



CD 8.5.1 Куррикулум дисциплины

Redacția: 06

Data: 20.09.2017

Pag. 1/18

ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА 0916.1 ФАРМАЦИЯ
КАФЕДРА ОБЩЕЙ ХИМИИ

УТВЕРЖДЕНО

на заседании Комиссии по обеспечению
качества и оценки учебных программ,

Фармацевтического факультета,

Протокол № 2 от 21.11.2017

Председатель, др. фарм. наук,

конференциар

Унку Ливия

УТВЕРЖДЕНО

на заседании Совета Фармацевтического
факультета,

Протокол 2 от 22.11.2017

Декан Фармацевтического факультета,

др. фарм. наук, конференциар

Чобану Николай

УТВЕРЖДЕНО

на заседании кафедры Общей химии

Протокол № 4 от 30.10.2017

Заведующий кафедрой, др. хим. наук,

конференциар

Кептэнару Константин

КУРРИКУЛУМ

ДИСЦИПЛИНА: ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Интегрированное высшее образование

Тип курса: **Обязательная дисциплина**

Кишинэу, 2017



CD 8.5.1 Куррикулум дисциплины

Redacția: 06

Data: 20.09.2017

Pag. 2/18

I. ПРЕДИСЛОВИЕ

- **Общая характеристика дисциплины: место и роль дисциплины в формировании специфических навыков программы профессионального образования/специальности**

- Куррикулум учебной дисциплины *органическая химия* квалификации фармацевта является нормативным педагогическим документом и учебно-методическим средством для эффективной организации учебного процесса, разработанный на основе плана для высшего фармацевтического образования в Молдове, на основе Карты Государственного университета медицины и фармации «Николае Тестемицану», Положение об организации обучения в высшем образовании на основе Национальной системы кредитных исследований, №. 1/8 от 06.04.2017, Положение об оценке и успеваемости в Государственном университете медицины и фармации «Николае Тестемицану», №. 5/4 от 10.12.2016, по согласованию с учебными дисциплинами фармацевтического профиля (фармацевтическая химия, фармацевтическая биохимия, технология лекарств и др.

Курс органической химии построен на единой теоретической основе, базирующейся на представлениях об электронном и пространственном строении органических соединений и механизмах их химических превращений, что позволяет заложить у студента основы химического мышления и способствует развитию ориентации в проблеме «структура-свойства».

Органическая химия является фундаментальной дисциплиной, в системе высшего фармацевтического образования и является основой для изучения большинства дисциплин фармацевтического профиля (фармацевтическая химия, токсикологическая химия, фармацевтическая биохимия, технология лекарств, фармакогнозия, фармакология и др.).

Процесс изучения органической химии организован посредством различных методов, используемых при разделении и идентификации органических соединений, определения их молекулярной структуры и представления большого разнообразия органических соединений природного и синтетического происхождения, систематизации классов и установления взаимосвязи между молекулярной структурой и свойствами.

- **Миссия (цель) куррикулума в профессиональном обучении**

Конечная цель обучения состоит в формировании на современном научном уровне системных знаний закономерностей химического поведения органических соединений во взаимосвязи с их строением и умений решать химические и физико-химические проблемы лекарствоведения.

Формирование умения оперировать химическими формулами органических соединений, выделять в молекулах реакционные центры и определять их потенциальную реакционную способность, проявляемую в различных условиях и средах, а также предлагать пути определения их строения на базе химических и физико-химических методов.

Языки преподавания дисциплины: румынский, английский, русский.

- **Бенефициары:** студенты 2 курса, Фармацевтический факультет,



CD 8.5.1 Куррикулум дисциплины

Redacția: 06

Data: 20.09.2017

Pag. 3/18

специальность Фармация

II. АДМИНИСТРИРОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

| | | | |
|--------------------------------------|---|-----------------------------------|--------------|
| Код дисциплины | F.03.O.029; F.03.O.040 | | |
| Название дисциплины | Органическая химия | | |
| Ответственные за дисциплину | д. х. н., конф. унив. Кептанару Константин | | |
| Курс | II | Семестр/Семестры | 3 и 4 |
| Количество часов всего, в том числе: | | | 300 |
| Лекции | 68 | Практические/лабораторные занятия | 119 |
| Семинары | - | Индивидуальная работа | 113 |
| Форма оценки | ДЗ и Э | Количество кредитов | 10 |

III. ЗАДАЧИ ФОРМИРОВАНИЯ ЗНАНИЙ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

По окончании изучения дисциплины студент сможет:

- **на уровне знания и понимания:**

- Основы строения и реакционной способности органических соединений: виды структурной и пространственной изомерии; электронное строение атома углерода и атомов-органогенов, их химических связей; взаимное влияние атомов и способы его передачи в молекуле с помощью электронных эффектов; сопряжение и ароматичность; теории кислотности и основности органических соединений; механизмы важнейших химических реакций.
- Важнейшие гомофункциональные классы органических соединений: строение, правила номенклатуры, физические свойства, способы получения, типичные и специфические химические свойства и электронные механизмы соответствующих реакций.
- Строение, правила номенклатуры, способы получения и специфическую реакционную способность важнейших гетерофункциональных соединений, традиционных для фармацевтической специальности.
- Особенности строения и реакционная способность важнейших азот-, кислород- и серосодержащих гетероциклов.
- Строение и основные химические свойства групп биологически значимых органических соединений – участников процессов жизнедеятельности (гидрокси- и аминокислоты, моносахариды, высшие жирные кислоты и спирты, нуклеозиды и нуклеотиды, липиды) и полимеров (белки, полисахариды, нуклеиновые кислоты).
- Строение и основные химические свойства групп соединений растительного и животного происхождения - терпеноидов, стероидов, алкалоидов и их синтетических аналогов.
- Информационные возможности современных физико-химических методов исследования: спектральных (УФ-,ИК-,ЯМР¹H-спектроскопия), хроматографических,



CD 8.5.1 Куррикулум дисциплины

Redacția: 06

Data: 20.09.2017

Pag. 4/18

масс-спектрометрического метода и границы их использования в анализе и идентификации органических соединений.

- Основные лабораторные методы выделения и очистки органических соединений (перекристаллизация, экстракция, определение температуры плавления, простая перегонка, перегонка под вакуумом, перегонка с водяным паром). Общие правила и порядок работы в химической лаборатории. Правила техники безопасности.
- **на уровне применения:**
 - Определять принадлежность соединений к определенным классам и группам на основе классификационных признаков; составлять формулы по названию и давать название по структурной формуле в соответствии с правилами номенклатуры ИЮПАК.
 - Изображать структурные и стереохимические формулы соединений, определять виды стереоизомеров.
 - Определять наличие и тип кислотных и основных центров и давать сравнительную оценку силы кислотности и основности органических соединений.
 - Определять механизмы реакции для прогнозирования направления и результата химических превращений органических соединений.
 - Экспериментально определять наличие определённых видов функциональных групп и специфических фрагментов в молекуле с помощью качественных реакций.
 - Составлять оптимальные пути синтеза заданных органических соединений и выбирать рациональные подходы к идентификации с помощью комплекса физико-химических методов.
- **на уровне интегрирования:**
 - Оценить значение органической химии в контексте интегрирования с профильными дисциплинами (фармацевтическая химия, токсикологическая химия, технология лекарственных форм, фармакогнозия, фармакология и др.)
 - Уметь выполнять качественные реакции для идентификации лекарственных веществ.
 - Уметь составлять оптимальные пути и выполнять синтез органических соединений имеющих лекарственное значение.
 - Объяснить взаимосвязь химического строения и фармакологическая активность органических соединений имеющих лекарственное значение.

IV. ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ И ТРЕБОВАНИЯ

Органическая химия представляет собой фундаментальную дисциплину, входящую в учебный план фармацевтического факультета. Для успешного изучения университетского курса органической химии необходимы знания и умения, полученные при прохождении курсов органической, общей и неорганической химии до университетского образования: электронное строение атомов элементов органоидов, теория строения органических соединений, структурная изомерия, типы химических связей органических молекул, номенклатура и классификация органических соединений.

Студент второго курса должен обладать следующим:

- знание языка обучения;
- цифровые компетенции (использование интернета, обработка документов, электронные таблицы и презентации, использование графических программ);
- способность общаться и работать в команде;
- качества - терпимость, сострадание, самостоятельность.

**CD 8.5.1 Куррикулум дисциплины**

Redacția: 06

Data: 20.09.2017

Pag. 5/18

V. ТЕМАТИКА И ОРИЕНТИРОВОЧНОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНЫХ ЧАСОВ

| № | ТЕМА | Кол-во часов | | |
|----|---|--------------|----------------------|-----------------------|
| | | Лекции | Практические занятия | Индивидуальная работа |
| 1. | Введение. Химическая связь и взаимное влияние атомов в органических молекулах. Типы химических связей в органических соединениях. Индуктивный эффект. Сопряженные системы. Ароматическое состояние. Мезомерный эффект. Электроннодонорные и электроноакцепторные заместители. | 2 | 3 | - |
| 2. | Пространственное строение органических соединений. Конфигурация. Стереохимические формулы. Stereoisomerism. Энантиомерия и диастереомерия. Принципы D,L- и R,S-стереохимической номенклатуры. Диастереомерия. Конформации и виды их напряжения. Рацематы. Диастереомерия. Конформации. Энергетическая характеристика конформаций с открытой и замкнутой цепью. | 2 | 3 | 3 |
| 3. | Кислотные и основные свойства органических соединений. Теория кислот и оснований Бренстеда-Лоури и классификация соединений по типам кислот и оснований. Факторы стабилизации органических кислот и оснований. Классификация реагентов и органических реакций. Общий механизм электрофильных и нуклеофильных реакции. | 2 | 3 | 3 |
| 4. | Реакционная способность ненасыщенных углеводородов (алкены, диены, алкины). π -Диастереоизомерия. Механизм реакций электрофильного присоединения и его применение для описания сущности реакций галогенирования, гидрогалогенирования и гидратации. Современная интерпретация правила Марковникова. Реакции окисления. Прогнозирование продуктов окисления в зависимости от окисляющих реагентов. Реакции полимеризации. Алкины, особенности реакций присоединения к алкинам. Качественные реакции на двойную и концевую тройную связь. | 2 | 3 | 4 |
| 5. | Реакционная способность ароматических углеводородов. Aromaticity. Механизм реакций электрофильного замещения в аренах и использование его применительно к реакциям алкилирования, ацилирования, галогенирования, нитрования и сульфирования. Распределение электронной плотности ароматического кольца под влиянием электронодонорных и электроноакцепторных заместителей (ориентанты I и II рода. Согласованная и несогласованная ориентация. | 2 | 3 | 3 |
| 6. | Особенности реакционной способности конденсированных аренов. Группа нафталина. Реакции электрофильного замещения и правила ориентации. Окисление и восстановление. Антрацен и фенантрен. Окисление боковых | 2 | 3 | 3 |

**CD 8.5.1 Куррикулум дисциплины**

Redacția: 06

Data: 20.09.2017

Pag. 6/18

| № | TEMA | Кол-во часов | | |
|-----|--|--------------|----------------------|-----------------------|
| | | Лекции | Практические занятия | Индивидуальная работа |
| | цепей алкиларенов как процесс, приводящий к снижению токсичности ароматических соединений. | | | |
| 7. | Галогенопроизводные углеводородов. Реакции нуклеофильного замещения и элиминирования в ряду галогенозамещенных углеводородов. Влияние электронных и стерических факторов на протекание и механизм реакций нуклеофильного замещения и элиминирования. Галогеналкены, аллил- и винилгалогениды. Галогенарены | 2 | 3 | 3 |
| 8. | Реакционная способность спиртов и их тиоаналогов. Реакционная способность спиртов и тиолов во взаимосвязи с их строением; ОН- и S-H-кислотные свойства. Реакции нуклеофильного замещения и элиминирования. Отношение спиртов и тиолов к различным окислителям. Использование этих реакций для получения альдегидов, кетонов, карбоновых кислот, дисульфидов и сульфоновых кислот, для идентификации первичных, вторичных и третичных спиртов. | 2 | 3 | 3 |
| 9. | Сравнительная характеристика реакционной способности простых эфиров и сульфидов (основные и нуклеофильные свойства). Особенности химического поведения фенолов, обусловленные взаимным влиянием гидроксильной группы и ароматического кольца. Расширение синтетических возможностей за счет осуществления реакций карбоксилирования, гидроксиметилирования, нитрозирования и формилирования. Особенности реакций окисления фенола, пирокатехина и гидрохинона. Использование отличительных свойств фенолов для их качественного обнаружения. | 2 | 3 | 4 |
| 10. | Карбонильные соединения. Методы получения. Строение и реакционная способность карбонильной группы. Влияние электронных эффектов заместителей и кислотного катализа на протекание реакций нуклеофильного присоединения на примере реакций восстановления, получения гидроксинитрилов, полуацеталей и ацеталей. Присоединение реактива Гриньяра. Реакции полимеризации. | 2 | 3 | 3 |
| 11. | Реакционная способность альдегидов и кетонов. Применение реакций присоединения-отщепления для получения ряда практически значимых производных (оксимов, иминов, гидразонов) и для идентификации альдегидов и кетонов. СH-кислотные свойства, как причина, обуславливающая конденсацию альдегидов и кетонов. Галоформные реакции. Реакции окисления и восстановления. | 2 | 3 | 3 |
| 12. | Реакционная способность карбоновых кислоты их функциональных производных. Качественная оценка кислотности карбоновых кислот на основе электронного | 2 | 3 | 3 |

**CD 8.5.1 Куррикулум дисциплины**

Redacția: 06

Data: 20.09.2017

Pag. 7/18

| № | TEMA | Кол-во часов | | |
|-----|--|--------------|----------------------|-----------------------|
| | | Лекции | Практические занятия | Индивидуальная работа |
| | строения карбоксильной группы, электронных эффектов заместителей и сольватационных факторов. Применение реакций нуклеофильного замещения для получения функциональных производных – галогеноангидридов, ангидридов, сложных эфиров, амидов, гидразидов. | | | |
| 13. | Специфические реакции двухосновных кислот, обусловленные взаимным расположением карбоксильных групп в молекуле. СН-Кислотные свойства этилацетата и малонового эфира и проведение на базе этилацетата реакции сложно-эфирной конденсации и синтезов одно- и двухосновных кислот на базе малонового эфира. | 2 | 3 | 3 |
| 14. | Угольная кислота и её производные. Карбаминовая кислота и эфиры карбаминовой кислоты. Мочевина, получение и реакционная способность. Уреидокислоты и уреиды карбоновых кислот. Образование биурета, биуретовая реакция. Гуанидин. | 2 | 3 | 3 |
| 15. | Реакционная способность аминов. Классификация аминов и методы получения. Основные и нуклеофильные свойства. Специфические реакции взаимодействия аминов с азотистой кислотой и их использование для отличия первичных, вторичных и третичных алифатических и ароматических аминов. Влияние аминогруппы на реакционную способность ароматического кольца; особенности реакций галогенирования, сульфирования, нитрования. | 2 | 3 | 3 |
| 16. | Реакционная способность diaзосоединений. Механизм и оптимальные условия реакции diaзотирования. Важнейшее значение реакций diaзосоединений с выделением азота и их использование для целенаправленного синтеза органических соединений. Реакции азосочетания, азокрасители. Значение реакций азосочетания в фармацевтическом анализе. | 2 | 3 | 4 |
| 17. | Гетерофункциональные карбоновые кислоты. Галогенокислоты, получение и свойства. Гидроксикислоты и аминокислоты, гетерофункциональные свойства, лактиды, лактоны, дикетопиперазины и лактамы. Реакции внутри- и межмолекулярного взаимодействия гетерофункций на основе их взаимного влияния, пространственного строения молекул и термодинамической устойчивости циклических структур. | 2 | 4 | 3 |
| 18. | Гетерофункциональные карбоновые кислоты. Оксокислоты. Химическая основа возникновения кето-енольной таутомерии и прогнозирование устойчивости кетонных и енольных форм. Основные метаболиты: пировиноградная, ацетоуксусная, щавелевоуксусная и кетоглутаровая кислоты. Синтезы на основе ацетоуксусного эфира. | 2 | 4 | 3 |

**CD 8.5.1 Куррикулум дисциплины**

Redacția: 06

Data: 20.09.2017

Pag. 8/18

| № | TEMA | Кол-во часов | | |
|-----|--|--------------|----------------------|-----------------------|
| | | Лекции | Практические занятия | Индивидуальная работа |
| 19. | Фенолокси́лоты. Салициловая кислота, получение, свойства, функциональные производные имеющие лекарственное значение. п-Амино-бензойная кислота и её производные имеющие лекарственное значение. Аминофенолы и их производные. | 2 | 4 | 3 |
| 20. | Аминокислоты, пептиды. Классификация протеиногенных α -аминокислот. Важнейшие свойства α -аминокислот как гетерофункциональных соединений. Важнейшие реакции аминокислот, происходящие в организме (дезаминирование, декарбоксилирование, трансаминирование). Электронное и пространственное строение пептидной связи и первичной структуры пептидов и белков. Анализ пептидов; установление аминокислотной последовательности и химический синтез пептидов. | 2 | 4 | 4 |
| 21. | Углеводы. Моносахариды. Классификация и принципы стереохимического строения. Таутомерные равновесия в растворе. Основные химические свойства моносахаридов, приводящие к образованию важнейших производных (гликозидов, сложных эфиров, урсонных кислот) и используемые как качественные реакции. Окисление и восстановление моносахаридов. Аскорбиновая кислота. | 2 | 4 | 4 |
| 22. | Углеводы. Олиго- и полисахариды.Классификация; восстанавливающие (мальтоза, лактоза и целлобиоза) и невосстанавливающие (сахароза) дисахариды. Номенклатура, типы гликозидной связи, цикло-оксотаутомерия, свойства. Полисахариды; гомополисахариды (крахмал, гликоген, декстраны, целлюлоза и ее производные) и гетерополисахариды (гиалуроновая кислота, хондроитинсульфаты и гепарин). | 2 | 4 | 4 |
| 23. | Пятичленные гетероциклические соединения с одним гетероатомом. Ароматичность гетероциклических соединений и распределение электронной плотности в ароматическом цикле. Сравнительная оценка кислотности и основности пятичленных гетероциклов в зависимости от природы гетероатома. Ацидофобность пиррола и фурана и особенности проведения реакций электрофильного замещения для данных гетероциклов. Наиболее важные производные, имеющие медицинское и фармацевтическое значение. Представление о строении порфиновой и корриновой систем, лежащих в основе гемоглобина, хлорофилла, витамина В12. Группа индола. | 2 | 4 | 4 |
| 24. | Пятичленные гетероциклические соединения с двумя гетероатомами.Пиразол, имидазол, оксазол, тиазол. | 2 | 4 | 4 |

**CD 8.5.1 Куррикулум дисциплины****Redacția:** 06**Data:** 20.09.2017**Pag. 9/18**

| № | TEMA | Кол-во часов | | |
|-----|--|--------------|----------------------|-----------------------|
| | | Лекции | Практические занятия | Индивидуальная работа |
| | Таутомерия пиразола и имидазола. Кислотно-основные свойства. Пиразолон-5 и его производные: антипирин, амидопирин, анальгин и бутадиион, пути синтеза и значение. Тиазолидин. Понятие о строении пенициллинов. | | | |
| 25. | Шестичленные гетероциклические соединения с одним и двумя гетероатомами. Группы пиридина, хинолина и пирана. Особенности строения и реакционной способности, значение их производных в медицине и фармации. Пиримидин, пиразин и пиперазин. Структура и реакционная способность некоторых лекарственных веществ; барбитуровая кислота и барбитураты, витамин В ₁ . Оксазин и феноксазин. | 2 | 4 | 4 |
| 26. | Конденсированные системы гетероциклов. Группа пурина. Гипоксантин, ксантин и мочевая кислота. Лактим-лактазная таутомерия гидроксипроизводных конденсированных гетероциклов. Метилированные ксантины. Мурексидная реакция. Группа птеридина. Фолиевая кислота, рибофлавин. | 2 | 4 | 4 |
| 27. | Алкалоиды. Принципы химической классификации алкалоидов и структуры представителей классификационных групп. Группа пиридина и пиперидина: никотин, конин, анабазин. Группа хинолина: хинин. Группа изохинолина и изохинолинфенантрена: папаверин, морфин, кодеин. Группа тропана: атропин, кокаин. Группа индола: резерпин, лизергиновая кислота и её амид. | 2 | 4 | 4 |
| 28. | Нуклеиновые кислоты. Лактим-лактазная таутомерия пиримидиновых и пуриновых оснований. Общее строение нуклеозидов и нуклеотидов, отношение к гидролизу гликозидной и сложноэфирной связи. Первичное и вторичное строение макромолекул нуклеиновых кислот. | 2 | 4 | 4 |
| 29. | Нуклеотидполифосфаты и нуклеотидные коферменты. АТФ, NAD ⁺ , NADP ⁺ FAD. Строение, характер связей и их значение. Роль АТФ и нуклеиновых кислот в биосинтезе белков. | 2 | 4 | 4 |
| 30. | Омыляемые липиды. Принципы строения омыляемых липидов. Простые липиды: воски, триацилглицерины (жиры масла). Структурные компоненты липидов: насыщенные и ненасыщенные высшие жирные кислоты, спирты. Конформации углеродных цепей, гидрофильные и гидрофобные участки молекул. Реакционная способность липидов (кислотный и щелочной гидролиз, гидрогенизация, реакции присоединения, окисления) как химическая основа оценки качества масел и жиров. Воски и твины и их значение в фармации. | 2 | 4 | 4 |
| 31. | Сложные липиды. Фосфатидные кислоты. Фосфолипиды: глицерофосфолипиды – фосфатиды (фосфатидил-серини, | 2 | 4 | 4 |

**CD 8.5.1 Куррикулум дисциплины****Redacția: 06****Data: 20.09.2017****Pag. 10/18**

| № | TEMA | Кол-во часов | | |
|--------------|--|--------------|----------------------|-----------------------|
| | | Лекции | Практические занятия | Индивидуальная работа |
| | фосфатидилколамины, фосфатидилхолины). Сфинголипиды: сфингомиелины и гликолипиды (цереброзиды и ганглиозиды). Строение и их значение. Окисление липидов и их структурных компонентов. Принципы строения и классификации простагландинов. | | | |
| 32. | Неомыляемые липиды. Биогенетическое родство терпенов, каротиноидов и стероидов как представителей изопреноидов. Изопреновое правило и «архитектура» углеродного скелета изопреноидов. Монотерпеноиды как биологически активные соединения и важнейшие лекарственные препараты (эфирные масла, пинен, лимонен, ментол, камфора). Основные представители ди-, три- и тетратерпеноидов. Строение и их значение. | 2 | 4 | 4 |
| 33. | Стероиды. Группы стероидов. Классификация стероидов. Нумерация атомов стеранового скелета. Принципы стереоизомерии стероидов; цис-и транс-сочленение колец, α,β -стереохимическая номенклатура. Основные группы стероидов, представители и их характеристика. | 2 | 4 | 4 |
| 34. | Сравнительный анализ реакционной способности важнейших классов органических соединений как основа выработки оптимальных путей синтеза и анализа лекарственных средств и прогнозирования путей их метаболических превращений в организме. | 2 | 4 | - |
| Всего | | 68 | 119 | 113 |

**CD 8.5.1 Куррикулум дисциплины**

Redacția: 06

Data: 20.09.2017

Pag. 11/18

VI. ЗАДАЧИ, РЕШАЕМЫЕ ДЛЯ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛИ И ИХ СОДЕРЖАНИЕ

| Задачи | Содержание |
|--|---|
| Глава 1. Теоретические основы строения органических соединений | |
| <ul style="list-style-type: none">• Определить основные понятия классов органических соединений, сопряжения и ароматического состояния, электронные эффекты заместителей, кислотность и основность органических соединений.• Знать принципы номенклатуры органических соединений, взаимное влияние атомов в молекуле, проявление кислотных и основных свойств, стереоизомерия и её значение.• Продемонстрировать электронные эффекты заместителей.• Применять правила химической номенклатуры, факторы, которые влияют на кислотность и основность, понятия стереоизомерии и важность в области медицины.• Интегрировать знания, полученные в курсе органической химии, с потребностями других дисциплин в области химии лекарств. | <p>Классификация и номенклатура органических соединений. Правила систематической номенклатуры.</p> <p>Взаимное влияние атомов в молекулах органические, сопряжение и ароматичность в качестве факторов стабильности. Электронные эффекты заместителей. Электронно-донорные и электрон-акцепторные заместители.</p> <p>Пространственная структура и стереоизомерия органических соединений. Относительная и абсолютная конфигурация. Взаимосвязь стереоизомерия - активность природных соединений и хиральных препаратов.</p> <p>Кислотные и основные свойства органических соединений. Особенности проявления кислотности и основности лекарственных веществ.</p> |
| Глава 2. Реакционная способность ненасыщенных, ароматических углеводородов и гомофункциональных органических соединений, содержащих галоген, гидроксильные группы. | |
| <ul style="list-style-type: none">• Определить закономерности реакционной способности ненасыщенных и ароматических углеводородов, гидроксилсодержащих соединений.• Знать и интерпретировать реакционную способность ненасыщенных и ароматических углеводородов гидроксильных соединений.• Продемонстрировать механизмы реакций электрофильного присоединения и замещения, мономолекулярное и бимолекулярное нуклеофильное замещение.• Применять правила электрофильного присоединения, особенности электрофильного замещения и нуклеофильного замещения.• Интегрировать знания, полученные в курсе органической химии, с потребностями других дисциплин в области химии лекарств. | <p>Реакционная способность ненасыщенных соединений и реакционная способность сопряженных систем.</p> <p>Особенности химической активности моноциклических аренов и конденсированных аренов. Влияние заместителей на реакционную способность аренов.</p> <p>Реакционная способность гомофункциональных органических соединений, содержащих галогены, гидроксильные группы. Механизмы реакции нуклеофильного замещения и элиминирования, влияние электронных и стерических факторов.</p> <p>Прогнозирование химической активности и использование в органическом синтезе лекарственных веществ.</p> |
| Глава 3. Реакционная способность карбонильных и карбоксильных соединений, аминов и diazo-производных. | |
| <ul style="list-style-type: none">• Определить закономерности, касающиеся реакционной способности карбонильных и | Способы получения и реакционная способность карбонильных соединений. |



CD 8.5.1 Куррикулум дисциплины

Redacția: 06

Data: 20.09.2017

Pag. 12/18

| Задачи | Содержание |
|---|---|
| <p>карбоксильных соединений, аминов и diazoпроизводных.</p> <ul style="list-style-type: none">Знать и интерпретировать химические свойства карбонильных и карбоксильных соединений, аминов и diazoпроизводных.Продемонстрировать механизмы реакции нуклеофильного присоединения и нуклеофильного замещения.Применять закономерности нуклеофильного присоединения по карбонильной группе и нуклеофильного замещения в карбоновых кислотах.Интегрировать знания, полученные в курсе органической химии, с потребностями других дисциплин в области химии лекарств. | <p>Механизм нуклеофильного присоединения. Реакционная способность карбоксильных соединений и механизм нуклеофильного замещения карбоновых кислот и их функциональных производных. Алифатические и ароматические амины. Особенности химической активности. Диазотирование ароматических аминов и получение азо- и diazодериватов. Их значение в химии и технологии индикаторов и красителей, а также в фармацевтическом анализе.</p> |
| Глава 4. Гетерофункциональные кислоты и углеводы. | |
| <ul style="list-style-type: none">Определить понятия гидроксикислоты, оксо-кислоты, аминокислоты, протеиногенной аминокислоты, моносахаридов, ди- и полисахаридов.Знать особенности химического поведения гетерофункциональных гидрокси-, оксо- и аминокислот, полигидроксиальдегидов и полигидроксикетонов (моносахаридов, ди- и полисахаридов).Продемонстрировать аналитические реакции для идентификации гидрокси-, оксо- и аминокислот, моносахаридов, ди- и полисахаридов).Применить знания об реакционной способности гетерофункциональных соединений для объяснения особенностей химического поведения этих соединений.Интегрировать знания, полученные в курсе органической химии, с потребностями других дисциплин в области химии лекарств. | <p>Гидроксикислоты, получение, распространение в природе и специфические реакции в зависимости от взаимного расположения функциональных групп в молекуле. Оксокислоты, получение и их превращения в метаболических реакциях. Протеиногенные α-аминокислоты, классификация, номенклатура и основные реакции, используемые в синтезе пептидов. Качественные реакции для идентификации α-аминокислот и пептидов. Моносахариды, классификация, номенклатура, стереоизомерия и химические превращения, характерные для полигидроксикарбонильных соединений. Ди- и полисахариды как представители природных биополимеров и их биологическая роль.</p> |
| Глава 5. Пятичленные, гексаатомные и конденсированные гетероциклические соединения. | |
| <ul style="list-style-type: none">Определить ароматичность пятичленных и шестичленных гетероциклов с одним, двумя или более гетероатомами.Знать наиболее важных представителей пятичленных и шестичленных гетероциклов с одним, двумя или более гетероатомами. Структура и биологическое значение наиболее важных гидрокси- и аминопроизводных. | <p>Ароматические гетероциклические соединения: общие положения, номенклатура. Пятичленные гетероциклы с одним и двумя гетероатомами.</p> <p>Шестичленные гетероциклы с атомами азота и кислорода. Пиридиновая группа, пирановая группа, хинолин и изохинолин.</p> |



CD 8.5.1 Куррикулум дисциплины

Redacția: 06

Data: 20.09.2017

Pag. 13/18

- Продemonстрировать реакцию способность суперароматических и электроннодефицитных гетероциклов.
- Применить знания об реакционной способности гетероциклов для объяснения свойств биологически важных гидроксидных и аминопроизводных.
- Интегрировать знания, полученные в курсе органической химии, с потребностями других дисциплин в области химии лекарств.

Гетероциклы с конденсированными кольцами. Пуриновая группа и птеридиновая группа. Наиболее важные Амино- оксопроизводные.

Природные соединения растительного происхождения - алкалоиды.

Классификация, номенклатура, строение и биологическое значение.

Глава 6. Нуклеиновые кислоты, омыляемые и неомыляемые липиды.

- Определить понятия нуклеозидов, нуклеотидов, нуклеиновых кислот, омыляемых и неомыляемых липидов, терпеноидов, стероидов.
- Знать азотистые основания, структуру нуклеозидов и нуклеотидов, структуру триацилглицеринов и фосфолипидов, изопреновое правило и классификацию терпеноидов и стероидов.
- Продemonстрировать принцип химической структуры полинуклеотидных цепей, комплементарных оснований, триацилглицеринов, фосфолипидов, терпеноидов и стероидов.
- Применять знания, о составе и структуре нуклеозидов и нуклеотидов, триацилглицеринов и фосфолипидов, терпеноидов и стероидов для объяснения химических и биохимических превращений.
- Интегрировать знания, полученные в курсе органической химии, с потребностями других дисциплин в области химии лекарств.

Азотистые нуклеиновые основания, нуклеозиды, нуклеотиды, нуклеиновые кислоты. Нуклеозидные моно- и нуклеозидные полифосфаты. Нуклеотидные коферменты: ATP, NAD⁺, NADP⁺, FAD. Их структура и значение.

Омыляемые липиды - триацилглицерины, состав, структура и реакционная способность, реакции используемые для оценки качества жиров.

Неомыляемые липиды Особенности структуры терпенов и каротиноидов как изопреновые производные. Терпеноиды. Классификация. Изопреновое правило. Монотерпеноиды - биологически активные вещества и лекарственные препараты терпеновой природы.

Стероиды. Структура стерана. Основные группы стероидов: стерины, желчные кислоты, андрогенные половые гормоны, эстрогенные половые гормоны, агликоны сердечных гликозидов, кортикостероиды, наиболее важные представители и их характеристика.



CD 8.5.1 Куррикулум дисциплины

Redacția: 06

Data: 20.09.2017

Pag. 14/18

VII. ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ (СПЕЦИАЛЬНЫЕ(СК) И ТРАНСВЕРСАЛЬНЫЕ (ТН)) И РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

- ✓ **Профессиональные компетенции (специальные) (СК)**
- ✓ **СК1.** Знать теоретические основы дисциплин, включенных в учебный план факультета, (органическая химия) общие принципы в области проектирования, разработки, подготовки и кондиционирования фармацевтических и пара-фармацевтических продуктов.
- ✓ **СК2.** Выполнять различные практические навыки, связанные с подготовкой, анализом и стандартизацией синтетических и фитопрепаратов, методов физико-химического анализа;
- ✓ **СК3.** Разработка и координация фармацевтической деятельности в различных учреждениях: лаборатории по контролю качества и сертификации лекарственных средств, токсикологических лабораторий, предприятий по производству лекарственных средств и т. д., демонстрируя способность принимать решения для улучшения фармацевтической системы.
- ✓ **СК4.** Принятие различных сообщений, включительно общение на нескольких языках, использовать способности решать проблемы путем междисциплинарной взаимосвязи с другими фундаментальными и специальными дисциплинами: аналитической химией, фармацевтической химией, фармакогнозией, биохимия и т.д. Разработка библиографической документации и синтез полученной информации.
- ✓ **Пересекающиеся компетенции (ПК):**
- ✓ **ПК 1.** Приобретение моральных качеств, формирование профессиональных и гражданских взглядов, позволяющих студентам быть честными, бесконфликтными, доступными для людей, заинтересованных в развитии сообщества; знать и применять этические принципы, связанные с медико-фармацевтической практикой; распознать проблему, когда она появляется, и предлагать решения.
- ✓ **ПК 2.** Приобретение практических навыков и усвоение различных методов работы как для будущей фармацевтической деятельности, так и в других лабораториях. Ознакомление студента с особенностями командной работы и навыками общения.
- ✓ **ПК3.** Осознать необходимость индивидуального обучения в качестве основы для профессионального развития, оптимально и творчески использовать свой собственный потенциал в коллективной деятельности, использовать информационные и коммуникационные технологии.
- ✓ **Итоги изучения дисциплины:**
- знать понятия общей органической химии, необходимые для изучения классов органических соединений;
- Приобретение, понимание и использование понятий, связанных с классификацией, структурой, названием, получением и физико-химическим поведением основных классов органических соединений;
- Способность использования теоретических представлений в структурном анализе, объяснение химического поведения, механизмов реакции и прогнозирование химического поведения веществ.
- Понимание важности органической химии при освоении специальных понятий для объяснения физических, химических и биологических свойств лекарственных веществ и других компонентов фармацевтического препарата.
- Значение знания физических и химических свойств для понимания и прогнозирования стабильности фармацевтических препаратов.
- Знание теоретических и практических понятий, необходимых для синтеза, разделения, очистки и анализа соединений в основных классах органических соединений;
- Способность использовать методы и навыки химического эксперимента для синтеза и анализа



CD 8.5.1 Куррикулум дисциплины

Redacția: 06

Data: 20.09.2017

Pag. 15/18

органических веществ;

- Возможность использования понятий, полученных в лабораториях органической химии в области синтеза и характеристики органических веществ.

VIII. ИНДИВИДУАЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ

| № | Ожидаемый продукт | Стратегии достижения | Критерии оценки | Срок исполнения |
|---|--|---|--|--------------------|
| 1 | Работа с учебником и конспектом лекций | Медленное и вдумчивое чтение нового материала, обращая особое внимание на схемы, рисунки, уравнения реакций, непонятные слова, выражения и определения. Целесообразно ответить на все вопросы после темы и выполнить все задания устно или письменно в тетради. Необходимо владеть навыками поиска информации по новой теме в сети Интернет, а так же самостоятельной работы с дополнительной учебной, научной и справочной литературой. Нужно уметь обобщать материал, формулировать главные моменты своими словами и делать выводы. | Способность уверенно ориентироваться в информационном потоке (грамотно использовать учебники, справочные данные, а так же дополнительную литературу по теме). | В течение семестра |
| 2 | Работа с задачником | Выполнение упражнений и решение задач по новой теме. | Объем и правильность решенных задач | В течение семестра |
| | Подготовка реферата | Выбор темы реферата. Обоснование актуальности выбранной темы. Выбор и анализ литературы. Написание реферата. Формулирование выводов по основной теме, раскрытие перспектив развития данного исследования, а так же собственного взгляда на решение проблемы. Представление реферата на кафедре. | Новизна реферированного текста (актуальность темы, наличие авторской позиции), степень раскрытия сущности проблемы, обоснованность выбора источников, соблюдение требований к оформлению, грамотность. | В течение семестра |

**IX. МЕТОДИЧЕСКИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАНИЯ-ОБУЧЕНИЯ-**

- **Используемые методы преподавания и обучения**

Предмет Органическая химия преподаётся в классической манере, которая включает теоретические лекции и практические лабораторные занятия. Лекции включают основной теоретический материал курса. Во время лабораторно-практических занятий студенты расширяют, углубляют и проверяют теоретические знания, а также усваивают практические методы качественного и количественного анализа органических соединений и приобретают навыки оформления соответствующих отчетов. Некоторые практические работы проводятся интерактивным методом (брейнсторминг, дискуссия и др).

- **Прикладные дидактические стратегии / технологии (специфичные для данной дисциплины)**

Для успешной реализации и усвоения программы Органическая химия необходимо использовать в учебном процессе активные и интерактивные формы проведения занятий в сочетании с индивидуальной работой, с целью формирования и развития профессиональных навыков и компетенций студентов. Одними из специфических форм обучения, используемых для преподавания курса органической химия, являются: метод мозгового штурма (брейнсторминг), проблемное обучение, лабораторный эксперимент.

Метод мозгового штурма (мозговой штурм, мозговая атака, англ. brainstorming) — оперативный метод решения проблемы на основе стимулирования творческой активности, при котором участникам обсуждения предлагают высказывать как можно большее количество вариантов решения. Затем из общего числа высказанных идей отбирают наиболее удачные, которые могут быть использованы на практике.

Одной из разновидностей инновационной методики в образовании является *проблемное обучение*, которое направлено на развитие самостоятельности студента. Основной идеей этого подхода является построение учебной деятельности через решение познавательных учебных задач или заданий, имеющих незаполненные места, недостаточные условия для получения ответа.

Глубокое усвоение материала и применение его на практике, приобретение трудовых умений и навыков могут быть достигнуты в полной мере только практически, т. е. когда в основе обучения лежит практическая деятельность студентов. Большое образовательное и воспитательное значение имеет *лабораторный эксперимент*, проводимый самими студентами (лабораторные опыты, практические занятия и т.д.). Проведение эксперимента способствует развитию умений и навыков техники лабораторных работ, аккуратности, осмотрительности и бережного отношения к материалам и предметам оборудования; приучает студентов творчески подходить к разрешению возникающих вопросов.

- **Методы оценивания (включая указание методики расчета итоговой оценки)**

Текущее: фронтальный и индивидуальный опрос, тестирование, решение задач и упражнений, анализ практических задач, итоговые контрольные работы.

Итоговое: В конце III семестра запланирован дифференцированный зачёт (ДЗ) по органической химии (теоретические основы и реакционная способность основных классов органических



CD 8.5.1 Куррикулум дисциплины

Redacția: 06

Data: 20.09.2017

Pag. 17/18

соединений, последняя неделя семестра). IV семестр заканчивается экзаменом (Э) по органической химии (природные и гетероциклические соединения).

Дифференцированный зачёт проводится в два этапа: тестирование и устный зачёт. Оценка за зачёт состоит из трех составляющих: средней оценки за семестр, оценок за устный экзамен и тестирование. Средняя оценка за семестр является средним арифметическим оценок, полученных за контрольные работы и индивидуальную работу. В третьем семестре запланированы три итоговые контрольные работы.

Экзамен по органической химии состоит из тестирования и устного экзамена. Оценка за экзамен так же состоит из трех составляющих: оценка за семестр, устный экзамен, тестирование. Средняя оценка за семестр является средним арифметическим оценок, полученных за контрольные работы и индивидуальную работу. В четвертом семестре студенты выполняют четыре контрольные работы.

На дифференцированный зачёт и, соответственно, экзамен по органической химии не допускаются студенты со средней семестровой оценкой ниже 5,0, а также студенты, не отработавшие пропуски лабораторных занятий.

Вопросы к дифференцированному зачёту и экзамену утверждаются на заседании кафедры и предоставляются студентам за месяц до сессии.

Порядок округления составляющих оценок

| Шкала составляющих оценок (среднегодовая, оценки этапов экзамена) | Национальная система оценок | Эквивалент ECTS |
|---|-----------------------------|-----------------|
| 1,00-3,00 | 2 | F |
| 3,01-4,99 | 4 | FX |
| 5,00 | 5 | E |
| 5,01-5,50 | 5,5 | |
| 5,51-6,00 | 6 | |
| 6,01-6,50 | 6,5 | D |
| 6,51-7,00 | 7 | |
| 7,01-7,50 | 7,5 | C |
| 7,51-8,00 | 8 | |
| 8,01-8,50 | 8,5 | B |
| 8,51-8,00 | 9 | |
| 9,01-9,50 | 9,5 | A |
| 9,51-10,0 | 10 | |



CD 8.5.1 Куррикулум дисциплины

Redacția: 06

Data: 20.09.2017

Pag. 18/18

Средняя годовая оценка и оценки всех этапов заключительного экзамена (тест с помощью компьютера, тестирование, устный ответ) - все будет выражаться в числах в соответствии с национальной системе оценок (см. таблицу), а итоговая оценка будет выражена в двух десятичных знаках, которые будут введены в зачетную книжку.

Примечание: *Отсутствие, без уважительных причин, при сдаче зачета регистрируется как "отсутствовал" и приравнивается к квалификатору 0 (ноль). Студент имеет право на две повторные пересдачи не зачтённого экзамена/зачета.*

X. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА:

A. Обязательная:

1. Н.Тюкавкина, Ю.Бауков, С.Э.Зурабян. Биоорганическая химия. Москва, «ГЭОТАР-Медиа», 2011.
2. А.И.Рево, В.В.Зеленкова. Малый практикум по органической химии. М., 1980.
3. Тюкавкина Н.А., Бауков Ю.И. Биоорганическая химия. Москва: "Медицина", 1991, 2008.
4. Практикум по органической химии, для студентов фармацевтического факультета. Кишинэу, ИПЦ Medicina, 2009.
5. Конспекты лекций.

B. Дополнительная:

1. В.Л.Белобородов, С.Э.Зарубян, А.П.Лузин, Н.А.Тюкавкина, Органическая химия, в двух книгах. Москва, „Дрофа”, 2008.
2. В.П.Черных, Б.С.Зименковский, И.С.Гриценко. Органическая химия в трех книгах, Харьков, «Основа», 1993.
3. Гауптман, Ю.Грефе, Х.Ремане. Органическая химия. (Пер. с нем), Москва: «Химия», 1979.
4. В.П.Черных, Б.С.Зименковский, И.С.Гриценко. Общий практикум по органической химии. Харьков, Изд-во «Золотые страницы», 2002.