	Оценочные средства для оценки уровня сформированности компетенции
Код	Наименование				
1	2	3	4	5	6
ОПК-1	Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	ОПК 1.1 Использует законы и закономерности физических, химических и биологических наук, необходимых для решения биотехнологических задач	3	лекции, лабораторные занятия	Лабораторные занятия, доклад, письменный опрос, устный опрос

Примечание:

Компетенция ОПК-1 – также формируется в ходе освоения дисциплин: химия ионных и молекулярных систем, термодинамические основы в биотехнологии; методы контроля качества в биотехнологии; коллоидная химия; физика; математика (базовый уровень); химия биологически активных веществ; основы биохимии и молекулярной биологии; микробиология; общая микробиология; вирусология; генетика бактерий; технологическая практика; научно-исследовательская работа; преддипломная практика; подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Перечень оценочных средств

Таблица 2

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	доклад	продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее	темы докладов
2	устный опрос	средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной и рассчитанной на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	вопросы по темам дисциплины: - перечень вопросов для устного опроса - задания для самостоятельной работы
3	письменный опрос	средство контроля, основанное на получении от обучающегося письменных ответов на вопросы по определенному разделу, теме.	перечень вопросов по заданным темам
4	лабораторная работа	средство, направленное на изучение практического хода тех или иных процессов, исследование явления в рамках заданной темы с применением методов, освоенных на лекциях, сопоставление полученных результатов с теоретическими концепциями, осуществление интерпретации полученных результатов, оценивание применимости полученных результатов на практике	лабораторная работы

**Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине
«Биоорганическая химия» на различных этапах их формирования,
описание шкал оценивания**

Таблица 3

Код компетенции, этапы освоения компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Показатели и критерии оценивания результатов обучения			
		ниже порогового уровня (неудовлетворительно)	пороговый уровень (удовлетворительно)	продвинутой уровень (хорошо)	высокий уровень (отлично)
1	2	3	4	5	6
ОПК-1, 3 семестр	ОПК 1.1 Исползует законы и закономерности физических, химических и биологических наук, необходимых для решения биотехнологических задач	обучающийся не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в материале (<i>принципы классификации и номенклатуру органических соединений; строение органических соединений; классификацию органических реакций; свойства основных классов органических соединений; основные методы синтеза органических соединений; структуру и пространственную организацию белков, нуклеиновых кислот, углеводов, липидов</i>), не знает практику применения материала, допускает существенные ошибки	обучающийся демонстрирует знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала (<i>принципы классификации и номенклатуру органических соединений; строение органических соединений; классификацию органических реакций; свойства основных классов органических соединений; основные методы синтеза органических соединений; структуру и пространственную организацию белков, нуклеиновых кислот, углеводов, липидов</i>)	Обучающийся демонстрирует знание материала, не допускает существенных неточностей (<i>принципы классификации и номенклатуру органических соединений; строение органических соединений; классификацию органических реакций; свойства основных классов органических соединений; основные методы синтеза органических соединений; структуру и пространственную организацию белков, нуклеиновых кислот, углеводов, липидов</i>)	обучающийся демонстрирует знание материала (<i>принципы классификации и номенклатуру органических соединений; строение органических соединений; классификацию органических реакций; свойства основных классов органических соединений; основные методы синтеза органических соединений; структуру и пространственную организацию белков, нуклеиновых кислот, углеводов, липидов</i>), практики применения материала, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий

Таблица 4

Программа оценивания контролируемой дисциплины

№ п/п	Контролируемые разделы (темы дисциплины)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4
1	Входной контроль.		контрольная работа
2	Теоретические основы органической химии. Углеводороды.	ОПК-1	контрольная работа – рубежный контроль; лабораторная работа.
3	Монофункциональные производные углеводородов.	ОПК-1	контрольная работа – рубежный контроль; лабораторная работа.
4	Гетероциклические соединения и природные полифункциональные производные углеводородов	ОПК-1	контрольная работа – рубежный контроль; лабораторная работа.
5	Выходной контроль	ОПК-1	Зачет

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

3.1. Входной контроль

Для успешного овладения новой дисциплиной перед началом ее изучения проводится в письменной форме входной контроль знаний, умений и навыков, приобретённых на предшествующем этапе обучения.

Примерный перечень вопросов

1. Напишите структурные формулы: 2,3-диметилбутана; бутена-1; гексина-2.
2. Определите степень окисления атома углерода в метане.
3. Сколько литров водорода может присоединить газовая смесь, состоящая из: 20 л этана и 20 л этилена.
4. Сколько всего σ - и π -связей имеется в молекуле: бутадиена.
5. Приведите примеры отдельных представителей (3-4 примера) такого класса веществ как спирты.
6. Напишите структурные формулы: 4-этилгептана; 2-метил-бутена-1; октина-3.
7. Определите степень окисления атома углерода в этане.
8. Сколько литров водорода может присоединить газовая смесь, состоящая из: 20 л этилена и 20 л ацетилен.
9. Сколько всего σ - и π -связей имеется в молекуле: гексина-2.
10. Приведите примеры отдельных представителей (3-4 примера) такого класса веществ как альдегиды.
11. Напишите структурные формулы: 2,3,4-триметилпентана; пропена; октина-4.
12. Определите степень окисления атома углерода в метаноле.

13. Сколько литров водорода может присоединить газовая смесь, состоящая из: 20 л этилена и 20 л пропилена.
14. Сколько всего σ - и π -связей имеется в молекуле: октена-2.
15. Приведите примеры отдельных представителей (3-4 примера) такого класса веществ как кетоны.
16. Напишите структурные формулы: 2,2-диметилбутана; октена-2; гексина-3.
17. Определите степень окисления атома углерода в этене.
18. Сколько литров водорода может присоединить газовая смесь, состоящая из: 10 л этилена и 40 л пропилена.
19. Сколько всего σ - и π -связей имеется в молекуле: бензола.
20. Приведите примеры отдельных представителей (3-4 примера) такого класса веществ как карбоновые кислоты.
21. Напишите структурные формулы: 4-этилгептана; октена-4; пропина.
22. Определите степень окисления атома углерода в этине.
23. Сколько литров хлора может присоединить газовая смесь, состоящая из: 5 л этилена и 5 л ацетилен.
24. Сколько всего σ - и π -связей имеется в молекуле: гексадиена-1,2.
25. Приведите примеры отдельных представителей (3-4 примера) такого класса веществ как простые эфиры.

3.2. Доклады

Выполнение доклада в полной мере раскрывает творческий подход обучающихся к самостоятельной проработке нового материала, позволяет оценить степень готовности учащихся к самостоятельному выбору актуальных проблем дисциплины. Данный вид творческой работы позволяет обучающимся овладеть навыками систематизации материала, развивает умение обобщения проблемы и нахождение на основе теоретических знаний решения конкретных задач. Рекомендуемая тематика докладов по дисциплине приведена в таблице 5.

Таблица 5

Темы докладов, рекомендуемые к написанию при изучении дисциплины «Биоорганическая химия»

№ п/п	Темы докладов
1	2
1	Альдогексозы. Стереохимия. Химические свойства.
2	Кетогексозы. Стереохимия. Химические свойства.
3	Альдопентозы. Стереохимия. Химические свойства.
4	Клетчатка.
5	Гликоген.
6	Олигосахариды.
7	Пиранозы. Стереохимия. Химические свойства.
8	Фуранозы. Стереохимия. Химические свойства.
9	Монозы.
10	Цикло-цепная изомерия углеводов.
11	Искусственные волокна на основе целлюлозы.
12	Крахмал.
13	Пространственная изомерия.
14	Аминокислоты. Стереохимия. Химические свойства.

№ п/п	Темы докладов
1	2
15	Амфотерность аминокислот.
16	Незаменимые аминокислоты.
17	Белки. Их строение.
18	Простые и сложные белки.
19	Пептиды.
20	Липиды.
21	Жиры.
22	Жирные кислоты. Строение. Химические свойства.
23	Фосфатиды.
24	Фуран, пиррол, тиофен и селенофен. Химические свойства и взаимные превращения.
25	Классификация и ароматичность гетероциклов.
26	Гетероциклические соединения с двумя гетероатомами.
27	Гетероциклические соединения с тремя гетероатомами.
28	Пуриновые и пиримидиновые основания. Их значение и строение.
29	Нуклеотиды.
30	РНК и ДНК.
31	Пиран и тиопиран.
32	Тиофен и его производные.
33	Флавоны и флавоноиды.
34	Кумарин и его производные.
35	Пиримидин и его производные.
36	Серусодержащие гетероциклические соединения.
37	Пиррол и его производные.
38	Номенклатура гетероциклических соединений.
39	Пиридин и его производные. Химические свойства.
40	Фуран и его производные. Химические свойства.
41	Альдольная и кротоновая конденсации. Их механизм. Применение в промышленности.
42	Спирты. Их химические свойства и применение.
43	Природные углеводороды. Способы их переработки.
44	Олефины. Способы их получения и применения.
45	Амины. Способы их получения и применения.
46	Свойства ароматических соединений. Их отличие от олефинов.

3.6. Лабораторная работа

Отлично - полностью правильно выполненный эксперимент и правильно оформленный лабораторный журнал.

Хорошо – имеются незначительные недочеты при выполнении эксперимента или при оформлении результатов работы.

Удовлетворительно - имеются незначительные недочеты при выполнении эксперимента и при оформлении результатов работы

Пример одной из лабораторных работ.

Работа 3. Определение температуры плавления неизвестного органического вещества

Температурой плавления вещества называют температуру, при которой это вещество из твердого состояния переходит в жидкое. Температуру плавления определяют в приборе, состоящем из круглодонной термостойкой колбы, на $\frac{3}{4}$ заполненной концентрированной серной кислотой или силиконовым маслом. В

колбу вставляется пробирка, в которую помещен термометр с капилляром, закрепленным на шарике термометра с помощью резинового кольца (рис. 3).

Небольшое количество анализируемого вещества тщательно растирают на часовом стекле и заполняют им стеклянный капилляр (диаметр 0,8-1,0 мм, длина 50 мм), запаянный с одного конца. Чтобы вещество переместилось к запаянному концу и уплотнилось, капилляр бросают заплавленным концом вниз в стеклянную трубку длиной до 70 см, поставленную вертикально на стол. Слой вещества в капилляре должен быть высотой до 5 мм.

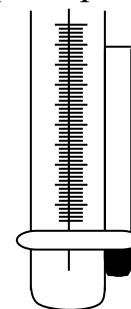


Рис. 3

Капилляр с веществом прикрепляют резиновым кольцом к термометру (столбик вещества должен находиться на уровне ртутного шарика) и нагревают колбу со скоростью не более 1°С в минуту на песчаной бане. При определении неизвестного вещества первое нагревание проводят быстро (до 5-7° в 1 мин), а затем определение проводят повторно, но с более медленным нагревом.

Определяют температуру плавления в очках или защитной маске, пользуясь для наблюдения лупой.

Началом плавления считается момент размягчения вещества и переход его в жидкое состояние, а концом – образование прозрачной жидкости.

Если вещество чистое, то оно плавится в пределах 0,5-1°С. четкая температура плавления, как правило, является признаком его чистоты.

Определение температуры плавления чистого вещества

Определить температуру плавления неизвестного вещества и назвать это вещество, сравнивая его температуру плавления с температурой плавления веществ, приведенных в таблице.

Вещество	T _{пл.} , °С
Бензойная кислота	129
Щавелевая кислота	189
Глутаровая кислота	98
Малоновая кислота	136
Салициловая кислота	159
Ацетанилид	114,3

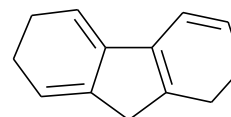
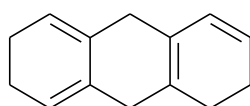
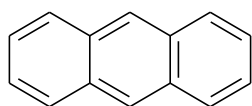
3.8. Рубежный контроль

Рубежный (модульный, тематический) контроль – это контроль знаний обучающимися после изучения логически завершенной части учебной программы дисциплины.

Примерные вопросы рубежного контроля № 1

Билет № 1

1. Какая из приведенных систем является полностью ароматической?



2. Напишите уравнения реакций для цепочки превращений:

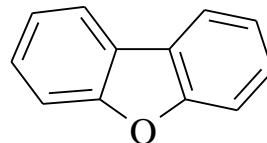
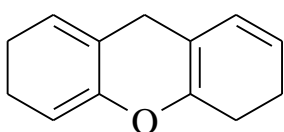
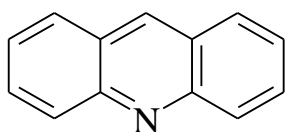


3. Осуществите превращение: $C_2H_2 \longrightarrow C_2H_5OH$

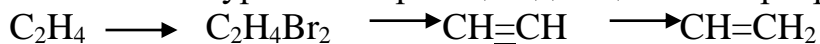
4. В какое положение будет нитроваться хлорбензол?

5. Правило Марковникова.

6. Какие из приведенных систем являются полностью ароматическими?



7. Напишите уравнения реакций для цепочки превращений:

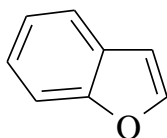
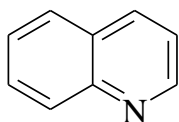
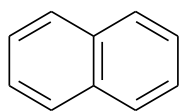


8. Осуществите превращение: $C_2H_5OH \longrightarrow C_4H_{10}$

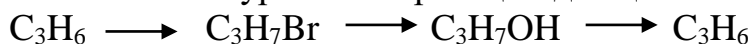
9. В какое положение будет нитроваться метилбензол?

10. Теория Бутлерова. Основные положения.

11. Какие из приведенных систем являются полностью ароматическими?



12. Напишите уравнения реакций для цепочки превращений:

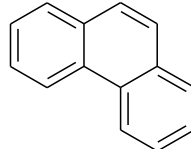
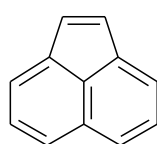
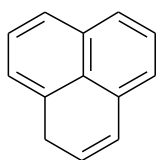


13. Осуществите превращение: $C_2H_2 \longrightarrow C_6H_5NO_2$

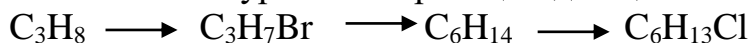
14. В какое положение будет нитроваться метоксибензол?

15. Реакции присоединения к двойным связям непредельных соединений.

16. Какая из приведенных систем является полностью ароматической?



17. Напишите уравнения реакций для цепочки превращений:

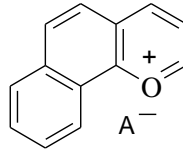
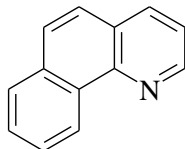
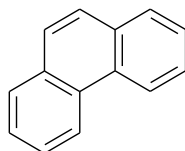


18. Осуществите превращение: $C_2H_4 \longrightarrow C_2H_2$

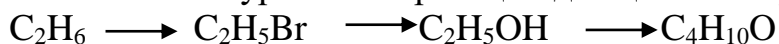
19. В какое положение будет нитроваться бромбензол?

20. Реакции свободнорадикального замещения у предельных углеводородов.

21. Какие из приведенных систем являются полностью ароматическими?



22. Напишите уравнения реакций для цепочки превращений:

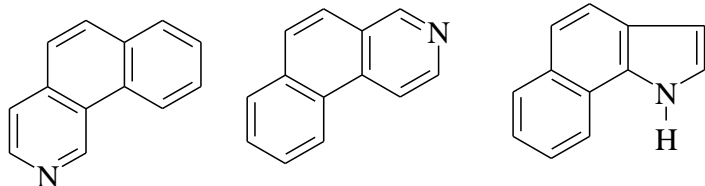


23. Осуществите превращение: $C_2H_4 \longrightarrow C_2H_2Br_4$

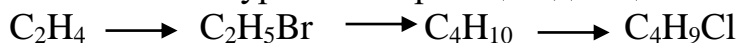
24. В какое положение будет нитроваться нитробензол?

25. правило Хюккеля.

26. Какие из приведенных систем являются полностью ароматическими?



27. Напишите уравнения реакций для цепочки превращений:

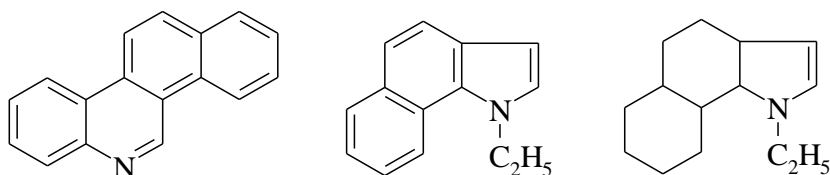


28. Осуществите превращение: $\text{C}_2\text{H}_6 \longrightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$

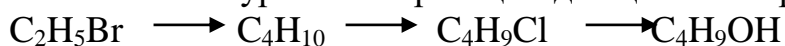
29. В какое положение будет нитроваться бензойная кислота?

30. Реакции присоединения галогеноводородов к непредельным соединениям.

31. Какие из приведенных систем являются полностью ароматическими?



32. Напишите уравнения реакций для цепочки превращений:



33. Осуществите превращение: $\text{C}_2\text{H}_4 \longrightarrow \text{C}_4\text{H}_{10}$

34. В какое положение будет нитроваться гидроксibenзол?

Примерные вопросы рубежного контроля № 2

1. Галогенопроизводные углеводородов: строение, изомерия.

2. Фенолы. Строение и химические свойства.

3. Карбоновые кислоты, химические свойства.

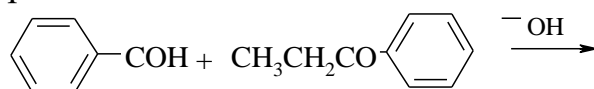
4. Напишите уравнения реакций для цепочки превращений:



5. Осуществите превращение:



6. Привести механизм кротоновой конденсации:

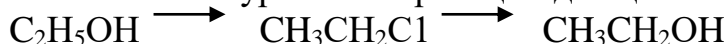


7. Нуклеофильное замещение галогена при насыщенном атоме углерода.

8. Химические свойства простых эфиров.

9. Строение карбоксильной группы карбоновых кислот.

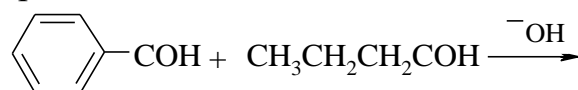
10. Напишите уравнения реакций для цепочки превращений:



11. Осуществите превращение:



12. Привести механизм кротоновой конденсации:



13. Дегидрогалогенирование (отщепление галогеноводорода) у несимметричных галогенно-производных углеводородов. Правило Зайцева.

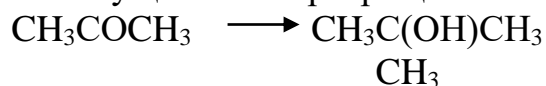
14. Оксониевые соединения.

15. Диссоциация карбоновых кислот. Относительная сила карбоновых кислот.

16. Напишите уравнения реакций для цепочки превращений:



17. Осуществите превращение:



18. Привести механизм кротоновой конденсации:



19. Сравнительная подвижность атомов галогена в реакциях нуклеофильного замещения (у первичного, вторичного и третичного атомов углерода).

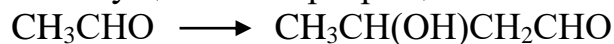
20. Окись этилена и ее свойства.

21. Химические свойства карбоновых кислот. Образование солей, сложных эфиров, ангидридов, галогеноангидридов, амидов и др. соединений.

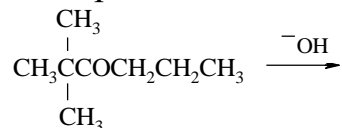
22. Напишите уравнения реакций для цепочки превращений:



23. Осуществите превращение:



24. Привести механизм кротоновой конденсации:



25. Спирты: нахождение в природе, классификация, номенклатура, изомерия. Физические свойства.

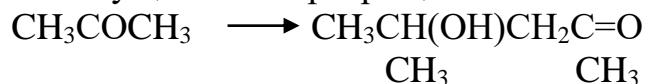
26. Карбонильные соединения - альдегиды и кетоны: строение, изомерия.

27. Особенности реакционной способности сложных эфиров карбоновых кислот.

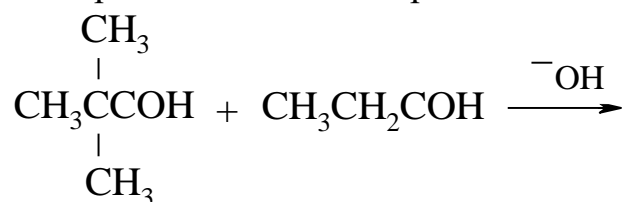
28. Напишите уравнения реакций для цепочки превращений:



29. Осуществите превращение:

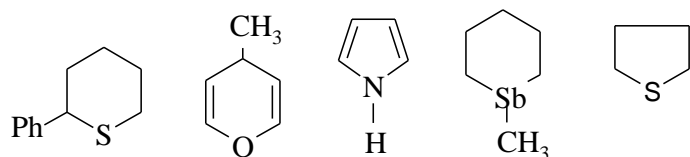


30. Привести механизм кротоновой конденсации:

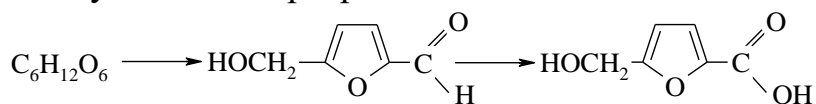


Примерные вопросы рубежного контроля № 1

1. Липиды и их классификация.
2. Пиранозные и фуранозные формы углеводов.
3. Гетероциклические соединения: пуриновые и пиримидиновые основания.
4. Назвать гетероциклические соединения по номенклатуре ИЮПАК:



5. Осуществить превращения:

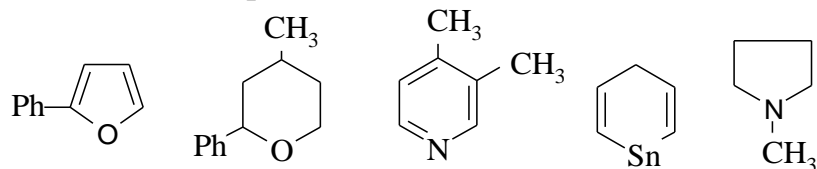


6. Структура и изомерия липидов. Номенклатура липидов.

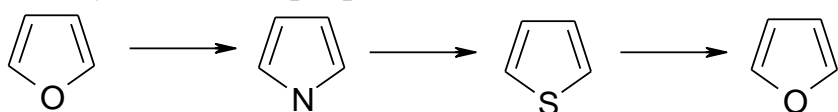
7. Мутаротация и эпимеризация моноз.

8. Гетероциклические соединения: пиррол, фуран и их взаимные превращения.

9. Назвать гетероциклические соединения по номенклатуре ИЮПАК:



10. Осуществить превращения:

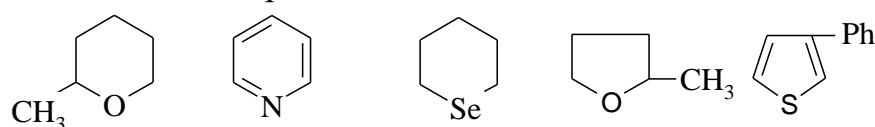


11. Жиры и масла.

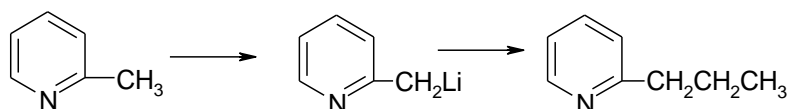
12. Понятие об аномерах и эпимерах моноз.

13. Ароматичность гетероциклических соединений.

14. Назвать гетероциклические соединения по номенклатуре ИЮПАК:



15. Осуществить превращения:

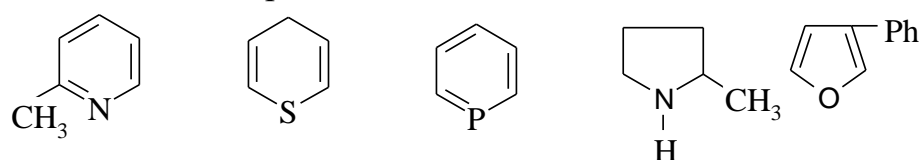


16. Пиридин. Его химические свойства.

17. Реакции открытой (цепной) и циклической форм моноз: окисление, восстановление, укорочение и удлинение цепи.

18. Крахмал: распространение в природе. Состав и строение крахмала. Амилоза. Амилопектин. Гликоген.

19. Назвать гетероциклические соединения по номенклатуре ИЮПАК:



20. Осуществить превращения:

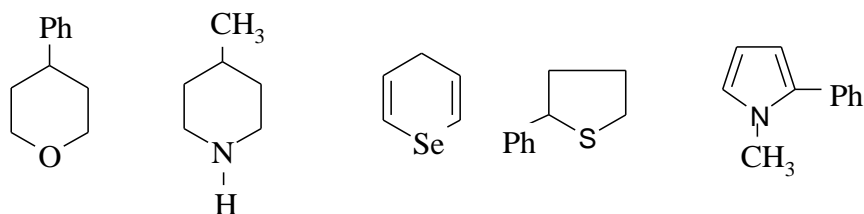


21. Гетероциклические соединения с двумя гетероатомами.

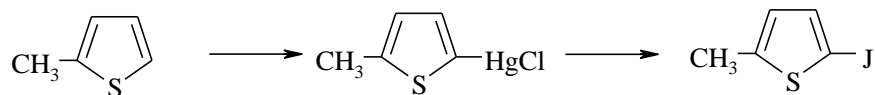
22. Реакции открытой (цепной) и циклической форм моноз: образование сахаратов, ацилирование и алкилирование, фосфорилирование.

23. Важнейшие (незаменимые) аминокислоты и их биологическое значение.

24. Назвать гетероциклические соединения по номенклатуре ИЮПАК:



25. Осуществить превращения:

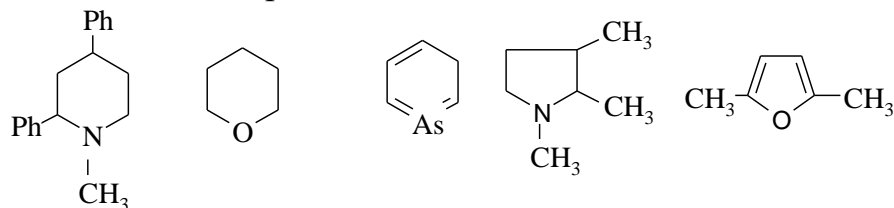


26. Индол. Его химические свойства и превращения.

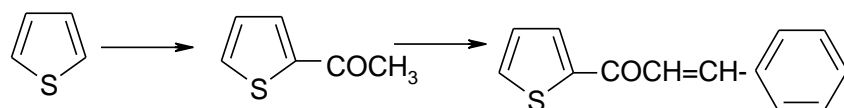
27. Особенность реакционной способности аминокислот.

28. Целлюлоза (клетчатка). Нахождение в природе, состав и строение.

29. Назвать гетероциклические соединения по номенклатуре ИЮПАК:



30. Осуществить превращения:



Тематика вопросов, выносимых на зачет

1. Предмет и задачи курса органической химии. Значение органической химии в специальной подготовке технологов переработки сельскохозяйственной продукции.

2. Классификация органических соединений. Ряды и важнейшие классы неорганических соединений. Функциональные группы.

3. Общие принципы наименования органических соединений по систематической номенклатуре (IUPAC).

4. Теория строения органических соединений Бутлерова. Виды изомерии органических соединений: структурная, пространственная (геометрическая или цис-, транс-изомерия и оптическая изомерия).

5. Понятие о таутомерных превращениях (таутомерия): кето-енольная и цикло-цепная таутомерия.

6. Взаимное влияние атомов в молекулах органических соединений. Индуктивные эффекты и мезомерный эффект сопряжения.

7. Кислотность и основность органических соединений.

8. Основные типы органических реакций: присоединения, отщепления (элиминирования), замещения, перегруппировки. Гомолитический и гетеролитический типы разрыва ковалентных связей. Нуклеофильные и электрофильные реакции.

9. Реагенты в органических реакциях. Радикальные, нуклеофильные и электрофильные реагенты.

10. Стереохимия органических реакций. Нуклеофильное замещение у sp^3 -гибризованного углеродного атома.

11. Алканы: строение, изомерия (структурная и конформационная) и способы получения. Номенклатура алканов.

12. Гомолитические реакции в ряду алканов: галогенирование, нитрование (по Коновалову) сульфирование, сульфохлорирование. Реакционная способность алканов: замещение у первичного, вторичного и третичного углеродных атомов.

13. Циклопарафины (циклоалканы). Классификация, номенклатура, изомерия. Особенности реакционной способности больших и малых циклов. Напряжение циклов. «Банановые» связи, теория напряжений Байера.

14. Переработка углеводородного сырья. Термический и каталитический крекинг. Изомеризация углеводородов. Октановое число.

15. Строение, изомерия и номенклатура алкенов. Способы получения. Цис-, транс-изомерия в ряду алкенов.

16. Реакции электрофильного присоединения по двойной связи в ряду алкенов соединений типа HX , гдн $\text{X} = \text{Cl}^-, \text{Br}^-, \text{OBr}^-, \text{HSO}_4^-$, а также $\text{H}_2\text{O}/\text{H}^+$. Правило Марковникова.

17. Реакции окисления алкенов. Оксиды алкенов. Образование гликолей (реакция Вагнера). Озониды. Окислительное расщепление алкенов по двойной связи и его роль в определении кратной связи.

18. Реакции полимеризации алкенов. Полиэтилен и полипропилен. Теломеризация и синтез олигомеров.

19. Диеновые углеводороды: строение, изомерия. Кумулированные, изолированные и сопряженные диены. Особенности строения диенов с сопряженными кратными связями. Синтезы диеновых углеводородов из изомерных пентанов и бутенов. Реакция Лебедева.

20. Особенности реакционной способности сопряженных диенов (бутадиен-1,3, изопрен, хлоропрен): 1,2- и 1,4-присоединение.

21. Полимеризация сопряженных диенов. Натуральный и синтетический каучук. Гуттаперча. Сополимеризация бутадиена со стиролом и акрилонитрилом.

22. Строение, изомерия, способы получения алкинов. Реакции присоединения по тройной связи в ряду алкинов. Особенности присоединения воды к алкинам (реакция Кучерова).

23. Реакции замещения «ацетиленового» атома водорода в ряду алкинов. $\text{C}\equiv\text{N}$ -кислотность алкинов. Ацетилениды.

24. Изопрен. Терпены. Терпеноиды. Каротиноиды и стероиды. Нахождение в природе, биологическое значение.

25. Ароматические углеводороды (арены). Строение, изомерия, номенклатура. Ароматичность бензола. Правило Хюккеля.

26. Химические свойства Аренов. Реакции электрофильного замещения в ароматическом ядре. Механизм реакций.

27. Ориентирующее действие заместителей в реакциях электрофильного замещения в ряду Аренов. Ориентанты I и II Рода.

28. Галогенопроизводные углеводородов: строение, изомерия. Нуклеофильное замещение галогена при насыщенном атоме углерода. Стереохимия и механизм реакций $\text{S}_{\text{N}}1$ и $\text{S}_{\text{N}}2$. Дегидрогалогенирование (отщепление галогеноводорода) у несимметричных галогенно-производных углеводородов. Правило Зайцева.

29. Сравнительная подвижность атомов галогена в реакциях нуклеофильного замещения (у первичного, вторичного и третичного атомов углерода).

30. Спирты: нахождение в природе, классификация, номенклатура, изомерия. Ассоциация спиртов за счет водородных связей.

31. Химические свойства спиртов. Реакции элиминирования (отщепления) ОН-группы. Правило Зайцева.

32. Химические свойства одноатомных спиртов. Образование алкоголятов, галогеноводородов, простых и сложных эфиров. Дегидратация и окисление спиртов.

33. Многоатомные спирты. Гликоли. Глицерин. Особенности строения и свойств. Полиатомные спирты (эритриты, пентиты, гекситы).

34. Фенолы. Строение, классификация, изомерия. Кислотные свойства спиртов и фенолов. Алкоголяты и феноляты и их реакции с минеральными и карбоновыми кислотами, с водой.

35. Многоатомные фенолы. Строение и химические свойства.

36. Химические свойства простых эфиров. Оксониевые соединения. Аутоокисление простых эфиров. Окись этилена и ее свойства.

37. Карбонильные соединения - альдегиды и кетоны: строение, изомерия. Полярность карбонильной группы. Реакционная способность и типы реакций карбонильных соединений.

38. Реакции нуклеофильного присоединения по карбонильной группе альдегидов и кетонов.

39. Реакции замещения карбонильного кислорода в альдегидах и кетонах. СН-кислотность альдегидов и кетонов. Кето-енольная таутомерия кетонов. Реакции с участием α -углеродного атома.

40. Реакции восстановления и окисления альдегидов и кетонов. Качественные реакции на альдегиды и кетоны.

41. Реакции конденсации (альдольной и кротоновой) и полимеризации алифатических альдегидов и кетонов. Параальдегид. Триоксиметилен. Уротропин. Реакция Бутлерова.

42. Строение, классификация, изомерия карбоновых кислот. Важнейшие представители. Карбоновые кислоты, входящие в состав растительных и животных жиров.

43. Строение карбоксильной группы карбоновых кислот. Диссоциация

44. Карбоновых кислот. Относительная сила карбоновых кислот.

45. Химические свойства карбоновых кислот. Образование солей, сложных эфиров, ангидридов, галогеноангидридов, амидов и др. соединений.

46. Декарбоксилирование карбоновых кислот и их солей. Реакция Кольбе, сухая перегонка Са- и Mg-солей карбоновых кислот.

47. Реакции карбоновых кислот по α -углеродному атому и использование их в синтезе α -амино- и α -окси, малоновой кислоты и α -, β - ненасыщенных кислот.

48. Особенности реакционной способности ненасыщенных карбоновых кислот (акриловой, малоновой). Цис-, транс-изомерия карбоновых кислот на примере олеиновой и элаидиновой кислот. Реакции присоединения и окисления непредельных карбоновых кислот.

49. Диамид угольной кислоты – мочевины. Строение, нахождение в природе, химические свойства и способы получения.

50. Двухосновные карбоновые кислоты. Особенности строения и химических свойств.

51. Непредельные двухосновные карбоновые кислоты. Особенности строения и свойств на примере фумаровой и малеиновой кислот.

52. Ароматические одноосновные и двухосновные карбоновые кислоты. Особенности строения и химических превращений. Важнейшие производные и применение. Полиэфирные волокна.

53. Сложные эфиры. Нахождение в природе. Душистые и запахообразующие вещества. Компоненты аромата пищевых продуктов. Свойства сложных эфиров.

54. Липиды и их классификация. Строение и изомерия. Номенклатура липидов. Жиры и масла.

55. Понятие о фосфолипидах. Биологическое значение фосфолипидов. Лецитин.

56. Оксигидриды и оксикетоны. Нахождение в природе. Химические свойства на примере глицеринового альдегида. Оптическая изомерия и ее значение для протекания биологических процессов.

57. Основные понятия оптической изомерии: энантимеры и диастереомеры, рацемические смеси. D- и L-генетические ряды природных соединений.

58. Углеводы: классификация, строение, изомерия, нахождение в природе. Важнейшие пентозы и гексозы.

59. Кольчато-цепная таутомерия моноз на примере глюкозы и фруктозы. Пиранозные и фуранозные формы.

60. Мутаротация и эпимеризация моноз. Понятие об аномерах и эпимерах.

61. Реакции открытой (цепной) и циклической форм моноз: окисление, восстановление, укорочение и удлинение цепи, образование сахаратов, ацилирование и алкилирование, фосфорилирование.

62. Фосфорные эфиры глюкозы, фруктозы, рибозы, дезоксирибозы. Понятие о гликозидах. Витамин С и его биологическое значение.

63. Важнейшие дисахариды (биозы): мальтоза, лактоза, целлобиоза, сахароза. Особенности строения и свойств. Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды.

64. Химические свойства дисахаридов. Реакции гидролиза, окисления и др.

65. Цикло-цепная таутомерия восстанавливающих дисахаридов.

66. Полисахариды. Важнейшие представители и биологическое значение.

67. Строение полисахаридов – важнейшей составной части продукции растениеводства (крахмал, клетчатка, целлюлоза).

68. Крахмал: распространение в природе. Состав и строение крахмала. Амилоза. Амилопектин. Гликоген. Ступенчатый гидролиз крахмала. Качественная реакция на крахмал.

69. Целлюлоза (клетчатка). Нахождение в природе, состав и строение. Искусственные волокна на примере целлюлозы. Эфиры целлюлозы.

70. Строение, классификация и изомерия оксикислот. Особенности реакционной способности. Дегидратация оксикислот.

71. Распространение в природе и биологическое значение молочной кислоты. Особенности строения и свойств. Оптическая изомерия молочной кислоты.

72. Реакции оксикислот по карбоксильной и гидроксильной группе. Сравнительная сила оксикислот.

73. Фенолокислоты: строение, изомерия, химические свойства. Салициловая и галловая кислоты. Сложные эфиры галловой кислоты. Дубильные вещества. Танины.

74. Амины: классификация, строение, изомерия, метамерия. Способы получения (реакция Зинина, Гофмана).

75. Основность аминов. Аммониевые соли, гидраты аминов. Четвертичные аммониевые соли.

76. Алкилирование и ацилирование аминов (алифатических и ароматических). Действие азотистой кислоты на первичные и вторичные амины.

77. Диамины. Природные диамины и источники их образования. Гексаметилендиамин.

78. Аминоспирты. Холин. Ацетилхолин. Кефалин. Лецитин. Фосфатиды.

79. Классификация и изомерия аминокислот. Нахождение в природе. Важнейшие (незаменимые) аминокислоты и их биологическое значение.

80. Особенность реакционной способности аминокислот. Амфотерность. Внутренние соли (биполярные ионы). Изоэлектрическая точка. Отношение аминокислот к нагреванию.

81. Пептиды и полипептиды – составная часть белковых молекул. Простые и сложные белки.

82. Гетероциклические соединения: классификация, строение, физические и химические свойства.

83. Нуклеотиды и нуклеозиды. Нуклеиновые кислоты.

84. Пуриновые и пиримидиновые основания.

85. Основы номенклатуры ИЮПАК.

86. Пиридин.

87. Фуран, тиофен, пиррол. Реакция Юрьева.

88. Номенклатура гетероциклических соединений.

89. Ароматичность гетероциклических соединений.

90. Реакции электрофильного замещения гетероциклических соединений.

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

4.1 Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Контроль результатов обучения студентов, этапов и уровня формирования компетенций по дисциплине «Биоорганическая химия» осуществляется через проведение входного, текущего, рубежных, выходного контролей и контроля самостоятельной работы

Формы текущего, промежуточного и итогового контроля, порядок начисления баллов и фонды контрольных заданий для текущего контроля разрабатываются кафедрой исходя из специфики дисциплины, и утверждаются на заседании кафедры.

4.2 Критерии оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Описание шкалы оценивания достижения компетенций по дисциплине приведено в таблице 6.

Таблица 6

Уровень освоения компетенции	Отметка по пятибалльной системе (промежуточная аттестация)*			Описание
высокий	«отлично»	«зачтено»	«зачтено (отлично)»	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, обучающийся проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании материала
базовый	«хорошо»	«зачтено»	«зачтено (хорошо)»	Обучающийся обнаружил полное знание учебного материала, успешно выполняет предусмотренные в программе задания, усвоил основную литературу, рекомендованную в программе
пороговый	«удовлетворительно»	«зачтено»	«зачтено (удовлетворительно)»	Обучающийся обнаружил знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляется с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя
–	«неудовлетворительно»	«не зачтено»	«не зачтено (неудовлетворительно)»	Обучающийся обнаружил пробелы в знаниях основного учебного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий, не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательной организации без дополнительных занятий

4.2.1. Критерии оценки устного ответа при промежуточной аттестации

При ответе на вопрос обучающийся демонстрирует:

знания: указываются в соответствии с п.2

умения: указываются в соответствии с п.2

владение навыками: указываются в соответствии с п.2

Критерии оценки*

отлично	обучающийся демонстрирует: <ul style="list-style-type: none">- знание материала (<i>основные закономерности протекания реакций в органической химии; теоретические основы органической химии; строение и номенклатуру органических соединений</i>), практики применения материала, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий;- умение (<i>выполнять простейшие синтезы и интерпретировать полученные результаты</i>), используя современные методы и показатели такой оценки;- успешное и системное владение навыками чтения и оценки экспериментальных данных
хорошо	обучающийся демонстрирует: <ul style="list-style-type: none">- знание материала, не допускает существенных неточностей;- в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение (<i>указываются конкретные умения в зависимости от специфики дисциплины</i>), используя современные методы и показатели такой оценки;- в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками чтения и оценки данных / результатов / документов / сведений / информации (<i>указываются конкретные данные / результаты / документы / сведения / информация в зависимости от специфики дисциплины</i>)
удовлетворительно	обучающийся демонстрирует: <ul style="list-style-type: none">- знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала;- в целом успешное, но не системное умение (<i>указываются конкретные умения в зависимости от специфики дисциплины</i>), используя современные методы и показатели оценки (<i>указываются конкретные методы и показатели оценки в зависимости от специфики дисциплины</i>);- в целом успешное, но не системное владение навыками чтения и оценки данных / результатов / документов / сведений / информации (<i>указываются конкретные данные / результаты / документы / сведения / информация в зависимости от специфики дисциплины</i>)
неудовлетворительно	обучающийся: <ul style="list-style-type: none">- не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в материале (<i>перечисляется конкретный материал в зависимости от специфики дисциплины</i>), не знает практику применения материала, допускает существенные ошибки;- не умеет использовать методы и приемы (<i>указываются конкретные методы и приемы в зависимости от специфики дисциплины</i>),

	<p>допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство заданий, предусмотренных программой дисциплины, не выполнено;</p> <p>– обучающийся не владеет навыками чтения и оценки данных / результатов / документов / сведений / информации (указываются конкретные данные / результаты / документы / сведения / информация в зависимости от специфики дисциплины), допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство предусмотренных программой дисциплины не выполнено</p>
--	--

4.2.2. Критерии оценки доклада

При подготовке доклада обучающийся демонстрирует:

знания: теоретических основ обобщенного изложения материала по заданной теме;

умения: грамотно и аргументировано изложить суть проблемы, разработки методов научного изыскания;

владение навыками: работы с научным текстом: поиска, анализа, переработки и систематизации информации по заданной теме.

Критерии оценки доклада

отлично	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> – актуальность темы; – соответствие содержания теме; – глубину проработки материала; – полноту использования источников, грамотность их анализа.
хорошо	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> – выполнение работы полностью, но допущены некоторые недочеты.
удовлетворительно	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> – недостаточно полное раскрытие темы доклада; – затруднения в изложении, аргументировании.
неудовлетворительно	<p>обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> – не раскрыта полностью тема доклада.

4.2.3. Критерии оценки лабораторного занятия

Обучающийся демонстрирует:

знания: принципы классификации и номенклатуру органических соединений; строение органических соединений; классификацию органических реакций; свойства основных классов органических соединений; основные методы синтеза органических соединений; структуру и пространственную организацию белков, нуклеиновых кислот, углеводов, липидов; строение органических соединений; классификацию органических реакций; свойства основных классов органических соединений; основные методы синтеза органических соединений; структуру и пространственную организацию белков, нуклеиновых кислот, углеводов, липидов.

умения: осуществлять синтез органических веществ по заданной методике; осуществлять очистку и идентификацию органического соединения; определять важнейшие характеристики органического соединения; осуществлять очистку и идентификацию органического соединения; определять важнейшие характеристики

органического соединения.

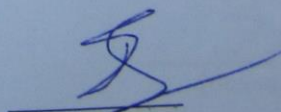
владение навыками: правилами безопасной работы в химической лаборатории; правилами расчета основных параметров химических реакций.

Критерии оценки

отлично	обучающийся демонстрирует: <ul style="list-style-type: none">- знание материала, практики применения материала, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий (принципы классификации и номенклатуру органических соединений; строение органических соединений; классификацию органических реакций; свойства основных классов органических соединений; основные методы синтеза органических соединений; структуру и пространственную организацию белков, нуклеиновых кислот, углеводов, липидов; строение органических соединений; классификацию органических реакций; свойства основных классов органических соединений; основные методы синтеза органических соединений; структуру и пространственную организацию белков, нуклеиновых кислот, углеводов, липидов);- умение, используя современные методы и показатели такой оценки (осуществлять синтез органических веществ по заданной методике; осуществлять очистку и идентификацию органического соединения; определять важнейшие характеристики органического соединения; осуществлять очистку и идентификацию органического соединения; определять важнейшие характеристики органического соединения);- успешное и системное владение полученными навыками, информацией и интерпретацией полученных данных (правилами безопасной работы в химической лаборатории; правилами расчета основных параметров химических реакций).
хорошо	обучающийся демонстрирует: <ul style="list-style-type: none">- знание материала, не допускает существенных неточностей успешное и системное владение полученными навыками, информацией и интерпретацией полученных данных;- в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы, умение, используя современные методы и показатели такой оценки (осуществлять синтез органических веществ по заданной методике; осуществлять очистку и идентификацию органического соединения; определять важнейшие характеристики органического соединения; осуществлять очистку и идентификацию органического соединения; определять важнейшие характеристики органического соединения);- успешное и системное владение полученными навыками, информацией и интерпретацией полученных данных (правилами безопасной работы в химической лаборатории; правилами расчета основных параметров химических реакций).

<p>дов.летворительно</p>	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала успешное и системное владение полученными навыками, информацией и интерпретацией полученных данных; - в целом успешное, но не системное умение, используя современные методы и показатели оценки (осуществлять синтез органических веществ по заданной методике; осуществлять очистку и идентификацию органического соединения; определять важнейшие характеристики органического соединения; осуществлять очистку и идентификацию органического соединения; определять важнейшие характеристики органического соединения); - успешное и системное владение полученными навыками, информацией и интерпретацией полученных данных (правилами безопасной работы в химической лаборатории; правилами расчета основных параметров химических реакций).
<p>удовлетворительно</p>	<p>обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> - не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в материале, не знает практику применения материала, допускает существенные ошибки успешное и системное владение полученными навыками, информацией и интерпретацией полученных данных; - не умеет использовать методы и приемы, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство заданий, предусмотренных программой дисциплины, не выполнено (осуществлять синтез органических веществ по заданной методике; осуществлять очистку и идентификацию органического соединения; определять важнейшие характеристики органического соединения; осуществлять очистку и идентификацию органического соединения; определять важнейшие характеристики органического соединения); - успешное и системное владение полученными навыками, информацией и интерпретацией полученных данных (правилами безопасной работы в химической лаборатории; правилами расчета основных параметров химических реакций).

азработчик: профессор, Древо Б.И.


подпись