Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«Оренбургский государственный медицинский университет»

Министерства здравоохранения Российской Федерации

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО**

**КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

**ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ВЕЩЕСТВ**

кафедра фармацевтической химии

направление подготовки кадров высшей квалификации – программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (специальность)

06.06.01 Биологические науки

направленность (профиль)14.03.06 «*Фармацевтическая химия, фармакогнозия*»

Является частью основной профессиональной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки (специальности) *33.05.01 Фармация*, утвержденной ученым советом ФГБОУ ВО ОрГМУ Минздрава России

протокол № 11 от « 22 » июня 2018 года

Оренбург

1. **Паспорт фонда оценочных средств**

Фонд оценочных средств по дисциплине содержит типовые контрольно-оценочные материалы для текущего контроля успеваемости аспиранта, в том числе контроля самостоятельной работы, а также для контроля сформированных в процессе изучения дисциплины результатов обучения на промежуточной аттестации в форме зачета.

Контрольно-оценочные материалы текущего контроля успеваемости распределены по темам дисциплины и сопровождаются указанием используемых форм контроля и критериев оценивания. Контрольно – оценочные материалы для промежуточной аттестации соответствуют форме промежуточной аттестации по дисциплине, определенной в учебном плане подготовки аспирантов и направлены на проверку сформированности знаний, умений и навыков по каждой компетенции, установленной в рабочей программе дисциплины.

В результате изучения дисциплины у аспиранта формируются **следующие компетенции:**

ОПК-1 способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий;

ПК- 2 способностью и готовностью к разработке, испытанию, стандартизации и регистрации лекарственных средств, оптимизации существующих лекарственных препаратов на основе современных технологий, биофармацевтических исследований и методов контроля в соответствии с международной системой требований и стандартов;

УК – 1 способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;

УК-5 способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития.

1. **Оценочные материалы текущего контроля успеваемости обучающихся.**

**Оценочные материалы в рамках всей дисциплины**

Подготовка реферата на одну из тем:

**МОДУЛЬ 1. Основы органической химии лекарственных веществ.**

**Темы рефератов:**

1.Эволюция органической химии лекарственных веществ.

2. Стратегия создания синтетических лекарственных препаратов.

3.Классификация лекарственных веществ по лечебному действию, по источникам получения и по химическому строению.

4. Современные требования, предъявляемые к лекарственным веществам.

5. Современные стадии биологического изучения лекарственных веществ.

6. Особенности воздействия наркотических препаратов на организм человека и связь со строением последних.

7. Особенности биологического действия витаминов В3 и U на организм человека и связь со строением последних.

8. Особенности воздействия витамина К1 на организм человека и связь со строением последнего.

9. Антимикробный эффект карбапенемов, пенициллинов, цефалоспоринов и связь со строением последних.

МОДУЛЬ 2. Синтез лекарственных веществ производных различных классов органических соединений.

Темы рефератов

1. Синтез лекарственных веществ алифатического ряда.

2. Алканолы, Аминоалканолы и их эфиры. Нейромедиатор ацетилхолин и холиномиметики.

3. Группа противораковых веществ с дихлордиэтиламинным фармакофором.

4. Синтез лекарственных веществ алициклического ряда.

5. Камфора. Производные адамантана в качестве антивирусных средств.

6. Синтез лекарственных веществ с гетероциклическим фрагментом.

7. Производные пирролидина в качестве ноотропного и антигипертензивного средства.

8. Анальгетики и транквилизаторы пиперидинового ряда.

9. Пуриновые основания в качестве стимулирующих и антивирусных агентов.

**Оценочные материалы в рамках модуля дисциплины**

**Модуль 1. Основы органической химии лекарственных веществ.**

***Форма контроля – тестирование***

1. ЗАПИСЬ, ПОКАЗЫВАЮЩАЯ ЭЛЕКТРОННОЕ СТРОЕНИЕ АТОМА УГЛЕРОДА В СТАЦИОНАРНОМ СОСТОЯНИИ

1) sp3 – гибридизация электронных орбиталей внешнего электронного слоя

2) sp2-гибридизация электронных орбиталей внешнего электронного слоя

3) 1s22s22p2

4) 1s22s22p4

5) 1s22s12p3

2.ЭЛЕКТРООТРИЦАТЕЛЬНОСТЬ АТОМА - ЭТО
1) отрицательный заряд атома в молекуле
2) способность атома переходить в возбужденное состояние
3) способность атома удерживать валентные электроны и притягивать электроны других атомов
4) потенциал ионизации атома

5) сумма зарядов атомов в молекуле

3. ЭЛЕКТРООТРИЦАТЕЛЬНОСТЬ

1) с увеличением порядкового номера атома уменьшается в периоде и увеличивается в группе
2) с увеличением порядкового номера атома увеличивается в периоде и уменьшается в группе
3) с увеличением порядкового номера атома увеличивается в периоде и в группе
4) не подчиняется периодическому закону

5) не меняется в пределах периода

4. МОЛЕКУЛА С НАИБОЛЕЕ ПОЛЯРНЫМИ СВЯЗЯМИ

1) CH4 2) CF4 3) CCl4 4) CBr4 5) CS2

 5. ИЗОМЕРЫ - ЭТО

1) вещества, имеющие сходное строение и сходные химические свойства, но разный количественный состав
2)вещества, имеющие одинаковый качественный состав, но различные свойства
3) вещества, имеющие одинаковый качественный и количественный состав, но различное строение молекул и, следовательно, свойства
4)вещества, молекулы которых содержат одинаковое количество атомов углерода, но разное количество атомов других элементов

5)вещества, имеющие одинаковый качественный, но разный количественный состав

6. ИЗОМЕРАМИ УГЛЕРОДНОГО СКЕЛЕТА ЯВЛЯЮТСЯ

1. СН3-СН2-СH2-CH3 и (СН3)2СH-СН3
2. СН3-СНСl2 и CH2Cl-CH2Cl
3. CH3-CH2-CH2-OH и СН3-СН2-О-СН3
4. 

7. ЭЛЕКТРОНЕЙТРАЛЬНАЯ ЧАСТИЦА

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1) СН3**:** | 2) СН3•  | 3) СН3**-**   | 4) Н**:**  |
| 5) СН3**+** |  |  |  |

8. СВОБОДНЫЙ РАДИКАЛ

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1) СН3:  | 2) СН2Сl•  | 3) CH3-  | 4) Cl2 |
| 5) Н**:** |  |  |  |

9. ТИП ГИБРИДИЗАЦИИ АТОМА УГЛЕРОДА С\* В МОЛЕКУЛЕ, КОТОРОЙ СООТВЕТСТВУЕТ СТРУКТУРНАЯ ФОРМУЛА 

1) sp2 2) sp3 3)sp

4) этот атом гипервалентен, т. к. имеет 5 связей, структура нарисована неверно

5) у этого атома углерода нет σ-связей, все только π-связи

10. ТИП ОРБИТАЛЕЙ АТОМА КИСЛОРОДА, НА КОТОРЫХ РАСПОЛОЖЕНЫ НЕПОДЕЛЕННЫЕ ПАРЫ ЭЛЕКТРОНОВ В МОЛЕКУЛЕ ЦИКЛОГЕКСАНОНА 

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1) s  | 2) p  | 3) sp  | 4) sp2  | 5) sp3 |

11. СТРУКТУРА, В КОТОРОЙ ВСЕ АТОМЫ УГЛЕРОДА НАХОДЯТСЯ В SP3-ГИБРИДНОМ СОСТОЯНИИ

1) 2)  3)  4)  5) 

12. ФОРМУЛА МОЛЕКУЛЫ, СОДЕРЖАЩЕЙ ПО КРАЙНЕЙ МЕРЕ ОДИН SP-ГИБРИДНЫЙ АТОМ УГЛЕРОДА

1)  2)  3)  4)  5) 

13. КОЛИЧЕСТВО ВЕЩЕСТВ, ИЗОБРАЖЕННЫХ СЛЕДУЮЩИМИ ХИМИЧЕСКИМИ ФОРМУЛАМИ  РАВНО

1) двум 2) трем 3) четырем 4) пять 5) одному

14. АЛКАН СО СТРУКТУРНОЙ ФОРМУЛОЙ

ПО ПРАВИЛАМ ЗАМЕСТИТЕЛЬНОЙ НОМЕНКЛАТУРЫ IUPAC НАЗЫВАЕТСЯ

1) 2,4-диметил-4-этилпентан 4) 3,3,5-триметилгексан

2) 2,4,4-триметилгексан 5) диметилэтилизобутилметан

3) 2,4 – диметил-4-этилпентан

15. ОШИБОЧНОЕ ВЫСКАЗЫВАНИЕ О π-СВЯЗИ

1) π-связь – это ковалентная неполярная р-р связь

2) π-связь легко поляризуема, это скорее ионная связь

3) орбитали π-связи не лежат в плоскости молекулы, их направление не совпадает с линией, соединяющей ядра атома углерода

4) π-связь не «вращается»

5) π-связь менее прочна, чем ковалентная сигма-связь

16. В СОПРЯЖЕННОЙ π-СИСТЕМЕ ЭЛЕКТРОНЫ НЕ ПРИНАДЛЕЖАТ КОНКРЕТНЫМ СВЯЗЯМ. ОНИ ДЕЛОКАЛИЗОВАНЫ. ЭФФЕКТ СОПРЯЖЕНИЯ НЕ ОКАЗЫВАЕТ ВЛИЯНИЯ НА

1) величину внутренней энергии молекулы

2) величину валентных углов

3) химические свойства

4) взаимное расположение атомов в пространстве

5)геометрию молекулы

17. ФОРМУЛА МОЛЕКУЛЫ, СОДЕРЖАЩЕЙ ПО КРАЙНЕЙ МЕРЕ ОДИН SP-ГИБРИДНЫЙ АТОМ УГЛЕРОДА

1)  2)  3)  4)  5) 

18. СТРУКТУРНОЙ ФОРМУЛЕ  СООТВЕТСТВУЕТ МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФОРМУЛА

1) С10Н10О 2)С9Н10О 3) С9Н8О 4) С9Н9О 5) С9Н11О

19. ФОРМУЛЕ (СН3)2СНСН2СН2С6Н5 СООТВЕТСТВУЕТ СТРУКТУРНАЯ ФОРМУЛА

1)  2)  3)  4) 

5) 

 20. УТВЕРЖДЕНИЕ, ПРАВИЛЬНО ОПИСЫВАЮЩЕЕ СТРОЕНИЕ МЕТИЛЬНОГО РАДИКАЛА – МЕТИЛЬНЫЙ РАДИКАЛ

1) находится в состоянии sp3-гибридизации

2) находится в состоянии sp2 – гибридизации

3) находится в состоянии sp – гибридизации

4) имеет негибридные атомные орбитали атома углерода

5) имеет тетраэдрическую конфигурацию

***Форма контроля – устный опрос:***

Вопросы для подготовки:

- Теория строения органических соединений.

- Классификация органических соединений.

- Функциональные группы и строение углеродного скелета.

- Основные классы органических соединений.

- Номенклатура органических соединений.

- Типы химических связей.

- Строение двойных и тройных связей.

- Сопряжение органических соединений.

- Взаимное влияние атомов в молекулах органических соединений и способы его передачи.

- Индуктивный эффект. Мезомерный эффект.

- ЭД- и ЭА-заместители

- Пространственное строение органических соединений.

- Конфигурации и конформации.

- Хиральные и ахиральные молекулы.

- Энантиомерия и диастереомерия

- Кислотность и основность органических соединений.

- Факторы, определяющие кислотность и основность органических соединений.

- Алхимия, как первоисточник органической химии. Гомеопатия - альтернативная медицина. Первые европейские и русские аптеки - их роль в развитии органической химии лекарственных веществ. Первые лекарственные препараты.

- Высокая активность, избирательность действия и продолжительность лечебного действия современных лекарственных веществ.

- Принцип машинного скрининга. Принцип химического моделирования. Принцип введения фармакофорной группы. Принцип молекулярного моделирования и принцип комбинаторной химии.

- Влияние алкильных групп на биологическую активность лекарственных веществ.

- Влияние гидроксильных групп на биологическую активность лекарственных веществ.

- Эффект галогенов в лекарственных препаратах.

- Влияние нитро- и нитрозогрупп на биологическую активность лекарственных веществ.

- Влияние основных азотсодержащих групп на биологическую активность лекарственных веществ.

- Действие кислотных группировок.

- Влияние ненасыщенности на биологическую активность лекарственных веществ.

- Сердечно-сосудистые заболевания, инфекционные заболевания, онкологические заболевания. Классификации лекарственных веществ: по лечебному действию, по источникам получения, по химическому строению и по Машковскому.

***Форма контроля – проверка практических навыков***

***Список практических навыков:***

1. Открытие в глюкозе гидроксильных групп.

2. Обнаружение стрептоцида переводом его в азокраситель.

3. Реакция на серосодержащие аминокислоты.

МОДУЛЬ 2. Синтез лекарственных веществ производных различных классов органических соединений.

*Форма контроля - тестирование*

1. Химическая связь, характерная для алканов

 1) двойная    2) полярная    3) σ- связь    4) π- связь 5) тройная

2. Длина связи С-С и валентный угол в молекулах алканов

 1) 0,120 нм,  120°    2) 0,154 нм,  109°28´  3) 0,140 нм,  120°  4) 0,134 нм,  109°28´ 5) 0,120 нм,  125°

3. Вид гибридизации электронных облаков атомов углерода в алканах

 1) sp-     2) –sp2     3) –sp3    4) s-s и p-p 5) негибридные

4.Геометрическая форма молекулы метана

 1) тетраэдрическая      2) линейная      3) объемная      4) плоская

 5) тригональная

5. РЕАКЦИЯ ХЛОРИРОВАНИЯ НАЧИНАЕТСЯ С ПРОЦЕССА

1) СН4 + Сl• → •CH3 + HCl 4) CH4→•CH3 + •H

2) •CH3 + Cl2 → CH3Cl + Сl• 5) CН3Сl + Cl•→•CH2Cl2 + HCl

3) Cl2 → 2 Сl•

6. СРЕДИ ПРОДУКТОВ ХЛОРИРОВАНИЯ МЕТАНА НЕЛЬЗЯ ОБНАРУЖИТЬ

1) СН2Сl2 3) C2H6 5)HCl

2) CCl4 4) C2Н2Сl2

7. РЕАКЦИЯ ГАЛОГЕНИРОВАНИЯ МЕТАНА – ЦЕПНАЯ РЕАКЦИЯ. К ОБРЫВУ ЦЕПИ ПРИВОДИТ ПРОЦЕСС

1) Cl2→ 2Сl• 4) •CH3 + Cl2 → CH3Cl + Сl•

2) Сl• + CH2Cl2 → •CHCl2 + HCl 5) •CCl3 + Cl2 →CCl4 + Сl•

3) •CH3 + Сl• → CH3Cl

8. КАЗАНСКИЙ Б. А. ПРЕДЛОЖИЛ СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ЦИКЛОАЛКАНОВ ДЕГИДРОЦИКЛИЗАЦИЕЙ АЛКАНОВ В ПРИСУТСТВИИ ПЛАТИНЫ. ВЕЩЕСТВО, КОТОРОЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ДЕГИДРОЦИКЛИЗАЦИИ МОЖЕТ ОБРАЗОВЫВАТЬ МЕТИЛЦИКЛОГЕКСАН, ИМЕЕТ ФОРМУЛУ

1) СН3-(СН2)4-СН3 

 5) СН3-(СН2)6-СН3



9. НАИБОЛЕЕ ТОЧНОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДЛЯ ЭТИЛЕНА. ЭТИЛЕН - ЭТО

1) ненасыщенный углеводород, имеющий в своем составе два атома углерода, в молекуле которого имеется одна π-связь, состав которого выражается общей формулой CnH2n

2) углеводород с двумя атомами углерода в молекуле, состав которого выражается общей формулой СnH2n

3) ненасыщенный алициклический углеводород в молекуле которого имеется одна двойная связь

4) ненасыщенный углеводород с развернутой цепью атомов углерода в молекуле, состав которого выражается общей формулой CnH2n

5) углеводород с двумя атомами углерода в молекуле, состав которого выражается общей формулой СnH2n+2

10. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЕРНОЕ ТОЛЬКО ДЛЯ АЛКЕНОВ. АЛКЕНЫ – ЭТО

1) углеводороды, имеющие в составе молекул только атомы углерода в sp2-гибридном состоянии

2) углеводороды, состав которых отвечает общей формуле СnH2n

3) углеводороды, содержащие в молекулах по две негибридные орбитали

4) алифатические углеводороды с одной двойной связью в молекуле

5) ароматические углеводороды с одной двойной связью в молекуле

11. СОСТАВУ МОЛЕКУЛЫ ЛЮБОГО АЛКАДИЕНА СООТВЕТСТВУЕТ ФОРМУЛА

1) CnH2n+2 2) CnH2n-6 3)CnH2n  4) CnH2n-4 5) CnH2n-2

 12. НАИБОЛЕЕ ПОЛНОЕ И ТОЧНОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДЛЯ КЛАССА АЛКАДИЕНОВ. АЛКАДИЕНЫ – ЭТО

1) алифатические непредельные углеводороды, содержащие 4 негибридные р-орбитали

2) ненасыщенные углеводороды, содержащие в молекулах две двойные связи

3) алифатические углеводороды с двумя двойными связями в молекуле

4) алифатические непредельные углеводороды, содержащие в молекуле 2 π-связи

5) алифатические непредельные углеводороды, содержащие в молекуле π-связи

13. ОШИБОЧНОЕ ПОЛОЖЕНИЕ, В ХАРАКТЕРИСТИКЕ МОЛЕКУЛЫ 1,3-БУТАДИЕНА 

1) В молекуле вещества все валентные углы составляют 1200

2) Молекула содержит 4 негибридные р-орбитали

3) Длина С2-С3-связи меньше, чем у одинарной, т. е. меньше, чем 0,154 нм

4) Обе двойные связи равны по длине. Длина двойной связи в 1,3- бутадиене несколько превышает длину двойной связи в алкенах

5) Связь С2-С3 не способна к свободному вращению, молекула углеводорода плоская

14. ВЫСКАЗЫВАНИЕ, КОТОРОЕ МОЖНО ОТНЕСТИ ТОЛЬКО К БЕНЗОЛУ. БЕНЗОЛ – ЭТО

1) ненасыщенный циклический углеводород с тремя π-связями

2) углеводород, молекула которого представлена 6-членным карбоциклом с шести электронной сопряженной π-системой

3) углеводород, имеющий простейшую формулу СН

4) углеводород, количественный и качественный состав которого отвечает общей формуле СnH2n-6

5) циклический углеводород

15. ИЗОМЕР БЕНЗОЛА

1)  4) 

2) НС≡С-СН2-СН2-С≡СН 5) этилвинилацетилен

3) метилбензол

16. ДЛЯ АРОМАТИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ НАИБОЛЕЕ ХАРАКТЕРНЫ РЕАКЦИИ

1) присоединения 4) окисления

2) замещения 5) восстановления

3) отщепления

17. РЕАГЕНТ В СЛЕДУЮЩЕЙ РЕАКЦИИ 

1) Br2, свет 4) Br2, H2SO4

2) Br2, вода 5) Br2, FeBr3

3) Br2, NaOH

18. БЕНЗОЛ МОЖНО ПОЛУЧИТЬ ТРИМЕРИЗАЦИЕЙ

1) этилена 3) этина 5) пропена

2) этана 4) циклопропана

19. ФОРМУЛА 1,3-ДИГИДРОКСИ-4,5-ДИМЕТИЛБЕНЗОЛА

1)  2)  3)  4)  5) 

20. Общая формула гомологического ряда аренов

1) CnH2n2) CnH2n -23) CnH2n -64)CnH2n +25) CnH2n -4

***Форма контроля – устный опрос***

***Список вопросов:***

- Алканы, алкены, алкадиены, алкины. Способы получения и химические свойства. Полимеризация алкенов и диенов.

- Циклоалканы. Физические и химические свойства. Способы получения. Понятие о полициклических системах (адамантан)

- Ароматические углеводороды. Электронное строение бензола, нафталина, антрацена. Ароматичность. Способы получения и химические свойства. Нафталин. Антрацен, фенантрен.

- Галогеналканы и галогенциклоалканы: способы получения и химические свойства. Хлороформ, йодоформ, этилхлорид, винилхлорид, фторотан.

- Аллил- и бензилгалогениды. Винил- и арилгалогениды. Фторуглеводороды. Особенности реакционной способности и получения.

- Альдегиды и кетоны (формальдегид, уксусный альдегид, ацетон, бензальдегид, бензофенон, циклогенсанон, акролеин). Способы получения и химические свойства. Параформ, паральдегид. Хиноны.

- Амины и нитросоединения: физические свойства, способы получения. Метиламин, этилендиамин, гексаметилендиамин, анилин, диметиланилин, толуидины, дифениламин, нафтиламины.

- Диазо- и азосоединения. Химические свойства. Азокрасители, их индикаторные свойства (метиловый оранжевый, Конго красный). Алифатические диазо- и азосоединения. Диазометан, реакции алкилирования.

- Аминокислоты. Способы получения. Химические свойства. Лактамы, дикетопиперазины, лактамные антибиотики: пенициллины и цефалоспорины.

- Пептиды, белки. Строение пептидной группы. Первичная структура пептидов и белков. Частичный и полный гидролиз полипептидов.

- Ароматические аминокислоты: п-аминобензойная кислота и ее производные: анестезин, новокаин, новокаинамид. О-аминобензойная (антраниловая) кислота.

- Сульфаниловая кислота. Химические свойства. Сульфаниламид (стрептоцид), получение. Общий принцип строения сульфаниламидных лекарственных средств.

- Аминоспирты и аминофенолы. Биогенные амины: коламин, холин, ацетилхолин, адреналин, норадреналин. П-аминофенол и его производные, применяемые в медицине: фенацетин, парацетамол.

- Моносахариды. Олигосахариды. Полисахариды. Принципы строения. Химические свойства. Пентозы. Гексозы. Дезоксисахара. Аминосахара. Полиолы. Аскорбиновая кислота (витамин С).

- Пятичленные гетероциклические соединения с одним гетероатомом: фуран, тиофен, пиррол. Химические свойства. Фуран и его производные: тетрагидрофуран, фурфурол, семикарбазон 5-нитрофурфурола (фурацилин), их практическое применение.

- Пиррол. Производные: пирролин, пирролидин и их основность. Гем, хлорофилл, корриновое ядро, витамин В12 (цианокобламин). Бензопиррол (индол). Производные индола (b-индолилуксусная кислота – гетероауксин).

- Пятичленные гетероциклы с двумя гетероатомами (азолы): пиразол, имидазол, тиазол, оксазол. Пиразол. Пиразолон-5 и лекарственные средства на его основе: антипирин, амидопирин, анальгин.

- Имидазол. Химические свойства и способы получения. Производные имидазола: гистидин, гистамин, дибазол, бензимидазол. Тиазол. Тиазолиновый цикл – структурный фрагмент пенициллинов.

- Гомологи пиридина. Никотиновая и изоникотиновая кислоты, пиперидин. Амид никотиновой кислоты (витамин РР), гидразид изоникотиновой кислоты (изониазид), фтивазид. 8-гидроксихинолин (оксин) и его производные.

- Группа пирана. Бензопироны: хромон, кумарин, флавон и их гидроксипроизводные. Биофлавоноиды: лютеолин, кверцетин, рутин, катехин. Токоферол (витамин Е).

- Диазины: пиримидин, пиразин, пиридазин. Пиримидин и его гидрокси- и аминопроизводные: урацил, тимин, цитозин.

- Барбитуровая кислота, производные барбитуровой кислоты: барбитал, фенобарбитал. Тиамин (витамин В1). Оксазин, феноксазин. Тиазин, фенотиазин.

- Семичленныве гетероциклы. Диазепин, бензодиазепин. Лекарственные средства бензодиазепинового ряда.

- Пурин. Гидрокси- и аминопроизводные пурина. Метилированные ксантины: теофиллин, теобромин, кофеин. Пуриновые и пиримидиновые нуклеозиды.

- Алкалоиды группы пиридина: никотин, анабазин. Алкалоиды группы хинолина, изохинолина и изохинолинфенантрена: папаверин, морфин, кодеин, хинин. Алкалоиды группы тропана: атропин, кокаин.

- Нуклеиновые основания: пиримидиновые – урацил, тимин, цитозин; пуриновые – аденин, гуанин. Нуклеозиды. Нуклеотиды.

- Нуклеозидмоно- и полифосфаты: АМФ, АДФ, АТФ. Нуклеозидциклофосфаты. Особенности их строения.

- Терпеноиды. Изопреновое правило. Монотерпены. Дитерпены. Тритерпены. Тетратерпены (каротиноиды), бета -каротин (провитамин А)

- Стероиды. Строение гонана. Родоначальные углеводороды стероидов. Агликоны сердечных гликозидов: дигитоксигенин, строфантидин. Общий принцип строения сердечных гликозидов.

- ВЖК. Жиры и масла. Гидролиз, гидрогенизация, окисление (йодное число, число омыления, кислотное число). Воски. Пчелиный воск. Спермацет. Твины.

- Фосфатидная кислота. Фосфолипиды: фосфатидилколамины, фосфатидилсерины, фосфатидилхолины. Получение, гидролиз.

- Современные требования к лекарственным веществам. Стадии биологического изучения. Основы стратегии создания новых синтетических лекарственных веществ.

- Связь структура лекарственных веществ – биологическая активность. Принципиальная схема разработки нового лекарственного вещества.

- Классификация лекарственных веществ. Основные болезни человека и ведущие группы лекарственных веществ на современном фармацевтическом рынке.

- Синтез лекарственных веществ алифатического ряда. Алкилгалогениды для наркоза.

- Синтез группы противораковых веществ с дихлордиэтиламиновым фармокофором.

- Синтез алканолов, аминоалканолов и их эфиров. Нейромедиатор ацетилхолин и холиномиметики.

- Альдегиды и кислоты. Синтез витаминов F и В15.

- Производные α-аминокислот. Витамин U. Эндогенные олигопептиды.

- Производные β-аминокислот. Витамин В3.

- Производные γ-аминомасляной кислоты. Нейротропные средства. Витамин ВТ.

- Лекарственные вещества алициклического ряда. Замещенные циклогексаны. Витамин А.

- Противозачаточные и противовоспалительные средства на основе циклопентанфенонтрена. Синтез витамина D.

- Камфора. Производные адамантана в качестве антивирусных средств.

- Синтез производных ароматического ряда.

- Синтез аминоалкилбензолов как психостимуляторов, антибиотиков и гормонов.

- Синтез антигистаминных препаратов группы диарилметанов.

- Антисептики и адреноблокаторы фенольного ряда.

- Аминофенолы в качестве обезболивающих и противотуберкулезных средств.

- Синтез производных о-гидроксибензойной кислоты. Аспирин.

- Синтез анестетиков и противотуберкулёзных средств на основе n-аминобензойной кислоты.

- Синтез производных n-аминобензолсульфокислоты с антибактериальным и диуретическим действием.

- Синтез оксопроизводных нафталина. Витамин К1. Оксолин.

- Синтез противоопухолевых веществ группы азиридина и оксирана.

- Синтез антибиотиков, содержащих четырехчленное азетидиновое ядро: бактамы и карбопенемы.

- Синтез антибиотиков, содержащих четырехчленное азетидиновое ядро: пенициллины и моксалактамы.

- Синтез антибиотиков, содержащих четырехчленное азетидиновое ядро: цефалоспорины.

- Синтез производных фурана. Витамин С.

- Синтез производных фурана. Антибактериальные нитрофураны.

- Синтез производных фурана. Противоязвенные препараты ранитидин, лупитидин и их гетероаналоги.

- Синтез производных пиролла. Производные пироллидина в качестве ноотропных и антигипертензивных препаратов.

- Синтез производных индола.

- Синтез производных пиролла. Макроциклические соединения с тетрапиррольной основой.

- Синтез оксазолидинов. Антибиотик циклосерин.

- Синтез антипиретиков и анальгетиков пиразолинового ряда.

- Имидазолы с противопаразитарной и антигипертензивной активностью.

- Синтез производных тиазола. Витамин В1.

- Психостимуляторы с оксадиазольным и тетразольным гетероциклом.

- Синтез лекарственных веществ, содержащих шестичленные гетероциклы.

- Производные пирана с витаминной (витамин Е) и антигипертензивной активностью.

- Синтез лекарственных веществ пиридинового ряда.

- Витамин В5 и противотуберкулезные средства на основе пиридинкарбоновых кислот.

- Антидоты, витамин В 6 и некоторые другие лекарственные вещества с пиридиновым ядром.

- Синтез тетрагидропиридинов.

- Анальгетики и транквилизаторы пиперидинового ряда.

- Производные хинолина с антималярийным и антибактериальным действием.

- Изохинолины в качестве спазмолитиков и трипаноцидов.

- Синтез производных пиримидинов. Снотворные на основе триоксопиримидинов.

- Синтез производных пиримидинов. Противораковые средства диоксопиримидинового ряда.

- Синтез производных пиримидинов. Производные пиримидинов с антивирусной (антиСПИДной) и антимикробной активностью.

- Синтез производных пиперазина и пиридазина.

- Бензотиазины. Нейролептики фенотиазинового ряда.

- Пуриновые основания в качестве стимулирующих и антивирусных агентов.

- Производные аденозинфосфорной кислоты.

- Производные птеридина с витаминной (витамины Вс и В2) и противораковой активностью.

- Лекарственные вещества, содержащие семичленный гетероцикл. Антидепрессанты дибензазепинового ряда.

- Транквилизаторы группы 1,4 – бензодиазепина.

- Производные азабициклооктанов в качестве спазмолитиков и анестетиков. Лекарственные препараты на основе хинуклидина.

- Производные азабициклононанов в качестве анальгетиков. Группа пентазоцина.

- Производные азабициклононанов в качестве анальгетиков. Морфин, его агонисты и антагонисты.

- Синтез фторотана, нитроглицерина, цитруллина, бромурала.

-Синтез противоопухолевых препаратов: тиофосфамида;

***Форма контроля – проверка практических навыков***

***Список лабораторных работ:***

1. Получение йодоформа из этанола.

2. Образование акролеина из глицерина.

3. Синтез п-толуолсульфокислоты.

**Оценочные материалы по каждой теме дисциплины**

**Модуль 1. Основы органической химии лекарственных веществ.**

**Тема 1. Органическая химия лекарственных веществ как наука.**

**Формы текущего контроля успеваемости**

1. Тестирование
2. Решение проблемно-ситуационных задач

***Тестирование***

1. СПИРТ, КОТОРЫЙ ЛУЧШЕ РАСТВОРИМ В ВОДЕ

1) н-С5Н11ОН 4) 2,2-диметилпентанол-1

2) СН3-СН2-СН2-СН2-ОН 5) изоамиловый спирт

3) С3Н7ОН

2. САМАЯ СИЛЬНАЯ КИСЛОТА

1) СН3ОН 3) СН3СН2СН2ОН

2) СН3СН2ОН 4)  5) CH3OCH3

3. СПИРТЫ – ПРОИЗВОДНЫЕ ВОДЫ, В КОТОРЫХ ОДИН АТОМ ВОДОРОДА ЗАМЕНЕН НА УГЛЕВОДОРОДНЫЙ РАДИКАЛ. ПОЛОЖЕНИЕ, ОШИБОЧНО ОПИСЫВАЮЩЕЕ СТРОЕНИЕ МОЛЕКУЛЫ СПИРТА

1) Атом кислорода в молекуле спирта находится в sp3-гибридном состоянии

2) Атом кислорода имеет две несвязывающие гибридные орбитали

3) Угол ∠СОН меньше 109028’, но больше 900

4) Угол ∠СОН больше 109028’

5) Связь С-О менее поляризуема, чем связь С-Сl, поэтому ОН группа в спиртах труднее замещается нуклеофилами, чем атом хлора в галогеналканах

4. НА СЛЕДУЮЩЕЙ СХЕМЕ ПОКАЗАНО РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОННОЙ ПЛОТНОСТИ В МОЛЕКУЛЕ СПИРТА СН3δ3+→СН2δ2+→СН2δ1+→Оδ-←Нδ+. НЕВЕРНОЕ ПОЯСНЕНИЕ

1) Гидроксильная группа проявляет отрицательный индуктивный эффект, поэтому С1 – электрофильный центр молекулы. Это мишень для атаки электрофильных частиц

2) Атом О, имея частичный отрицательный заряд и неподеленные пары электронов представляет собой центр основности

3) Эффективные заряды δ1+>δ2+>δ3+. Причиной уменьшения зарядов на атомах углерода является уменьшение отрицательного индуктивного эффекта по мере удаленности атомов углерода от атома кислорода

4) Электроотрицательность атома кислорода выше электроотрицательности атома водорода, поэтому О-Н связь полярна и спирты проявляют свойства слабых кислот

5) Реакции нуклеофильного замещения (нуклеофилы Cl-, Br-) гидроксильной группы не могут протекать в кислой среде, так как Н+, соединяясь с атомом кислорода, приводит к уменьшению δ+ заряда на атоме углерода, что затрудняет атаку нуклеофильной частицы.

5. ВЫСКАЗЫВАНИЕ О ВОДОРОДНОЙ СВЯЗИ В СПИРТАХ, СОДЕРЖАЩЕЕ ОШИБКУ

1) Водородная связь в спиртах – это межмолекулярная связь, энергия которой составляет от 11 до 40% от энергии обычной С-С связи

2) Водородная связь имеет главным образом электростатический характер. Это результат взаимодействия неподеленной пары электронов атома О и атома Н гидроксильной группы молекулы

3) Водородная связь может возникать между атомом О гидроксогруппы и атомами водорода углеводородного радикала

4) Следствием возникновения водородной связи между молекулами спиртов является ассоциация спиртов в жидком состоянии

5) Атом О, имея частичный отрицательный заряд и неподеленные пары электронов представляет собой центр для возникновения водородной связи

6. СВОЙСТВО СПИРТОВ, КОТОРОЕ НЕ МОЖЕТ БЫТЬ ОБЪЯСНЕНО ФАКТОМ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ВОДОРОДНОЙ СВЯЗИ

1) Аномально высокие температуры кипения

2) Хорошая растворимость в воде

3) Горючесть

4) Ассоциация в жидком состоянии

7. ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ 2-МЕТИЛБУТАНОЛА-2 ПО РЕАКЦИИ Х + КОН → + KCl НЕОБХОДИМО ВЗЯТЬ

1) 2-метил-3-хлорбутан 4) 2-метил-1-хлорбутан

2) 2-хлорпентан 5) 3-метил-1-хлорбутан

3) 2-метил-2-хлорбутан

8. В РЕЗУЛЬТАТЕ ГИДРАТАЦИИ 2-МЕТИЛПРОПЕНА ОБРАЗУЕТСЯ

1) 2-метилпропанол-1 4) изо-бутиловый спирт

2) трет-бутиловый спирт 5) 2-метил-1-хлорбутан

3) 3-метил-1-хлорбутан

9. ПРИ ХРАНЕНИИ НА СВЕТУ ПРИ СВОБОДНОМ ДОСТУПЕ КИСЛОРОДА ПРОСТЫЕ ЭФИРЫ ОКИСЛЯЮТСЯ. НАИБОЛЕЕ ВЕРОЯТНЫМИ ПРОДУКТАМИ ОКИСЛЕНИЯ МЕТИЛПРОПИЛОВОГО ЭФИРА ЯВЛЯЮТСЯ

1) НСООН + н-С3Н7ОН 3) 

2) СН3ОН +  4) СО2 + Н2О

1. 2-хлорпентан

10. ЩЕЛОЧНОЙ РАСТВОР ГЛИЦЕРИНА РАСТВОРЯЕТ

* 1. оксид железа (II) 3) гидроксид меди (II)
	2. оксид меди (II) 4) гидроксид железа (II)
	3. гидроксид алюминия

11. МНОГОАТОМНЫЙ СПИРТ НЕ МОЖЕТ ОБРАЗОВАТЬСЯ В РЕЗУЛЬТАТЕ РЕАКЦИИ

1) СН2Сl-CHCl-CH2Cl + 3KOH → 3)  + 2KOH(спирт. р-р) →

2) CH2Cl-CH2OH + KOH → 4) СН2Cl-CH2-CH2Cl + 2H2O 

5) НСООН + н-С3Н7ОН

 12. НАИБОЛЕЕ ПОЛНАЯ И ТОЧНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ФЕНОЛОВ. ФЕНОЛЫ – ЭТО

1) производные аренов с гидроксильными группами в боковой цепи

2) гидроксопроизводные аренов с гидроксильными группами в ароматическом карбоцикле

3) гидроксопроизводные бензола

4) производные алканолов, углеводородные радикалы которых включают фенильный радикал

5) содержащие группу ОН ароматические углеводороды

13. СХЕМА, ПРАВИЛЬНО ИЗОБРАЖАЮЩАЯ СПОСОБ ОБРАЗОВАНИЯ ВОДОРОДНОЙ СВЯЗИ В МОЛЕКУЛАХ ФЕНОЛОВ

1)  2)  3) 4)  5) не образуется

14. ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА С НАИБОЛЕЕ ВЫРАЖЕННЫМИ КИСЛОТНЫМИ СВОЙСТВАМИ

1)  2) 3)  4)  5) 

15. СОКРАЩЕННОЕ ИОННОЕ УРАВНЕНИЕ С6Н5ОН + ОН- → С6Н5-О- + Н2О ОТРАЖАЕТ СУТЬ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

1) фенола с натрием 3) фенола с гидроксидом калия

2) фенола с оксидом калия 4) фенола с гидроксидом меди

5) этанола с гидроксидом калия

16. НАИБОЛЕЕ ВЕРОЯТНЫЕ ПРОДУКТЫ ФЕНОЛА С ИЗБЫТКОМ БРОМНОЙ ВОДЫ

1)  + HBrO 4) + 3HBr

2) C6Br6O + 6HBr 5) 

3) + 2HBr

17.    Качественная реакция для фенола

1) С6Н5ОН  + NaOH → C6H5ONa + H2O

2) 2 С6Н5ОН  + 2 Na → 2 C6H5ONa + H2↑

3) 3 С6Н5ОН + FeCl3(р-р) → (C6H5O3)Fe↓ + HCl

4) С6Н5ОН + C2H5OH → C6H5OC2H5+ H2O

5) С2Н5ОН + C2H5OH → C2H5OC2H5+ H2O

18. ВЕЩЕСТВО, С ФОРМУЛОЙ  НАЗЫВАЕТСЯ

1) 1-метил-2-изопропилциклопентан-3-аль 3) 2-метил-3-пропилциклогексаналь

2) 2-метил-3-изопропилциклогексанкарбальдегид 4) метилизопропилциклогексаналь-1

5) 2-метил-3-пропилциклогексанкарбальдегид

19. ЧИСЛО ВЕЩЕСТВ, ПРЕДСТАВЛЕННОЕ СЛЕДУЮЩИМИ ФОРМУЛАМИ

РАВНО

1)одному 2) двум 3) трем 4) четырем 5) пяти

20. ФОРМУЛА БЕНЗОФЕНОНА

1)  2)  3)  4)  5) 

***Решение проблемно-ситуационных задач***

1. Одноосновная карбоновая кислота имеет следующий состав: углерод (массовая доля 40,0%), кислород (53,3%), водород (6,7%). Определите формулу этой кислоты. Рассчитайте объем раствора гидроксида натрия (массовая доля NaOH 15% , плотность 1,16 г/мл), который потребуется для нейтрализации образца этой кислоты массой 12 г.
2. Какой объем 15%-ного раствора гидроксида калия (плотность 1,14 г/мл) потребуется для нейтрализации аминоуксусной кислоты, полученной из 12,8 г карбида кальция.
3. Как можно получить анилин, исходя из метана и не используя другие органические соединения. Укажите условия протекания реакций.

**Модуль 1. Основы органической химии лекарственных веществ.**

**Тема 2. Методы разработки нового лекарственного вещества.**

**Формы текущего контроля успеваемости**

1. Тестирование
2. Устный опрос
3. Контроль выполнения лабораторных работ

Тестирование

1. БЕНЗОЛ МОЖНО ПОЛУЧИТЬ ТРИМЕРИЗАЦИЕЙ

1) этилена 3) этина 5) пропена

2) этана 4) циклопропана

2. ФОРМУЛА 1,3-ДИГИДРОКСИ-4,5-ДИМЕТИЛБЕНЗОЛА

1)  2)  3)  4)  5) 

3. ДИГИТОКСИН ОТНОСИТСЯ К СЛЕДУЮЩЕЙ ХИМИЧЕСКОЙ

ГРУППЕ

А) сердечные гликозиды

Б) сапонины

В) флавоноиды

Г) антрагликозиды

4. Какая функциональная группа аминокислот придает ей свойства кислые, а какие- щелочные?

1) кислые – карбоксильная, щелочные - радикал
2) кислые - радикал, щелочные - аминогруппы.
3) кислые - карбоксильная группа, щелочная - аминогруппа.
4) кислые- аминогруппа, щелочные- радикал.

5) кислые – гидроксигруппа, щелочные – аминогруппа.

5. ОПИСАНИЕ СТРОЕНИЯ АЛЬДЕГИДНОЙ ГРУППЫ , СОДЕРЖАЩЕЕ ОШИБКУ

1) α-углеродный атом и атомы, составляющие альдегидную группу лежат в одной плоскости

2) σ-связи в альдегидной группе образованы гибридными орбиталями

3) Атомы углерода и кислорода альдегидной группы находятся в состоянии sp2-гибридизации

4) ∠НСО=1200

5) Негибридные орбитали атомов углерода и кислорода лежат в плоскости СОН

6. К БИЦИКЛИЧЕСКИМ ТЕРПЕНАМ ОТНОСИТСЯ

А) камфора

Б) терпингидрат

В) викасол

Г) ментол

7. НАИБОЛЕЕ ТОЧНОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДЛЯ ЭТИЛЕНА. ЭТИЛЕН - ЭТО

1) ненасыщенный углеводород, имеющий в своем составе два атома углерода, в молекуле которого имеется одна π-связь, состав которого выражается общей формулой CnH2n

2) углеводород с двумя атомами углерода в молекуле, состав которого выражается общей формулой СnH2n

3) ненасыщенный алициклический углеводород в молекуле которого имеется одна двойная связь

4) ненасыщенный углеводород с развернутой цепью атомов углерода в молекуле, состав которого выражается общей формулой CnH2n

5) углеводород с двумя атомами углерода в молекуле, состав которого выражается общей формулой СnH2n+2

8. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЕРНОЕ ТОЛЬКО ДЛЯ АЛКЕНОВ. АЛКЕНЫ – ЭТО

1) углеводороды, имеющие в составе молекул только атомы углерода в sp2-гибридном состоянии

2) углеводороды, состав которых отвечает общей формуле СnH2n

3) углеводороды, содержащие в молекулах по две негибридные орбитали

4) алифатические углеводороды с одной двойной связью в молекуле

5) ароматические углеводороды с одной двойной связью в молекуле

9. СОСТАВУ МОЛЕКУЛЫ ЛЮБОГО АЛКАДИЕНА СООТВЕТСТВУЕТ ФОРМУЛА

1) CnH2n+2 2) CnH2n-6 3)CnH2n  4) CnH2n-4 5) CnH2n-2

10. ГЛАУЦИН ОТНОСИТСЯ К СЛЕДУЮЩЕЙ ХИМИЧЕСКОЙ ГРУППЕ

А) алкалоиды

Б) флавоноиды

В) сапонины

Г) сердечные гликозиды

Вопросы для устного опроса:

- Влияние алкильных групп на биологическую активность лекарственных веществ.

- Влияние гидроксильных групп на биологическую активность лекарственных веществ.

- Эффект галогенов в лекарственных препаратах.

- Влияние нитро- и нитрозогрупп на биологическую активность лекарственных веществ.

- Влияние основных азотсодержащих групп на биологическую активность лекарственных веществ.

- Действие кислотных группировок.

- Влияние ненасыщенности на биологическую активность лекарственных веществ.

**Работа 1. Открытие в глюкозе гидроксильных групп.**

***Необходимые реактивы.*** глюкоза, 1%-ный раствор глюкозы, 10%-ный раствор гидроксида натрия, 5%-ный раствор сульфата меди (II), ацетат натрия (безводный), уксусный ангидрид; лед, стеклянные палоч­ки, обратные холодильники к пробиркам, пипетки, химические стака­ны на 100 мл, пробирки.

1. В пробирке смешивают 1 мл 1%-ного раствора глюкозы и 0,5 мл 10%-ного раствора гидрокси­да натрия.
2. Затем по каплям добавляют 5%-ный раствор сульфата меди. Образующийся вначале голубой осадок гидроксида меди (II) при встряхивании растворяется, и получается синий прозрачный раствор сахарата меди.
3. Эта реакция доказывает присутствие в молекуле глюкозы не­скольких гидроксильных групп и является качественной реакци­ей, характерной для многоатомных спиртов.

**Работа 2. Обнаружение стрептоцида переводом его в азокраситель.**

 ***Необходимые реактивы:***

1. Небольшую крупинку белого стрептоцида поместить в пробирку и прибавить 3-4 капли 10% HCl для его растворения.
2. Затем добавить 1-2 капли 5% NaNO2.
3. В другую пробирку взять несколько крупинок b-нафтола и добавить 2-3 капли 10% NaOH.
4. Прибавить сюда же 2-3 капли содержимого 1-ой пробирки. Немедленно образуется азокраситель интенсивного оранжево-красного цвета.
5. Приготовить сильно разбавленный раствор, разделить на 2 порции и убедиться, что в кислой среде краситель имеет желтую, а в щелочной – оранжево-красную окраску.
6. Аналогичный опыт можно повторить, взяв вместо стрептоцида сульфадимезин, сульфален, сульгин, фталазол, этазол, норсульфазол, альбуцид натрия и т.д.

**Работа 3. Реакция на серосодержащие аминокислоты.**

***Необходимые реактивы:***

1. В первую пробирку наливают 2 мл 1% раствора яичного белка, во вторую – 2 мл 1% раствора желатина.
2. В обе пробирки добавляют по 2 мл 10% -ного раствор гидроксида натрия и осторожно нагревают до кипения.
3. Затем добавляют 5 капель 10%-ного раствора ацетата свинца и вновь кипятят.
4. В пробирке с яичным белком появляется буровато-черное или черное окрашивание, интенсивность которого зависит от концентрации раствора белка и содержания в нем цистеина и цистина.
5. Раствор желатина не дает окрашивания, т.к. не содержит этих аминокислот.

**Модуль 2. Молекулярные методы диагностики, применяемые в биологии и медицине.**

**Тема 1. Синтез веществ алифатического и алициклического ряда.**

**Формы текущего контроля успеваемости**

1. Тестирование
2. Устный опрос
3. Контроль выполнения лабораторных работ

***Тестирование:***

1. ОПИСАНИЕ СТРОЕНИЯ АЛЬДЕГИДНОЙ ГРУППЫ , СОДЕРЖАЩЕЕ ОШИБКУ

1) α-углеродный атом и атомы, составляющие альдегидную группу лежат в одной плоскости

2) σ-связи в альдегидной группе образованы гибридными орбиталями

3) Атомы углерода и кислорода альдегидной группы находятся в состоянии sp2-гибридизации

4) ∠НСО=1200

5) Негибридные орбитали атомов углерода и кислорода лежат в плоскости СОН

2. ФОРМУЛА СОЕДИНЕНИЯ, У КОТОРОГО НА КАРБОНИЛЬНОМ АТОМЕ УГЛЕРОДА СОСРЕДОТОЧЕН НАИБОЛЬШИЙ ЭФФЕКТИВНЫЙ ПОЛОЖИТЕЛЬНЫЙ ЗАРЯД

1)  2)  3)  4)  5) 

3. ВЫСКАЗЫВАНИЕ, ОПИСЫВАЮЩЕЕ ПЕРЕРАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОННОЙ ПЛОТНОСТИ В МОЛЕКУЛЕ БЕНЗАЛЬДЕГИДА ИЛИ ЕГО РЕАКЦИОННУЮ СПОСОБНОСТЬ И СОДЕРЖАЩЕЕ ОШИБКУ

1) Альдегидная группа проявляет отрицательный индуктивный эффект, так как содержит атом электроотрицательного элемента

2) Негибридная р-орбиталь карбонильного атома углерода вступает в сопряжение с π-системой ароматического ядра. Наблюдается отрицательный мезомерный эффект, проявляемый альдегидной группой

3) Эффективный положительный заряд на карбонильном атоме углерода у ароматических альдегидов незначителен по сравнению с алифатическими альдегидами

4) Реакции нуклеофильного присоединения к альдегидной группе легче протекают у алифатических углеводородов, чем у ароматических

5) Атомы углерода и кислорода альдегидной группы находятся в состоянии sp2-гибридизации

4. КОНЕЧНЫМ ПРОДУКТОМ В ЭТОЙ СХЕМЕ ЯВЛЯЕТСЯ ИЗОПРОПИЛОВЫЙ СПИРТ

1) НСНО + С2Н5MgBr → А  3) CH3-CO-CH3 + СН3MgBr → C 

2) СН3СНО + СН3MgBr → B  4) CH3-CH2-CHO + H2 

5) CH3-CH2-СН2-CHO + H2 

5. ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ 2-МЕТИЛБУТАНОЛА-2 ПО РЕАКЦИИ Х + КОН → + KCl НЕОБХОДИМО ВЗЯТЬ

1) 2-метил-3-хлорбутан 4) 2-метил-1-хлорбутан

2) 2-хлорпентан 5) 3-метил-1-хлорбутан

3) 2-метил-2-хлорбутан

6. В РЕЗУЛЬТАТЕ ГИДРАТАЦИИ 2-МЕТИЛПРОПЕНА ОБРАЗУЕТСЯ

1) 2-метилпропанол-1 4) изо-бутиловый спирт

2) трет-бутиловый спирт 5) 2-метил-1-хлорбутан

3) 3-метил-1-хлорбутан

7. ПРИ ХРАНЕНИИ НА СВЕТУ ПРИ СВОБОДНОМ ДОСТУПЕ КИСЛОРОДА ПРОСТЫЕ ЭФИРЫ ОКИСЛЯЮТСЯ. НАИБОЛЕЕ ВЕРОЯТНЫМИ ПРОДУКТАМИ ОКИСЛЕНИЯ МЕТИЛПРОПИЛОВОГО ЭФИРА ЯВЛЯЮТСЯ

1) НСООН + н-С3Н7ОН 3) 

2) СН3ОН +  4) СО2 + Н2О

8. ФРАНГУЛИН ОТНОСИТСЯ К СЛЕДУЮЩЕЙ ХИМИЧЕСКОЙ ГРУППЕ

А) антрагликозиды

Б) сапонины

В) алкалоиды

Г) флавоноиды

9. КОНЕЧНЫМ ПРОДУКТОМ В ЭТОЙ СХЕМЕ ЯВЛЯЕТСЯ ИЗОПРОПИЛОВЫЙ СПИРТ

1) НСНО + С2Н5MgBr → А  3) CH3-CO-CH3 + СН3MgBr → C 

2) СН3СНО + СН3MgBr → B  4) CH3-CH2-CHO + H2 

5) CH3-CH2-СН2-CHO + H2 

10. В каком ряду получение анилина из нитробензола реак­цией восстановления точнее всего выражено схемой:

1) N+5 + 8e- → N-3;

2) C6H5NO2 + ne- → C6H5NH2;

3) С6Н5 NO2 → C6H5NH2;

4) R— NO2 + 6H → R— NH2 + 2H2O

5) нет верного уравнения

***Вопросы для подготовки:***

- Синтез лекарственных веществ алифатического ряда. Алкилгалогениды для наркоза.

- Синтез группы противораковых веществ с дихлордиэтиламиновым фармокофором.

- Синтез алканолов, аминоалканолов и их эфиров. Нейромедиатор ацетилхолин и холиномиметики.

- Альдегиды и кислоты. Синтез витаминов F и В15.

- Производные α-аминокислот. Витамин U. Эндогенные олигопептиды.

- Производные β-аминокислот. Витамин В3.

- Производные γ-аминомасляной кислоты. Нейротропные средства. Витамин ВТ.

- Лекарственные вещества алициклического ряда. Замещенные циклогексаны. Витамин А.

- Противозачаточные и противовоспалительные средства на основе циклопентанфенонтрена. Синтез витамина D.

- Камфора. Производные адамантана в качестве антивирусных средств.

***Лабораторная работа***

**Работа 1.** Получение йодоформа из этанола.

***Необходимые реактивы***: этиловый спирт; едкий натр, 2 н. раствор; раствор йода в йодиде калия. Оборудование: микроскоп; предметное стекло.

* 1. В пробирку помещают 1 каплю этилового спирта, 3 капли раствора йода в иодиде калия и 3 капли раствора едкого натра. Содержимое пробирки нагревают, не допуская закипания раствора, так как в кипящем растворе йодоформ расщепляется щелочью.
	2. Появляется беловатая муть, из которой постепенно при охлаждении образуются кристаллы йодоформа. Если муть растворяется, то добавляют еще 3-4 капли раствора йода к теплой реакционной смеси и тщательно перемешивают содержимое, пока не начнется выделение кристаллов.



* 1. Две капли осадка переносят на предметное стекло и рассматривают их под микроскопом (рис.). Кристаллы йодоформа имеют вид шестиугольников или шестиконечных снежинок.
	2. Йодоформ образует кристаллы желтого цвета с температурой плавления 119°С, обладает сильным, очень навязчивым запахом. Это прекрасный антисептик.

**Работа 2.** Образование акролеина из глицерина.

Поместите в пробирку 3-4 кристалла бисульфата калия и 1 каплю глицерина. Нагрейте на пламени горелки. Признаком начавшегося разложения глицерина служит побурение жидкости в пробирке и появление тяжелых паров образующегося акролеина, обладающего очень резким запахом.

**Работа 3.** Синтез п-толуолсульфокислоты.

***Необходимые реактивы***: толуол (d4 20 0.8669), серная кислота, конц. (1.84 г/см3 ) 0.57 моля 10 мл. Техника безопасности: В работе используется концентрированная серная кислота. Необходимо соблюдать осторожность и избегать ее попадания на одежду и открытые участки тела.

1. Подготовка прибора для проведения реакции. В штативе над электрической плиткой закрепляют круглодонную колбу емкостью 250 мл, соединенную с насадкой Дина-Старка, снабженной обратным холодильником.
2. Проведение синтеза. В колбу вносят 0.57 моля толуола и 10 мл конц. H2SO4. Колено насадки Дина-Старка отдельно заполняют толуолом (до отверстия 33 отводной трубки).
3. В колбу помешают кусочки пористого фарфора и кипятят реакционную смесь над электрической плиткой в течение 3-3.5 ч. Первое время необходимо встряхивать колбу для более эффективного перемешивая толуола и серной кислоты, при этом возможно бурное вскипание толуола (ОСТОРОЖНО!).
4. Выделение п-толуолсульфокислоты. Реакционную смесь охлаждают, декантацией сливают в стаканчик, добавляют 3 мл воды. Продукт реакции тотчас кристаллизуется в виде гидрата п-толуолсульфокислоты. Стаканчик снова охлаждают, кристаллы отфильтровывают на воронке Бюхнера, хорошо отжимая их стеклянной пробкой.
5. Полученный гидрат п-толуолсульфокислоты высушивают на воздухе, взвешивают.
6. Выход гидрата птолуолсульфокислоты около 70%. Гидрат п-толуолсульфокислоты представляет собой бесцветное кристаллическое вещество. Растворяется в воде, спиртах, ацетоне, не растворяется в диэтиловом эфире.

**Модуль 2. Молекулярные методы диагностики, применяемые в биологии и медицине.**

**Тема 2. Синтез производных ароматического ряда.**

**Формы текущего контроля успеваемости**

1. Тестирование
2. Писменный опрос

***Тестирование***

1. НАЗВАНИЕ СЛЕДУЮЩЕЙ МОЛЕКУЛЫ 

1) 1-хлор-2-бутанальдегид 4) 4-хлор-2-оксобутан

2) 2-(хлорметил)бутаналь 5) 1-хлор-2-формилбутан

3) 3-хлор-2-этилпропаналь

2. ЭЛЕКТРОННАЯ ФОРМУЛА ФОРМАЛЬДЕГИДА

1)  2)  3)  4)  5) 

3. ОПИСАНИЕ СТРОЕНИЯ АЛЬДЕГИДНОЙ ГРУППЫ , СОДЕРЖАЩЕЕ ОШИБКУ

1) α-углеродный атом и атомы, составляющие альдегидную группу лежат в одной плоскости

2) σ-связи в альдегидной группе образованы гибридными орбиталями

3) Атомы углерода и кислорода альдегидной группы находятся в состоянии sp2-гибридизации

4) ∠НСО=1200

5) Негибридные орбитали атомов углерода и кислорода лежат в плоскости СОН

4. ФОРМУЛА СОЕДИНЕНИЯ, У КОТОРОГО НА КАРБОНИЛЬНОМ АТОМЕ УГЛЕРОДА СОСРЕДОТОЧЕН НАИБОЛЬШИЙ ЭФФЕКТИВНЫЙ ПОЛОЖИТЕЛЬНЫЙ ЗАРЯД

1)  2)  3)  4)  5) 

5. ВЫСКАЗЫВАНИЕ, ОПИСЫВАЮЩЕЕ ПЕРЕРАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОННОЙ ПЛОТНОСТИ В МОЛЕКУЛЕ БЕНЗАЛЬДЕГИДА ИЛИ ЕГО РЕАКЦИОННУЮ СПОСОБНОСТЬ И СОДЕРЖАЩЕЕ ОШИБКУ

1) Альдегидная группа проявляет отрицательный индуктивный эффект, так как содержит атом электроотрицательного элемента

2) Негибридная р-орбиталь карбонильного атома углерода вступает в сопряжение с π-системой ароматического ядра. Наблюдается отрицательный мезомерный эффект, проявляемый альдегидной группой

3) Эффективный положительный заряд на карбонильном атоме углерода у ароматических альдегидов незначителен по сравнению с алифатическими альдегидами

4) Реакции нуклеофильного присоединения к альдегидной группе легче протекают у алифатических углеводородов, чем у ароматических

5) Атомы углерода и кислорода альдегидной группы находятся в состоянии sp2-гибридизации

6. КОНЕЧНЫМ ПРОДУКТОМ В ЭТОЙ СХЕМЕ ЯВЛЯЕТСЯ ИЗОПРОПИЛОВЫЙ СПИРТ

1) НСНО + С2Н5MgBr → А  3) CH3-CO-CH3 + СН3MgBr → C 

2) СН3СНО + СН3MgBr → B  4) CH3-CH2-CHO + H2 

5) CH3-CH2-СН2-CHO + H2 

7. ОШИБОЧНОЕ УТВЕРЖДЕНИЕ, ОПИСЫВАЮЩЕЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ СИНИЛЬНОЙ КИСЛОТЫ В ПРИСУТСТВИИ ЦИАНИДОВ МЕТАЛЛОВ С АЛЬДЕГИДАМИ, НАПРИМЕР  + HCN → 

1) Реакция протекает по ионному механизму

2) Реакцию начинает катион водорода – акцептор электронов, который присоединяется после разрыва π-связи к атому кислорода, образуя спиртовую группу

3) Ион CN- - донор электронов, соединяется с карбонильным атомом углерода, на котором после образования спиртовой группы возникает заряд +1

4) Нуклеофильной частицей является Н+, CN- - электрофильная частица

5) Это пример реакции электрофильного присоединения

8. Нитросоединениями называют органические вещества, в молекулах которых содержится группа:

1) —NO3; 2) —NH2; 3) — NO2; 4) — HNO2; 5) —NH2 —NH2

9. При восстановлении нитросоединений образуются:

1) аминокислоты; 2) амины; 3) амиды; 4) аммиакаты; 5) аммиак

10. Амины можно рассматривать как производные:

1) аммиака; 2) метана; 3) бензола; 4) азота. 5) мочевины

11. Характерными свойствами низших аминов и аммиака яв­ляются:

1) газы; 2) без запаха 3) нерастворимы в воде; 4) растворы проявляют свойства кислот, 5) вступают в реакции с кислотами

12**.** При взаимодействии солей аминов со щелочами образу­ются:

1) аммиак и вода;

2) соли азотной кислоты;

3) амины;

4) азот и его оксиды

5) мочевина

13. Свойства аминов во многом обусловлены тем, что молеку­лы аминов содержат:

1) три углеродных радикала;

2) азот со свободной парой электронов;

3) аминогруппы;

4) аммоний.

5) нитрогруппы

14. Анилин — это

1) нитробензол

2) аминобензол

3) диметиламин

4) метилфениламин

5) алифатический амин

15. Бензольное кольцо в молекуле анилина влияет на амино­группу, вызывая при этом:

1) усиление донорно-акцепторных свойств;

2) ослабление донорно-акцепторных свойств;

3) ослабление основных свойств;

4) усиление основных свойств.

5) усиление кислотный свойств

16**.** Аминогруппа в молекуле анилина влияет на бензольное кольцо, вызывая при этом:

1) усиление окраски;

2) повышение реакционной способности;

3) уменьшение реакционной способности;

4) ослабление окраски.

5) усиление основности

17. В каком ряду получение анилина из нитробензола реак­цией восстановления точнее всего выражено схемой:

1) N+5 + 8e- → N-3;

2) C6H5NO2 + ne- → C6H5NH2;

3) С6Н5 NO2 → C6H5NH2;

4) R— NO2 + 6H → R— NH2 + 2H2O

5) нет верного уравнения

18.Сколько аминокислот образует все многообразие белков?

1)26    2)20     3)40      4)420 5)24

19. Какая функциональная группа аминокислот придает ей свойства кислые, а какие- щелочные?

1) кислые – карбоксильная, щелочные - радикал
2) кислые - радикал, щелочные - аминогруппы.
3) кислые - карбоксильная группа, щелочная - аминогруппа.
4) кислые- аминогруппа, щелочные- радикал.

5) кислые – гидроксигруппа, щелочные - аминогруппа

 20. Какую структуру белков скрепляют водородные связи?
1) первичную  2)вторичную   3)третичную    4) четвертичную 5) такие связи отсутствуют

***Вопросы для письменного опроса***

- Синтез производных ароматического ряда.

- Синтез аминоалкилбензолов как психостимуляторов, антибиотиков и гормонов.

- Синтез антигистаминных препаратов группы диарилметанов.

- Антисептики и адреноблокаторы фенольного ряда.

- Аминофенолы в качестве обезболивающих и противотуберкулезных средств.

- Синтез производных о-гидроксибензойной кислоты. Аспирин.

- Синтез анестетиков и противотуберкулёзных средств на основе n-аминобензойной кислоты.

- Синтез производных n-аминобензолсульфокислоты с антибактериальным и диуретическим действием.

- Синтез оксопроизводных нафталина. Витамин К1. Оксолин.

- Синтез противоопухолевых веществ группы азиридина и оксирана.

- Синтез антибиотиков, содержащих четырехчленное азетидиновое ядро: бактамы и карбопенемы.

- Синтез антибиотиков, содержащих четырехчленное азетидиновое ядро: пенициллины и моксалактамы.

- Синтез антибиотиков, содержащих четырехчленное азетидиновое ядро: цефалоспорины.

**Модуль 2. Молекулярные методы диагностики, применяемые в биологии и медицине.**

**Тема 3. Химия лекарственных веществ с базовым гетероциклическим фрагментом.**

**Формы текущего контроля успеваемости**

1. Тестирование
2. Писменный опрос

***Тестирование***

1. Какие связи стабилизируют первичную структуру?
1) ковалентные   2) ионные    3) водородные    4) такие связи отсутствуют

5)неполярные

2. Ферменты- это биокатализаторы, состоящие из:
1) белков   2) липидов     3) нуклеотидов    4) углеводов 5) фосфолипидов

3. Из аминокислотных остатков построены молекулы:
1) углеводов  2)белков   3) липидов   4) нуклеиновых кислот 5)нуклеотидов

4. Белки в клетке не выполняют следующие функции:
1) структурную 2) защитную   3) транспортную   4) запасную   5) хранения и передачи

5. Название молочной кислоты по ЗН ИЮПАК



1) 2-оксопропионовая 2) 2-гидроксипропионовая 3) 2-гидроксимасляная

4) 2-гидроксипропановая 5) 2-оксипропановая



6. ДИГИТОКСИН ОТНОСИТСЯ К СЛЕДУЮЩЕЙ ХИМИЧЕСКОЙ

ГРУППЕ

А) сердечные гликозиды

Б) сапонины

В) флавоноиды

Г) антрагликозиды

7. ТИМОЛ ОТНОСИТСЯ К СЛЕДУЮЩЕЙ ХИМИЧЕСКОЙ ГРУППЕ

А) фенолы

Б) сапонины

В) флавоноиды

Г) кумарины

8. ФРАНГУЛИН ОТНОСИТСЯ К СЛЕДУЮЩЕЙ ХИМИЧЕСКОЙ ГРУППЕ

А) антрагликозиды

Б) сапонины

В) алкалоиды

Г) флавоноиды

9.ГЛАУЦИН ОТНОСИТСЯ К СЛЕДУЮЩЕЙ ХИМИЧЕСКОЙ ГРУППЕ

А) алкалоиды

Б) флавоноиды

В) сапонины

Г) сердечные гликозиды

10. К БИЦИКЛИЧЕСКИМ ТЕРПЕНАМ ОТНОСИТСЯ

А) камфора

Б) терпингидрат

В) викасол

Г) ментол

11.ПРИРОДНЫМ ПЕНИЦИЛЛИНОМ ЯВЛЯЕТСЯ

А) феноксиметилпенициллин

Б) амоксициллина натриевая соль

В) ампициллина натриевая соль

Г) оксациллина натриевая соль

12. ИЗМЕНЕНИЕ ВНЕШНЕГО ВИДА ЛЕКАРСТВЕННЫХ СОЕДИНЕНИЙ

ПРОИЗВОДНЫХ ФЕНОЛОВ ПРИ ХРАНЕНИИ СВЯЗАНО С

А) окислением

Б) гидролизом

В) дегидратацией

Г) восстановлением

13. ИЗМЕНЕНИЕ ВНЕШНЕГО ВИДА СУЛЬФАНИЛАМИДОВ ПРИ

ХРАНЕНИИ НАИБОЛЕЕ ВЕРОЯТНО СВЯЗАНО С

А) окислением

Б) гидролизом

В) дегидратацией

Г) восстановлением

14.ГЛИКОЗИДОМ ПО СТРОЕНИЮ ЯВЛЯЕТСЯ

Б) кверцетин

В) фурацилин

Г) токоферола ацетат

15.ПО ХИМИЧЕСКОМУ СТРОЕНИЮ ГЛИКОЗИДОМ ЯВЛЯЕТСЯ

А) стрептомицина сульфат

Б) феноксиметилпенициллин

В) бензилпенициллина натриевая соль

Г) оксациллина натриевая соль

***Вопросы для письменного опроса***

- Синтез производных фурана. Витамин С.

- Синтез производных фурана. Антибактериальные нитрофураны.

- Синтез производных фурана. Противоязвенные препараты ранитидин, лупитидин и их гетероаналоги.

- Синтез производных пиролла. Производные пироллидина в качестве ноотропных и антигипертензивных препаратов.

- Синтез производных индола.

- Синтез производных пиролла. Макроциклические соединения с тетрапиррольной основой.

- Синтез оксазолидинов. Антибиотик циклосерин.

- Синтез антипиретиков и анальгетиков пиразолинового ряда.

- Имидазолы с противопаразитарной и антигипертензивной активностью.

- Синтез производных тиазола. Витамин В1.

- Психостимуляторы с оксадиазольным и тетразольным гетероциклом.

- Синтез лекарственных веществ, содержащих шестичленные гетероциклы.

- Производные пирана с витаминной (витамин Е) и антигипертензивной активностью.

- Синтез лекарственных веществ пиридинового ряда.

- Витамин В5 и противотуберкулезные средства на основе пиридинкарбоновых кислот.

- Антидоты, витамин В 6 и некоторые другие лекарственные вещества с пиридиновым ядром.

- Синтез тетрагидропиридинов.

- Анальгетики и транквилизаторы пиперидинового ряда.

- Производные хинолина с антималярийным и антибактериальным действием.

- Изохинолины в качестве спазмолитиков и трипаноцидов.

- Синтез производных пиримидинов. Снотворные на основе триоксопиримидинов.

- Синтез производных пиримидинов. Противораковые средства диоксопиримидинового ряда.

- Синтез производных пиримидинов. Производные пиримидинов с антивирусной (антиСПИДной) и антимикробной активностью.

- Синтез производных пиперазина и пиридазина.

- Бензотиазины. Нейролептики фенотиазинового ряда.

- Пуриновые основания в качестве стимулирующих и антивирусных агентов.

- Производные аденозинфосфорной кислоты.

- Производные птеридина с витаминной (витамины Вс и В2) и противораковой активностью.

- Лекарственные вещества, содержащие семичленный гетероцикл. Антидепрессанты дибензазепинового ряда.

- Транквилизаторы группы 1,4 – бензодиазепина.

- Производные азабициклооктанов в качестве спазмолитиков и анестетиков. Лекарственные препараты на основе хинуклидина.

- Производные азабициклононанов в качестве анальгетиков. Группа пентазоцина.

- Производные азабициклононанов в качестве анальгетиков. Морфин, его агонисты и антагонисты.

- Синтез фторотана, нитроглицерина, цитруллина, бромурала.

-Синтез противоопухолевых препаратов: тиофосфамида;

**Критерии оценивания, применяемые при текущем контроле успеваемости, в том числе при контроле самостоятельной работы.**

|  |  |
| --- | --- |
| **Форма контроля**  | **Критерии оценивания** |
|  | 5 баллами оценивается ответ, который показывает прочные знания основных вопросов изучаемого материала, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. |
| 4 баллами оценивается ответ, обнаруживающий прочные знания основных вопросов изучаемого материла, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна-две неточности в ответе. |
| 3 баллами оценивается ответ, свидетельствующий в основном о знании изучаемого материала, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа. |
| 0-2 баллами оценивается ответ, обнаруживающий незнание изучаемого материла, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа. |
| **Тестирование** | 5 баллов выставляется при условии 91-100% правильных ответов |
| 4 балла выставляется при условии 81-90% правильных ответов |
| 3 балла выставляется при условии 71-80% правильных ответов |
| 0-2 балла выставляется при условии 70% и меньше правильных ответов. |
| **Решение ситуационных задач** | 5 баллов выставляется если обучающимся дан правильный ответ на вопрос задачи. Объяснение хода ее решения подробное, последовательное, грамотное, с теоретическими обоснованиями (в т.ч. из лекционного курса), с необходимым схематическими изображениями и демонстрациями практических умений, с правильным и свободным владением терминологией; ответы на дополнительные вопросы верные, четкие. |
| 4 балла выставляется если обучающимся дан правильный ответ на вопрос задачи. Объяснение хода ее решения подробное, но недостаточно логичное, с единичными ошибками в деталях, некоторыми затруднениями в теоретическом обосновании (в т.ч. из лекционного материала), в схематических изображениях и демонстрациях практических действий, ответы на дополнительные вопросы верные, но недостаточно четкие. |
| 3 балла выставляется если обучающимся дан правильный ответ на вопрос задачи. Объяснение хода ее решения недостаточно полное, непоследовательное, с ошибками, слабым теоретическим обоснованием (в т.ч. лекционным материалом), со значительными затруднениями и ошибками в схематических изображениях и демонстрацией практических умений, ответы на дополнительные вопросы недостаточно четкие, с ошибками в деталях. |
| 0-2 балла выставляется если обучающимся дан правильный ответ на вопрос задачи. Объяснение хода ее решения дано неполное, непоследовательное, с грубыми ошибками, без теоретического обоснования (в т.ч. лекционным материалом), без умения схематических изображений и демонстраций практических умений или с большим количеством ошибок, ответы на дополнительные вопросы неправильные или отсутствуют. |
| **Реферат** | 5 баллов выставляется если обучающимся выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы. |
| 4 балла выставляется если обучающимся выполнены основные требования к реферату и его защите, но при этом допущены недочеты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объем реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы. |
| 3 балла выставляется если обучающийся допускает существенные отступления от требований к реферированию. В частности, тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод. |
| 0-2 балла выставляется если обучающимся не раскрыта тема реферата, обнаруживается существенное непонимание проблемы |
| **Практические навыки** | 5 баллов выставляется если обучающимся дан правильный ответ. Объяснение подробное, последовательное, грамотное, с теоретическими обоснованиями (в т.ч. из лекционного курса), с необходимым схематическими изображениями и демонстрациями практических умений, с правильным и свободным владением терминологией; ответы на дополнительные вопросы верные, четкие. |
| 4 балла выставляется если обучающимся дан правильный ответ. Объяснение подробное, но недостаточно логичное, с единичными ошибками в деталях, некоторыми затруднениями в теоретическом обосновании (в т.ч. из лекционного материала), в схематических изображениях и демонстрациях практических действий, ответы на дополнительные вопросы верные, но недостаточно четкие. |
| 3 балла выставляется если обучающимся дан правильный ответ. Объяснение недостаточно полное, непоследовательное, с ошибками, слабым теоретическим обоснованием (в т.ч. лекционным материалом), со значительными затруднениями и ошибками в схематических изображениях и демонстрацией практических умений, ответы на дополнительные вопросы недостаточно четкие, с ошибками в деталях. |
| 0-2 балла выставляется если обучающимся дан правильный ответ. Объяснение дано неполное, непоследовательное, с грубыми ошибками, без теоретического обоснования (в т.ч. лекционным материалом), без умения схематических изображений и демонстраций практических умений или с большим количеством ошибок, ответы на дополнительные вопросы неправильные или отсутствуют. |

**Оценочные материалы промежуточной аттестации обучающихся**

Промежуточная аттестация по дисциплине «Органическая химия лекарственных веществ» в форме зачета проводится:

1. по вопросам билета в устной форме;
2. проверка практических навыков.

**Критерии, применяемые для оценивания на промежуточной аттестации**

**11-15 баллов.** Полно раскрыто содержание материала; материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности; продемонстрировано системное и глубокое знание программного материала; точно используется терминология; показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации; продемонстрировано усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость компетенций, умений и навыков; ответ прозвучал самостоятельно, без наводящих вопросов; продемонстрирована способность творчески применять знание теории к решению профессиональных задач; продемонстрировано знание современной учебной и научной литературы; допущены одна-две неточности при освещении второстепенных вопросов, которые исправляются по замечанию. (Тест: количество правильных ответов> 91 %).

**6-10 баллов.** Вопросы излагаются систематизировано и последовательно; продемонстрировано умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер; продемонстрировано усвоение основной литературы; ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет один из недостатков: в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа; допущены один-два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию преподавателя; допущена ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов, которые легко исправляются по замечанию преподавателя. (Тест: количество правильных ответов> 81 %).

**3-5 баллов.** Неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; усвоены основные категории по рассматриваемому и дополнительным вопросам; имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после нескольких наводящих вопросов; при неполном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность компетенций, умений и навыков, обучающийся не может применить теорию в новой ситуации; продемонстрировано усвоение основной литературы. (Тест: количество правильных ответов> 71 %).

**0-2 балла.** Не раскрыто основное содержание учебного материала; обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов; не сформированы компетенции, умения и навыки. (Тест: количество правильных ответов <71 %).

**Вопросы для проверки теоретических знаний по дисциплине**

1. Классификация органических соединений.
2. Функциональные группы и строение углеродного скелета.
3. Основные классы органических соединений.
4. Номенклатура органических соединений.
5. Типы химических связей.
6. Строение двойных и тройных связей.
7. Сопряжение органических соединений.
8. Взаимное влияние атомов в молекулах органических соединений и способы его передачи.
9. Индуктивный эффект. Мезомерный эффект.
10. ЭД- и ЭА-заместители
11. Пространственное строение органических соединений.
12. Конфигурации и конформации.
13. Хиральные и ахиральные молекулы.
14. Энантиомерия и диастереомерия
15. Кислотность и основность органических соединений.
16. Факторы, определяющие кислотность и основность органических соединений.
17. Алхимия, как первоисточник органической химии. Гомеопатия - альтернативная медицина. Первые европейские и русские аптеки - их роль в развитии органической химии лекарственных веществ. Первые лекарственные препараты.
18. Высокая активность, избирательность действия и продолжительность лечебного действия современных лекарственных веществ.
19. Принцип машинного скрининга. Принцип химического моделирования. Принцип введения фармакофорной группы. Принцип молекулярного моделирования и принцип комбинаторной химии.
20. Влияние алкильных групп на биологическую активность лекарственных веществ.
21. Влияние гидроксильных групп на биологическую активность лекарственных веществ.
22. Эффект галогенов в лекарственных препаратах.
23. Влияние нитро- и нитрозогрупп на биологическую активность лекарственных веществ.
24. Влияние основных азотсодержащих групп на биологическую активность лекарственных веществ.
25. Действие кислотных группировок.
26. Влияние ненасыщенности на биологическую активность лекарственных веществ.
27. Сердечно-сосудистые заболевания, инфекционные заболевания, онкологические заболевания. Классификации лекарственных веществ: по лечебному действию, по источникам получения, по химическому строению и по Машковскому.
28. Алканы, алкены, алкадиены, алкины. Способы получения и химические свойства. Полимеризация алкенов и диенов.
29. Циклоалканы. Физические и химические свойства. Способы получения. Понятие о полициклических системах (адамантан)
30. Ароматические углеводороды. Электронное строение бензола, нафталина, антрацена. Ароматичность. Способы получения и химические свойства. Нафталин. Антрацен, фенантрен.
31. Галогеналканы и галогенциклоалканы: способы получения и химические свойства. Хлороформ, йодоформ, этилхлорид, винилхлорид, фторотан.
32. Аллил- и бензилгалогениды. Винил- и арилгалогениды. Фторуглеводороды. Особенности реакционной способности и получения.
33. Альдегиды и кетоны (формальдегид, уксусный альдегид, ацетон, бензальдегид, бензофенон, циклогенсанон, акролеин). Способы получения и химические свойства. Параформ, паральдегид. Хиноны.
34. Амины и нитросоединения: физические свойства, способы получения. Метиламин, этилендиамин, гексаметилендиамин, анилин, диметиланилин, толуидины, дифениламин, нафтиламины.
35. Диазо- и азосоединения. Химические свойства. Азокрасители, их индикаторные свойства (метиловый оранжевый, Конго красный). Алифатические диазо- и азосоединения. Диазометан, реакции алкилирования.
36. Аминокислоты. Способы получения. Химические свойства. Лактамы, дикетопиперазины, лактамные антибиотики: пенициллины и цефалоспорины.
37. Пептиды, белки. Строение пептидной группы. Первичная структура пептидов и белков. Частичный и полный гидролиз полипептидов.
38. Ароматические аминокислоты: п-аминобензойная кислота и ее производные: анестезин, новокаин, новокаинамид. О-аминобензойная (антраниловая) кислота.
39. Сульфаниловая кислота. Химические свойства. Сульфаниламид (стрептоцид), получение. Общий принцип строения сульфаниламидных лекарственных средств.
40. Аминоспирты и аминофенолы. Биогенные амины: коламин, холин, ацетилхолин, адреналин, норадреналин. П-аминофенол и его производные, применяемые в медицине: фенацетин, парацетамол.
41. Моносахариды. Олигосахариды. Полисахариды. Принципы строения. Химические свойства. Пентозы. Гексозы. Дезоксисахара. Аминосахара. Полиолы. Аскорбиновая кислота (витамин С).
42. Пятичленные гетероциклические соединения с одним гетероатомом: фуран, тиофен, пиррол. Химические свойства. Фуран и его производные: тетрагидрофуран, фурфурол, семикарбазон 5-нитрофурфурола (фурацилин), их практическое применение.
43. Пиррол. Производные: пирролин, пирролидин и их основность. Гем, хлорофилл, корриновое ядро, витамин В12 (цианокобламин). Бензопиррол (индол). Производные индола (b-индолилуксусная кислота – гетероауксин).
44. Пятичленные гетероциклы с двумя гетероатомами (азолы): пиразол, имидазол, тиазол, оксазол. Пиразол. Пиразолон-5 и лекарственные средства на его основе: антипирин, амидопирин, анальгин.
45. Имидазол. Химические свойства и способы получения. Производные имидазола: гистидин, гистамин, дибазол, бензимидазол. Тиазол. Тиазолиновый цикл – структурный фрагмент пенициллинов.
46. Гомологи пиридина. Никотиновая и изоникотиновая кислоты, пиперидин. Амид никотиновой кислоты (витамин РР), гидразид изоникотиновой кислоты (изониазид), фтивазид. 8-гидроксихинолин (оксин) и его производные.
47. Группа пирана. Бензопироны: хромон, кумарин, флавон и их гидроксипроизводные. Биофлавоноиды: лютеолин, кверцетин, рутин, катехин. Токоферол (витамин Е).
48. Диазины: пиримидин, пиразин, пиридазин. Пиримидин и его гидрокси- и аминопроизводные: урацил, тимин, цитозин.
49. Барбитуровая кислота, производные барбитуровой кислоты: барбитал, фенобарбитал. Тиамин (витамин В1). Оксазин, феноксазин. Тиазин, фенотиазин.
50. Семичленныве гетероциклы. Диазепин, бензодиазепин. Лекарственные средства бензодиазепинового ряда.
51. Пурин. Гидрокси- и аминопроизводные пурина. Метилированные ксантины: теофиллин, теобромин, кофеин. Пуриновые и пиримидиновые нуклеозиды.
52. Алкалоиды группы пиридина: никотин, анабазин. Алкалоиды группы хинолина, изохинолина и изохинолинфенантрена: папаверин, морфин, кодеин, хинин. Алкалоиды группы тропана: атропин, кокаин.
53. Нуклеиновые основания: пиримидиновые – урацил, тимин, цитозин; пуриновые – аденин, гуанин. Нуклеозиды. Нуклеотиды.
54. Нуклеозидмоно- и полифосфаты: АМФ, АДФ, АТФ. Нуклеозидциклофосфаты. Особенности их строения.
55. Терпеноиды. Изопреновое правило. Монотерпены. Дитерпены. Тритерпены. Тетратерпены (каротиноиды), бета -каротин (провитамин А)
56. Стероиды. Строение гонана. Родоначальные углеводороды стероидов. Агликоны сердечных гликозидов: дигитоксигенин, строфантидин. Общий принцип строения сердечных гликозидов.
57. ВЖК. Жиры и масла. Гидролиз, гидрогенизация, окисление (йодное число, число омыления, кислотное число). Воски. Пчелиный воск. Спермацет. Твины.
58. Фосфатидная кислота. Фосфолипиды: фосфатидилколамины, фосфатидилсерины, фосфатидилхолины. Получение, гидролиз.
59. Современные требования к лекарственным веществам. Стадии биологического изучения. Основы стратегии создания новых синтетических лекарственных веществ.
60. Связь структура лекарственных веществ – биологическая активность. Принципиальная схема разработки нового лекарственного вещества.
61. Классификация лекарственных веществ. Основные болезни человека и ведущие группы лекарственных веществ на современном фармацевтическом рынке.
62. Синтез лекарственных веществ алифатического ряда. Алкилгалогениды для наркоза.
63. Синтез группы противораковых веществ с дихлордиэтиламиновым фармокофором.
64. Синтез алканолов, аминоалканолов и их эфиров. Нейромедиатор ацетилхолин и холиномиметики.
65. Альдегиды и кислоты. Синтез витаминов F и В15.
66. Производные α-аминокислот. Витамин U. Эндогенные олигопептиды.
67. Производные β-аминокислот. Витамин В3.
68. Производные γ-аминомасляной кислоты. Нейротропные средства. Витамин ВТ.
69. Лекарственные вещества алициклического ряда. Замещенные циклогексаны. Витамин А.
70. Противозачаточные и противовоспалительные средства на основе циклопентанфенонтрена. Синтез витамина D.
71. Камфора. Производные адамантана в качестве антивирусных средств.
72. Синтез производных ароматического ряда.
73. Синтез аминоалкилбензолов как психостимуляторов, антибиотиков и гормонов.
74. Синтез антигистаминных препаратов группы диарилметанов.
75. Антисептики и адреноблокаторы фенольного ряда.
76. Аминофенолы в качестве обезболивающих и противотуберкулезных средств.
77. Синтез производных о-гидроксибензойной кислоты. Аспирин.
78. Синтез анестетиков и противотуберкулёзных средств на основе n-аминобензойной кислоты.
79. Синтез производных n-аминобензолсульфокислоты с антибактериальным и диуретическим действием.
80. Синтез оксопроизводных нафталина. Витамин К1. Оксолин.
81. Синтез противоопухолевых веществ группы азиридина и оксирана.
82. Синтез антибиотиков, содержащих четырехчленное азетидиновое ядро: бактамы и карбопенемы.
83. Синтез антибиотиков, содержащих четырехчленное азетидиновое ядро: пенициллины и моксалактамы.
84. Синтез антибиотиков, содержащих четырехчленное азетидиновое ядро: цефалоспорины.
85. Синтез производных фурана. Витамин С.
86. Синтез производных фурана. Антибактериальные нитрофураны.
87. Синтез производных фурана. Противоязвенные препараты ранитидин, лупитидин и их гетероаналоги.
88. Синтез производных пиролла. Производные пироллидина в качестве ноотропных и антигипертензивных препаратов.
89. Синтез производных индола.
90. Синтез производных пиролла. Макроциклические соединения с тетрапиррольной основой.
91. Синтез оксазолидинов. Антибиотик циклосерин.
92. Синтез антипиретиков и анальгетиков пиразолинового ряда.
93. Имидазолы с противопаразитарной и антигипертензивной активностью.
94. Синтез производных тиазола. Витамин В1.
95. Психостимуляторы с оксадиазольным и тетразольным гетероциклом.
96. Синтез лекарственных веществ, содержащих шестичленные гетероциклы.
97. Производные пирана с витаминной (витамин Е) и антигипертензивной активностью.
98. Синтез лекарственных веществ пиридинового ряда.
99. Витамин В5 и противотуберкулезные средства на основе пиридинкарбоновых кислот.
100. Антидоты, витамин В 6 и некоторые другие лекарственные вещества с пиридиновым ядром.
101. Синтез тетрагидропиридинов.
102. Анальгетики и транквилизаторы пиперидинового ряда.
103. Производные хинолина с антималярийным и антибактериальным действием.
104. Изохинолины в качестве спазмолитиков и трипаноцидов.
105. Синтез производных пиримидинов. Снотворные на основе триоксопиримидинов.
106. Синтез производных пиримидинов. Противораковые средства диоксопиримидинового ряда.
107. Синтез производных пиримидинов. Производные пиримидинов с антивирусной (антиСПИДной) и антимикробной активностью.
108. Синтез производных пиперазина и пиридазина.
109. Бензотиазины. Нейролептики фенотиазинового ряда.
110. Пуриновые основания в качестве стимулирующих и антивирусных агентов.
111. Производные аденозинфосфорной кислоты.
112. Производные птеридина с витаминной (витамины Вс и В2) и противораковой активностью.
113. Лекарственные вещества, содержащие семичленный гетероцикл. Антидепрессанты дибензазепинового ряда.
114. Транквилизаторы группы 1,4 – бензодиазепина.
115. Производные азабициклооктанов в качестве спазмолитиков и анестетиков. Лекарственные препараты на основе хинуклидина.
116. Производные азабициклононанов в качестве анальгетиков. Группа пентазоцина.
117. Производные азабициклононанов в качестве анальгетиков. Морфин, его агонисты и антагонисты.
118. Синтез фторотана, нитроглицерина, цитруллина, бромурала.
119. Синтез противоопухолевых препаратов: тиофосфамида;

**Практические задания для проверки сформированных умений и навыков**

1. Приведите важнейшие реакции пиррола. Объясните кислотно-основные свойства имидазола.
2. Напишите способы получения гетероциклических соединений.
3. Приведите реакции образования полимеров на основе фурана и тетрамина.
4. Опишите особенности химического поведения пиридина.
5. Приведите примеры конденсированных гетероциклических ароматических соединений, соотнесите их с критериями ароматичности по Хюккелю.
6. Приведите строение и физиологическое действие алкалоидов гиосциамина, кодеина, конина.
7. Приведите строение и физиологическое действие алкалоидов хинина, морфина, аконитина.
8. Приведите строение и физиологическое действие алкалоидов никотина и резерпина.
9. Приведите строение и физиологическое действие алкалоидов винбластина и винкристина.
10. Приведите строение, номенклатуру и биологическую роль нуклеотидов.
11. Приведите строение и биологические функции цАМФ.
12. Приведите строение и биологические функции АТФ.
13. Дайте определение алкалоидам, опишите их физические свойства, укажите методы выделения из растительного сырья, методы из разделения, а также перечислите качественные реакции алкалоидов.
14. Приведите принципы классификации алкалоидов.
15. Приведите строение, свойства и методы идентификации алкалоидов – производных хинолидина и хинолизидина.
16. Приведите строение, свойства и методы идентификации алкалоидов – производных тропана.
17. Приведите строение, свойства и методы идентификации тропановых алкалоидов – производных экгонина.
18. Приведите строение, свойства и методы идентификации алкалоидов – производных пирролизидина.
19. Опишите общие и частные качественные реакции, доказывающие присутствие алкалоидов или групп алкалоидов в сырье.
20. Приведите реакции окрашивания (частные реакции) алкалоидов, основанные на окислении, конденсации, дегидратации.
21. Приведите индивидуальные и групповые методики для определения количественного содержания алкалоидов.
22. Приведите основные характеристики методов количественного определения алкалоидов (гравиметрический, титриметрические, физико-химические методы).
23. Опишите сущность метода ультрафиолетовой спектроскопии, область ее применения.
24. Охарактеризуйте основные принципы метода инфракрасной спектроскопии.
25. Опишите сущность метода ЯМР
26. Опишите сущность метода масс-спектроскопи.
27. Дайте название приведенному соединению, проведите его гидролиз.



1. Назовите приведенные кислоты жирного ряда, опишите их биологическую роль.



**Тестовые задания** для проведения промежуточной аттестации формируются на основании представленных теоретических вопросов и практических заданий. Тестирование обучающихся проводится *в информационной системе Университета.*

**Образец билета для зачета**

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

кафедра фармацевтической химии

направленность (профиль) 33.05.01 «Фармация»

дисциплина «Органическая химия лекарственных веществ»

**ЗАЧЕТНЫЙ БИЛЕТ № 1**

**I. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ**

1. Принцип химического моделирования. Принцип введения фармакофорной группы. Принцип молекулярного моделирования и принцип комбинаторной химии.

2. Сульфаниловая кислота. Химические свойства. Сульфаниламид (стрептоцид), получение. Общий принцип строения сульфаниламидных лекарственных средств.

3. Синтез противоопухолевых веществ группы азиридина и оксирана.

4. Синтез группы противораковых веществ с дихлордиэтиламиновым фармокофором.

**II. ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ**

1. Опишите общие и частные качественные реакции, доказывающие присутствие алкалоидов или групп алкалоидов в сырье.

Заведующий кафедрой

фармацевтической химии, доц. И.В. Михайлова

Декан факультета подготовки кадров

высшей квалификации, доц. И.В. Ткаченко

«\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_\_г.

**Таблица соответствия результатов обучения по дисциплине и – оценочных материалов, используемых на промежуточной аттестации**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Проверяемая компетенция | Дескриптор | Контрольно-оценочное средство (№ вопроса/практического задания) |
| 1 | ОПК-1 Способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий | понятие предмета и объекта, целей и задач исследования, критерии определения границ предметной области исследования, этапы проведения научного исследования; | вопросы № 1-61 |
| определять и разъяснять основные понятия и категории методологии науки, определять предмет научного исследования и научных дисциплин, самостоятельно изучать достижения отрасли научного знания, в котором проводится научное исследование, самостоятельно выбирать методы исследования, соотносить проблему, цели, задачи, предмет и методы исследования; | практические задания № 1-28 |
| навыками определения предмета и объекта исследования, формулировки проблемы исследования, навыками постановки целей и задач исследования, умением делать выводы по результатам проведенного исследования; навыками самостоятельного обучения новым методам исследования, навыками самостоятельного изучения литературы по достижениям современной методологии науки, навыками выбора научного метода исследования в соответствии с поставленной проблемой, целями и задачами; | практические задания № 1-28 |
| 2 | ПК-2 способностью и готовностью к разработке, испытанию, стандартизации и регистрации лекарственных средств, оптимизации существующих лекарственных препаратов на основе современных технологий, биофармацевтических исследований и методов контроля в соответствии с международной системой требований и стандартов; | современные методы органического синтеза фармакологически ценных соединений, принципиальными схемами поиска и разработки нового лекарственного вещества в научных и производственных целях  | вопросы № 1-119 |
| самостоятельно выбирать методы научного исследования, соотносить проблему, цели, задачи, предмет и методы исследования. | практические задания № 1-28 |
| навыками самостоятельного изучения основных классов органических соединений являющиеся лекарственными веществами, сформировать понятие о связи органической структуры и биологической активности лекарственных веществ в научных и производственных целях. | практические задания № 1-28 |
| 3 | УК- 1 способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях | методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях. | вопросы № 1-61 |
| критически анализировать и оценивать современные научные достижения, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях. | практические задания № 1-28 |
| навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях | практические задания № 1-28 |
| 4 | УК-5 способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития | содержание процесса целеполагания профессионального и личностного развития, его особенности и способы реализации при решении профессиональных задач, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда. | вопросы № 62-119 |
| формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, индивидуально-личностных особенностей | практические задания № 1-28 |
| приемами и технологиями целеполагания, целереализации и оценки результатов деятельности по решению профессиональных задач. | практические задания № 1-28 |