

	МЕДИЦИНСКИ УНИВЕРСИТЕТ- ПЛЕВЕН	Версия	2
		Изменение	0
НК раздел 8	УЧЕБНА ПРОГРАМА ПРИЛОЖЕНИЕ 8.4	Стр. 1 от 22	

МЕДИЦИНСКИ УНИВЕРСИТЕТ – ПЛЕВЕН

ФАКУЛТЕТ „Фармация”

ОДОБРЯВАМ:
Декан на факултет „Фармация“
(проф. Т. Веков, д.м.н.)

ВЛИЗА В СИЛА
ОТ УЧЕБНАТА 2022/2023 Г.

УЧЕБНА ПРОГРАМА

ПО „ОРГАНИЧНА ХИМИЯ“

ЗА ОБРАЗОВАТЕЛНО-КВАЛИФИКАЦИОННА СТЕПЕН
„МАГИСТЪР“

ЗА СПЕЦИАЛНОСТ „ФАРМАЦИЯ“

РЕДОВНО ОБУЧЕНИЕ

ПЛЕВЕН
2022 г.

	МЕДИЦИНСКИ УНИВЕРСИТЕТ- ПЛЕВЕН	Версия	2
		Изменение	0
НК раздел 8	УЧЕБНА ПРОГРАМА ПРИЛОЖЕНИЕ 8.4	Стр. 2 от 22	

По единни държавни изисквания: задължителна

По учебен план на МУ Плевен: задължителна

Учебен семестър: III и IV семестър

Форма на обучение: присъствена

Хорариум:135 часа:75 часа лекции и 60 часа упражнения

Брой кредити:10

Преподаватели: проф. Милен Богданов, дх – лектор

Александър Пъшев – асистент

Теодора Александрова – асистент

1. АНОТАЦИЯ:

Органичната химия предоставя уникалната възможност да се обяснят на фундаментално ниво: (1) взаимовръзката между структура и свойства; (2) как протичат органичните реакции; (3) как може да се синтезират фармацевтични препарати, влияещи върху биохимични реакции. Целта на курса по ОРГАНИЧНА ХИМИЯ е да се усвоят фундаментални представи за структурата и реакционната способност на основните класове органични съединения.

Опитът на значителен брой преподаватели по органична химия у нас и в чужбина е показал, че студентите усвояват най-успешно предмета когато се прилага форматът на разделяне на материала по функционални групи. По този признак огромният фактологичен обем се подразделя на малки единици, като всяка следваща надгражда и използва натрупаните в предишните знания. Програмата включва пет въвеждащи теми, необходими за по-късно използване на номенклатурата, видовете химични връзки и елементи на стереохимията. Систематично се разглеждат класовете въглеродороди и техни халогенопроизводни. Последните дават възможност за представяне на няколко основни типа реакционни механизми, а след изучаване на ароматни въглеродороди – и на останалите основни типове. Тези механизми са значително по-малко на брой от броя функционални групи и впоследствие свързват в единно цяло трансформациите в по-сложни структури, които са в скелета на този курс. Набляга се на реакционни механизми, но в рамките на разделянето според функционални групи. Последователно се разглеждат класовете съединения: хидроксилни съединения, карбонилни съединения, карбоксилни киселини и техни функционални производни, амини, както и техни ди- и полифункционални аналози. Разглеждането на всеки клас съединения е по единен план: електронна структура, методи за синтез, типични реакции, важни представители. Чрез изучаване на хетероциклените, в частност азотсъдържащи, съединения се постига връзка с биологична активност и участие на тези структурни единици в изграждане на биополимери. Въглехидратите и аминокиселините се

	МЕДИЦИНСКИ УНИВЕРСИТЕТ- ПЛЕВЕН	Версия	2
		Изменение	0
НК раздел 8	УЧЕБНА ПРОГРАМА ПРИЛОЖЕНИЕ 8.4	Стр. 3 от 22	

описват със същата цел. Заключителните теми по липиди, терпени и стероиди имат по-скоро обзорен характер.

2. ОЧАКВАНИ РЕЗУЛТАТИ:

3. ФОРМИ НА ОБУЧЕНИЕ: лекции, семинари и практически лабораторни упражнения

4. МЕТОДИ НА ОБУЧЕНИЕ: лекционно изложение, самостоятелна работа в лаборатория и за подготовка на семинарните занятия, решаване на тестове, дискусия.

5. ТЕМАТИЧНО РАЗПРЕДЕЛЕНИЕ НА УЧЕБНИЯ МАТЕРИАЛ:

Табл. 1.

№	ТЕМАТИЧЕН ПЛАН НА ЛЕКЦИИТЕ ПО „ОРГАНИЧНА ХИМИЯ“, 2 курс, III семестър	Ч.
1	Възникване и исторически етапи в развитието на органичната химия. Органична химия и технология в човешкото ежедневие – древни приложения и съвременен органичен синтез. Структурна теория.	1
2	Видове химични връзки в органични съединения. Електронни състояния на въглерода. Характеристики на химични връзки в органични молекули – енергия, дължина, валентен ъгъл и полярност.	1
3	Метод на молекулните орбитали – водородна молекула, метан, етилен, ацетилен. Спрегнати системи – 1,3-бутадиен, бензен. Ароматичност (правило на Хюкел).	1
4	Алкани и циклоалкани. Наименования и хомоложен ред. Основни правила в номенклатурата на IUPAC: главна верига, заместители, главна функционална група и старшинство на заместителите.	2
5	Въведение в стереохимията на органични съединения. Конформация и конфигурация. Конформационен анализ на етан и на n-бутан. Перспективни и Нюмънови проекционни формули. Конформации на	2
6	Алкени и циклоалкени. Хомоложен ред и номенклатура. Структура на алкени и диастереоизомерия. Получаване: елиминиране (региоселективност по Зайцев), хидриране на алкини. Химични	1
7	Основни реакционни механизми в органичната химия (1). Общи понятия, извити стрелки и видове елементарни етапи. Класификация на реагентите (дуализъм). Скорост, преходно състояние и междинно	1
8	Алкадиени, изопрен, алени, полиени и циклични аналози. Електронна структура и изомерия. Хидриране – ефект на спрежението. Присъединителни реакции – 1,2- и 1,4-продукти. Перициклени	1
9	Алкини. Хомоложен ред и номенклатура. Електронна структура. Синтез на алкини. Електрофилни присъединителни реакции (АЕ, хидрогениране, халогениране, хидрохалогениране). Нуклеофилни	1
10	Арени. Класификация и номенклатура. Електронна структура. Сравнение с [10]-, [14]-, [16]-, [18]анулени. Неароматни и антиароматни системи. Небензоидни ароматни съединения (ароматни	1

	МЕДИЦИНСКИ УНИВЕРСИТЕТ- ПЛЕВЕН	Версия	2
		Изменение	0
НК раздел 8	УЧЕБНА ПРОГРАМА ПРИЛОЖЕНИЕ 8.4	Стр. 4 от 22	

11	Основни реакционни механизми в органичната химия (2). Механизъм на електрофилни заместителни реакции в бензен (SE2). Механизъм на нуклеофилни заместителни реакции в електрон-дефицитни арили	1
12	Химични свойства на бензен и монозаместени бензени. Заместителни електрофилни реакции в бензен (SE2: халогениране, нитриране, сулфониране, реакции на Фридел-Крафтс: алкилиране и ацилиране).	1
13	Халогенопроизводни на въглеводородите. Класификация и номенклатура. Структура и изомерия. Получаване. Химични свойства. Нуклеофилно заместване на халогена. Механизъм на	2
14	Методи за установяване структурата на органични съединения. Рентгеноструктурен анализ – принцип. Спектроскопия на ядреномагнитен резонанс – принцип на 1D- и 2D-ЯМР. Ядрено	4
15	Хидроксилни производни на въглеводородите. Класификация, номенклатура и изомерия. Електронна структура и пространствен строеж. Киселинност и основност – киселини и основи в неводна	2
16	Етери и циклени етери, тип „корона“, епоксиди. Структура и изомерия. Получаване, синтез на Уилямсон, епоксиди от вицинални халохидрини, окисление на етилен. Химични свойства на етери –	1
17	Тиоли, тиоетери и циклени аналози. Получаване. Химични свойства: образуване на соли, окисление. Защитни групи и обръщане полярността на алдехидна група.	1
18	Карбонилни съединения. Класификация и номенклатура. Електронна структура и произтичащи от нея типични реакции. Методи за синтез на алдехиди и кетони – окисление на алкани, алкохоли, вицинални диоли,	2
19	Механизъм на нуклеофилно присъединяване (AN) към алдехид или кетон. Примери за присъединяване на вода, алкохол, алкилортоформиат, тиол, натриев хидрогенсулфит, амоняк и амини,	2
20	Дикарбонилни съединения. Киселинност на 1,3-дикарбонилни съединения и използването им като синтони. Кето-енолна тавтомерия. Хинони – строеж, получаване и свойства. Коензим Q.	1
21	Ненаситени карбонилни съединения: кетени и α,β -ненаситени алдехиди и кетони. Присъединителни реакции – 1,4- и 3,4-присъединяване. Реакция на Михаел. Аналиране по Робинсън.	1
№	ТЕМАТИЧЕН ПЛАН НА ЛЕКЦИИТЕ ПО „ОРГАНИЧНА ХИМИЯ“, 2 курс, IV семестър	Часове
22	Карбоксилни киселини. Класификация и номенклатура. Електронен строеж на карбоксилната група. Киселинност. Влияние на заместителите във веригата върху силата на киселината. Методи за синтез на карбоксилни киселини: окисление на въглеводороди, алкохоли, алдехиди; присъединяване на Гринярови реагенти към CO ₂ , чрез хидролиза на функционални производни на карбоксилни киселини. Реакция на Колбе-Шмит.	1
23	Химични свойства на карбоксилни киселини. Механизъм на ацилно нуклеофилно заместване (общо за присъединяване-елиминиране). Синтез на соли, естери, амиди, киселинни хлориди, анхидриди.	2

	МЕДИЦИНСКИ УНИВЕРСИТЕТ- ПЛЕВЕН	Версия	2
		Изменение	0
НК раздел 8	УЧЕБНА ПРОГРАМА ПРИЛОЖЕНИЕ 8.4	Стр. 5 от 22	

	Декарбоксилиране. Реакции с участие на въглеродородния остатък – халогениране, реакция на Иванов, SE2 реакция в ароматно ядро.	
24	Функционални производни на карбоксилните киселини. Химични свойства на соли, естери, амиди, ацилхалогениди, анхидриди, хидразида, азида, имидоестери, амидини, хидроксамови киселини, нитрили. Взаимно превръщане на техни представители. Сапуни и синтетични повърхностно активни вещества. Присъединителна реакция по Михаел към α,β -ненаситени естери.	2
25	Дикарбоксилни киселини и техни функционални производни. Получаване. Киселинност на малонова и ацетоцетна киселини и техни естери. Кето-енолна тавтомерия. Синтетична полезност на диалкилмалонати и алкилацетоацетати: алкилиране, ацилиране. Реакция на Кнъовенагел. Декарбоксилиране и вътрешномолекулно дехидратиране. Клайзенова кондензация. Дикманова кондензация. Полиестери и полиамиди.	2
26	Халогено- и хидроксикарбоксилни киселини. Класификация. Стереоизомерия. Синтез на халогеноалканови киселини: по Хел-Фолхард-Зелински и A_N -реакция в $\square,\square$ -ненаситени карбонилни съединения. S_N реакции на $\square$ -халогеноалканови киселини. Реакции на Реформатски и Дарзенс. Получаване на лактиди, лактони, лактами и полиестери. Салицилова киселина, аспирин. Танини.	1
27	Хидроксидикарбоксилни, хидрокситрикарбоксилни, оксо-, алдехид- и поликарбоксилни киселини. Участници в цикъла на Кребс. Пирогроздена, оксалоцетна, винена и лимонена киселини. Кетонно, естерно и киселинно разпадане на алкилацетоацетати (ретро-Клайзен).	1
28	Стереохимия: енантиомери и диастереоизомери. Хиралност, стереогенен център, хирална ос (аксиална хиралност) и хирална равнина (планарна хиралност). Номенклатура по Кан-Инголд-Прелог. Абсолютна и относителна конфигурация. Оптична активност. Методи за определяне на конфигурацията: рентгеноструктурен анализ, хирооптична спектроскопия, химична корелация.	1
29	Производни на въглеродната киселина. Анхидрид и ензимното му хидратиране. Фосген, орто-естери, уретани, гуанидин и биурет. Уреа, креатин и креатинин – клинично значение.	1
30	Органични азотсъдържащи съединения. Класификация и номенклатура. Алифатни и ароматни амини. Структура и стереохимия. Синтез на амини: алкилиране, синтез на Габриел, редукционни методи, Хофманова прегрупировка, редуктивно аминиране (Лойкарт-Валлах). Киселинно-основни свойства и нуклеофилност – зависимост от природата на заместителите.	2

	МЕДИЦИНСКИ УНИВЕРСИТЕТ- ПЛЕВЕН	Версия	2
		Изменение	0
НК раздел 8	УЧЕБНА ПРОГРАМА ПРИЛОЖЕНИЕ 8.4	Стр. 6 от 22	

	Характерни химични реакции: соли, алкилиране, Хофманово елиминирание, N-ацилиране, реакция на Маних, реакции с азотиста киселина, диазотиране по Грис, окисление, елиминирание по Коуп. Междофазови катализатори. Биогенни амини. Алкалоиди.	
31	Диазоалкани и арендиазониеви соли. Синтез на диазониеви соли. Внедряване и присъединяване на карбен. Нуклеофилно и радикалово заместване в арендиазониеви соли: реакции на Зандмайер и Шиман. Азокупелуване. Азосъединения (азобагрила) и хидразосъединения. Бензидинова прегрупировка. Азиди, реакция на Курциус и на Щаудингер. Нитрозо- и нитросъединения.	1
32	Аминоалкохоли и аминофеноли. Биологично активни представители: коламин, холин, ефедрин, псевдоефедрин, адреналин и норадреналин. □-Блокери на основата на 3-амино-1,2-пропандиол. p-Аминосалицилова и сулфанилова киселини. Фармакофор. Сулфонамиди.	2
33	Хетероциклени съединения. Класификация и номенклатура. Ароматни хетероциклени съединения с петатомен пръстен и един хетероатом: фуран, пирол, тиофен. Електронна структура и реакционна способност в S _E 2 реакции в сравнение с бензен. Синтез: взаимно превръщане, циклизация на 1,4-дикарбонилни съединения по Паал-Кнор и на □-дикарбонилни съединения по Кнор. Химични свойства: киселинно-основни свойства, халогениране, нитриране, ацилиране, присъединителни реакции, циклоприсъединяване.	2
34	Тетрапиролови пигменти – порфирины, хемин, хлорофил, билирубин, витамин В ₁₂ . Съединения, съдържащи кондензирани фуранов, пиролов или тиофенов пръстен с бензеново ядро. Индол, индоксил, индиго. Синтез на индол по Фишер. Биохимично важни производни на индола: триптофан, триптамин, серотонин.	2
35	Хетероциклени съединения с петатомен пръстен и два хетероатома: оксазоли, диазоли и тиазоли. Номенклатура и електронна характеристика. Реактивност в S _E 2 и S _N 2 заместителни реакции. Представителни методи за синтез. Пиразолонови лекарствени вещества: антипирин, пирамидон, аналгин. Биологично активни представители: хистамин, пеницилини, цефалоспорини.	1
36	Хетероциклени съединения с шестатомен пръстен и един хетероатом. Група на пиридина. Електронна структура и реакционна способност на пиридин в електрофилно и нуклеофилно заместване. Синтез на пиридинови производни (по Ханч и други методи). Базичност на пиридин и негово бромиране, сулфониране и реакция на Чичибабин. Пиридин-N-оксид и негови избрани реакции. Пиридинкарбоксилни киселини. Витамини В комплекс. Пиридинови алкалоиди.	2

	МЕДИЦИНСКИ УНИВЕРСИТЕТ- ПЛЕВЕН	Версия	2
		Изменение	0
НК раздел 8	УЧЕБНА ПРОГРАМА ПРИЛОЖЕНИЕ 8.4	Стр. 7 от 22	

37	Хинолин, изохинолин, акридин. Строеж и реакционна способност. Синтез на хинолини по Скрауп (Дьобнер-Милер) и по Фридлиндер. Синтез на изохинолини по Бишлер-Напиералски и по Померанц-Фрич. Хинолинови и изохинолинови алкалоиди: хинин, папаверин, морфин.	1
38	Хетероциклени съединения с шестатомен пръстен и един хетероатом. Група на пирана. Пирони, пирилиеви соли. Бензопирани: хромени, хромани, кумарин, флаваноиди.	1
39	Хетероциклени съединения с шестатомен пръстен и два хетероатома. Диазини, оксазини и тиазини. Електронна структура и реакционна способност. Синтез на диазини и производните им. Пиримидини, азотни бази в нуклеинови киселини. Барбитурати. Хиназолин. Фенотиазин и негови производни. Витамин В ₁ .	2
40	Пурин и птеридин. Синтез на пурини и птеридини. Ксантин и пикочна киселина: киселинност. Пуринови алкалоиди. Пуринови азотни бази в нуклеинови киселини. Фолиева киселина и рибофлавин (витамин В ₂).	2
41	Хетероциклени съединения с по-големи пръстени. Бензазепини, диазепини и бензодиазепини. Галантамин. Катенани, ротаксани и молекулни възли. Представители на алкалоиди. Макролиди.	1
42	Нуклеозиди и нуклеотиди. Нуклеинови киселини: структура и супрамолекулна организация. Аденозинфосфати, коензим А, НАД ⁺ /НАДН, флавин-аденин-динуклеотид.	1
43	Въглехидрати. Класификация и номенклатура. Монозахариди. Триози, тетрози, пентози и хексози. Полуацетални структури. Конфигурация, конформация и описание с перспективни ("стол") и проекционни формули на Фишер и Хауърд. Аномери, епимери, мутаротация. Химични свойства на монозахариди (епимеризация, окисление, редукция, алкилиране, ацилиране, цианхидрини, удължаване на веригата по Килиани-Фишер, скъсяване на въглеродната верига по Воол и Руф, озазони. Корелация на конфигурацията на D-(+)-глюкоза.	3
44	Дизахариди и полизахариди. Гликозиди, видове агликони. Целобиоза, малтоза, лактоза и захароза. Полизахариди – целулоза, нишесте, гликоген. Хетерополизахариди. Биологична роля и използване на производни от възобновяем източник. Дезоксизахари и аминозахари.	1
45	Аминокиселини. Класификация на протеиногенните α-аминокиселини, номенклатура и изомерия. D-аминокиселини. Киселинно-основни свойства. Изоелектрична точка. Синтез на α-аминокиселини: заместване на халоген, методи на Щрекер, на Ерленмайер и на Габриел. Химични свойства: соли, алкилиране, естерификация, образуване на киселинен хлорид, хидразид, азлактон, лактам, пиперазин-2,5-дион, хидроксикиселина, полиамид (Бекманова	3

	МЕДИЦИНСКИ УНИВЕРСИТЕТ- ПЛЕВЕН	Версия	2
		Изменение	0
НК раздел 8	УЧЕБНА ПРОГРАМА ПРИЛОЖЕНИЕ 8.4	Стр. 8 от 22	

	прегрупировка).	
46	Пептиди и протеини. Електронна характеристика на пептидната връзка. Конформация на пептидна връзка, последствия за структурата на протеини. Синтез на пептиди: принципи, защитни и активиращи групи, основни методи, твърдофазен синтез.	1
47	Протеини и нива на тяхната структурна организация. Функционална конформация на ензими, активен център. Ензимна катализа. Механизъм на ензимно действие, серинова протеаза, протонна совадка. Стереоспецифичност и стереоселективност.	2
48	Липиди. Масни киселини, восъци и мазнини. Фосфолипиди: лецитини, кефалини и сфингомиелини. Супрамолекуларна организация, фосфолипиден двоен слой. Простагландини.	1
49	Терпени. Изопрен и важни за биосинтеза пиррофосфати. Фарнезол, Витамин А, ретинал, сквален, β-каротен.	1
50	Стероиди. Конформация на декалини и на два основни стероидни скелета. Холестерол; липопротеини с ниска и висока плътност. Витамини D, полови хормони, кортикостероиди. Жлъчни киселини и жлъчни соли.	1
51	Източници на органични съединения. Органичен синтез: ретросинтетичен анализ, интелигентен синтетичен дизайн, компютърно моделиране. Методи за изолиране и пречистване на органични съединения, основни видове препаративна хроматография.	1
	ОБЩО:	75

Табл. 2.

№	ТЕМАТИЧЕН ПЛАН ЗА ПРАКТИЧЕСКИТЕ ЗАНЯТИЯ ПО „ОРГАНИЧНА ХИМИЯ”	Часове
1.	Безопасност в лабораторията. Правила за работа с основна лабораторна екипировка, малки инструменти и пособия. Методи за изолиране и пречистване на органичните вещества – екстракция, прекристализация, дестилация, хроматографски методи (TLC).	6
2.	Синтез, изолиране и пречистване на органични съединения. Въглеродороди. Получаване на циклохексен. Характеризиране	6
3.	Синтез, изолиране и пречистване на органични съединения. Халогенопроизводни на въглеродородите. Синтез на трет-бутилбромид. Характеризиране	6
4.	Синтез, изолиране и пречистване на органични съединения. Арени.	6

	МЕДИЦИНСКИ УНИВЕРСИТЕТ- ПЛЕВЕН	Версия	2
		Изменение	0
НК раздел 8	УЧЕБНА ПРОГРАМА ПРИЛОЖЕНИЕ 8.4	Стр. 9 от 22	

№	ТЕМАТИЧЕН ПЛАН ЗА ПРАКТИЧЕСКИТЕ ЗАНЯТИЯ ПО „ОРГАНИЧНА ХИМИЯ”	Часове
5.	Теоретични представи за структурата на органичните съединения. Номенклатура. Изомерия. Стереохимия	4
6.	Механизми на органични реакции	2
7.	Синтез, изолиране и пречистване на органични съединения. Карбонилни съединения. Реакция на Каницаро. Характеризиране	6
8.	Синтез, изолиране и пречистване на органични съединения. Функционални производни на карбоксилни киселини и полифункционални аналози. Синтез на ацетилсалицилова киселина.	6
9.	Синтез, изолиране и пречистване на органични съединения. Фармакологично активни производни на пиридина. Синтез на нифедипин. Характеризиране	6
10.	Синтез, изолиране и пречистване на органични съединения. Хетероциклени съединения. Синтез на 4-метил-7-хидроксикумарин. Характеризиране	6
11.	Физични методи в органичната химия. Интерпретация на спектри от УВ-видима област, ИЧ, МС и ЯМР спектроскопия. Бази данни и търсене на структура по спектрални данни.	4
12.	Механизми на органични реакции	2
	ОБЩО	

6. ТЕЗИСИ НА ЛЕКЦИИТЕ И УПРАЖНЕНИЯТА ПО „ОРГАНИЧНА ХИМИЯ ”

6.1. ТЕЗИСИ НА ЛЕКЦИИТЕ ПО „ОРГАНИЧНА ХИМИЯ”

	МЕДИЦИНСКИ УНИВЕРСИТЕТ- ПЛЕВЕН	Версия	2
		Изменение	0
НК раздел 8	УЧЕБНА ПРОГРАМА ПРИЛОЖЕНИЕ 8.4	Стр. 10 от 22	

6.2. ТЕЗИСИ НА ПРАКТИЧЕСКИТЕ УПРАЖНЕНИЯ ПО „ОРГАНИЧНА ХИМИЯ ”

Упражнение 1 – Методи за изолиране и пречистване на органичните вещества – екстракция, прекристализация, дестилация, хроматографски методи (TLC)

Експериментална сложност на изпълнение: ■

Уводното упражнение от лабораторния курс включва запознаване на студентите с правилата за безопасна работа в лабораториите по "Органична химия". Студентите се запознават и с техниката на извършване на основните лабораторни операции - екстракция, дестилация и прекристализация, чрез изработка на три предварително подготвени лабораторни задачи. Получените резултати и наблюдения се записват в лабораторен лист, който студентите получават заедно с пълното упътване за упражнението.

Семинар 1 – Теоретични представи за структурата на органичните съединения. Номенклатура. Изомерия. Стереохимия.

Семинарът включва решаване на теоретични задачи върху химичната връзка в органичните съединения – формиране, пространствена насоченост, участващи орбитали, хибридизация, метод на молекулните орбитали. Разглеждат се химичните връзки в основните класове органични съединения. Обръща се внимание и на правилата за образуване на систематични наименования на органични съединения. Стереохимията на органичните съединения – конформация и конфигурация са също застъпени в предвидените задачи за семинара.

Предварителната подготовка на студентите включва:

- Химична връзка в органичните съединения– образуване, видове, представи, хибридизация;
- Номенклатура на по-важните класове органични съединения;
- Стереохимия на органичните съединения.

Упражнение 2 – Синтез, изолиране и пречистване на органични съединения. Въглеродороди. Получаване на циклохексен

Експериментална сложност на изпълнение: ■

В упражнението се използва киселинно-катализирана дехидратация на алкохол за получаване на циклохексен. Полученият продукт се пречиства чрез дестилация. Чистият циклохексен се охарактеризира чрез инфрачервена спектроскопия. В

	МЕДИЦИНСКИ УНИВЕРСИТЕТ- ПЛЕВЕН	Версия	2
		Изменение	0
НК раздел 8	УЧЕБНА ПРОГРАМА ПРИЛОЖЕНИЕ 8.4	Стр. 11 от 22	

рамките на упражнението се предвижда и решаване на теоретични, задачи свързани с методите за въвеждане на двойна връзка въглерод-въглерод, реакции на елиминирание - механизъм, региоселективност и стереоселективност.

Предварителната подготовка на студентите включва:

- Свойства на алкени
- Методи за образуване на двойна връзка въглерод-въглерод
- Реакции на елиминирание - E1, E2

Упражнение 3 – Синтез, изолиране и пречистване на органични съединения. Халогенопроизводни на въглеводородите. Тест. Синтез на *трет*-бутилбромид. Характеризиране

Експериментална сложност на изпълнение: ■

В упражнението се разглеждат свойствата и получаването на халогенопроизводни на въглеводородите. В практическата част се извършва получаване на третичен бутилбромид и неговото последващо пречистване посредством дестилация. Предвидените теоретични проблеми и задачи за дискусия по време на упражнението включват реакции на нуклеофилно заместване при sp^3 хибриден въглероден атом (механизъм, стереохимия и примери), както и основните аспекти от свойствата на халогенопроизводните на въглеводородите.

Предварителната подготовка на студентите включва:

- Свойства на халогенопроизводните на въглеводородите
- Реакции на нуклеофилно заместване при sp^3 хибриден въглероден атом - механизъм и стереохимия

Упражнение 4 – Синтез, изолиране и пречистване на органични съединения. Арени. Синтез на *p*-нитроанлинин

Експериментална сложност на изпълнение: ■■

Упражнението запознава студентите с някои по-важни аспекти от химията на арениите и методите на електрофилно ароматно заместване. Практическата част от упражнението включва йодиране на салициламид и пречистване на целевия

	МЕДИЦИНСКИ УНИВЕРСИТЕТ- ПЛЕВЕН	Версия	2
		Изменение	0
НК раздел 8	УЧЕБНА ПРОГРАМА ПРИЛОЖЕНИЕ 8.4	Стр. 12 от 22	

продукт посредством прекристализация. По време на упражнението се предвижда разглеждане на теоретични въпроси, свързани с механизма и региоселективността на реакциите на електрофилно ароматно заместване.

Предварителната подготовка на студентите включва:

- Свойства на арени;
- Заместване в ароматното ядро - електрофилен и нуклеофилен механизъм, примери, реактивоспособност;
- Ориентиращ ефект на заместителите при реакции в ароматното ядро.

Семинар 2 – Механизми на органични реакции

Семинарът включва разглеждане на механизмите на някои от основните органични реакции – присъединяване към сложна въглерод-въглеродна връзка, реакции на елиминиране (E1 и E2), реакции на нуклеофилно заместване при sp^3 хибриден въглероден атом (S_N1 и S_N2), електрофилно и нуклеофилно ароматно заместване.

Предварителната подготовка на студентите включва:

- Реакции на нуклеофилно заместване S_N1 и S_N2 ;
- Заместване в ароматното ядро – електрофилен и нуклеофилен механизъм;
- Реакции на елиминиране - E1, E2.

Упражнение 5 – Синтез, изолиране и пречистване на органични съединения. Карбонилни съединения. Реакция на Каницаро. Характеризиране.

Експериментална сложност на изпълнение: ■

Упражнението включва получаване на бензоена киселина и бензилов алкохол посредством реакция на Каницаро. За пречистване на получения продукт се използват методи, с които студентите са запознати от предишния семестър. По време на упражнението се предвижда разглеждане на въпроси и задачи, свързани с получаването и свойствата на карбонилните съединения.

	МЕДИЦИНСКИ УНИВЕРСИТЕТ- ПЛЕВЕН	Версия	2
		Изменение	0
НК раздел 8	УЧЕБНА ПРОГРАМА ПРИЛОЖЕНИЕ 8.4	Стр. 13 от 22	

Предварителната подготовка на студентите включва:

- Свойства на карбонилните съединения;
- Получаване на карбонилни съединения;
- Реакции на нуклеофилно присъединяване към карбонилната група – механизъм, условия, приложение.

Семинар 3 – Физични методи в органичната химия. Интерпретация на спектри от УВ-видима област, ИЧ, МС и ЯМР спектроскопия. Бази данни и търсене на структура по спектрални данни.

Семинарното занятие цели изграждането на връзка между знанията на студентите за различните функционални групи в органичната химия и възможните инструментални методи за установяване наличието им в дадена молекула. По този начин се поставя основа на по-нататъшното задълбочаване познанията на студентите за приложенията на молекулната спектроскопия, като първа стъпка в понататъшното им обучение в специалностите „Фармацевтична химия“ и „Фармацевтичен анализ“.

Предварителната подготовка на студентите включва:

- Основни спектрални методи за структурен анализ на органични съединения – лекция №14 от лекционния курс;
- Структура, строеж и особености на основните органични функционални групи.

Упражнение 6 – Синтез, изолиране и пречистване на органични съединения. Функционални производни на карбоксилни киселини и полифункционални аналози. Синтез на ацетилсалицилова киселина. Характеризиране

Експериментална сложност на изпълнение: ■ ■

Упражнението включва получаване на ацетилсалицилова киселина посредством класическа реакция – ацилиране на фенолна хидроксилна група. По време на упражнението се предвижда разглеждане на въпроси и задачи, свързани с получаването и свойствата на функционалните производни на карбоксилните киселини. Специално внимание се отделя на приложението на дискутираните реакции в лекарствения синтез.

	МЕДИЦИНСКИ УНИВЕРСИТЕТ- ПЛЕВЕН	Версия	2
		Изменение	0
НК раздел 8	УЧЕБНА ПРОГРАМА ПРИЛОЖЕНИЕ 8.4	Стр. 14 от 22	

Предварителната подготовка на студентите включва:

- Свойства на карбоксилните киселини
- Методи за получаване на функционални производни на карбоксилните киселини
- Реакции на ацилно-нуклеофилно заместване – механизъм, условия, приложение.

Упражнение 7 – Синтез, изолиране и пречистване на органични съединения. Фармакологично активни производни на пиридина. Синтез на Нифедипин. Характеризиране.

Експериментална сложност на изпълнение: ■ ■

Упражнението демонстрира приложението на органичния синтез в получаването на лекарствени препарати. Практическата част от упражнението включва получаване на Нифедипин по реакция на Ханч, както и пречистване на целевия продукт посредством прекристализация. Доказването на чистотата на полученият продукт се извършва с помоща на инфрачервен спектрален анализ и измерване на температура на топене.

Предварителната подготовка на студентите включва:

- Свойства на пиридина и неговите производни;
- Хемоселективност в органичния синтез

Упражнение 8 – Синтез, изолиране и пречистване на органични съединения. Хетероциклени съединения. Синтез на 4-метил-7-хидроксикумарин.

Експериментална сложност на изпълнение: ■ ■

В упражнението е представено получаването на хетероциклено съединение, съчетавайки класическа органична реакция и методите на зелената химия. Дискутират се различни методи за получаване на някои от по-важните класове хетероцикли, като се обръща внимание на механизма на процеса, както и на практически примери от фармацевтичната химия. Чистотата на получения продукт се характеризира посредством познатите от предишните упражнения на студентите инструментални методи.

	МЕДИЦИНСКИ УНИВЕРСИТЕТ- ПЛЕВЕН	Версия	2
		Изменение	0
НК раздел 8	УЧЕБНА ПРОГРАМА ПРИЛОЖЕНИЕ 8.4	Стр. 15 от 22	

Предварителната подготовка на студентите включва:

- Свойства на халогенопроизводните на въглеродородите
- Реакции на нуклеофилно заместване при sp^3 хибриден въглероден атом - механизъм и стереохимия

Семинар 4 – Механизми на органични реакции.

В рамките на семинарното занятие се разглеждат основни аспекти от химията на енолатните йони – структура, получаване, характерни взаимодействия. Разглеждат се примери на енолатни йони с особено значение за органичния синтез, напр. Съединения с двойноактивирана метиленова група. Особено внимание се обръща на реакциите от алдолов тип – Клайзенова и Дикманова естерна кондензация. Реакциите се разглеждат в контекста на приложението им за синтезът на полифункционални органични молекули, по-специално – лекарствени препарати.

Предварителната подготовка на студентите включва:

- Свойства и получаване на енолатни йони – кинетичен и термодинамичен контрол, стереохимия на енолатните йони.
- Свойства на естерите на карбоксилните киселини – маленова и ацетоцетова синтеза, естерни кондензации по Клайзен и Дикман.
- Стереохимия на реакциите с участие на енолатни йони.

7. МЕТОДИ ЗА КОНТРОЛ:

7.1. ТЕКУЩ КОНТРОЛ:

Знанията на студентите се проверяват текущо чрез два писмени теста по лекционния материал в края на двата семестъра и чрез четири писмени теста по време на лабораторните занятия, които са по темата на съответния предстоящ синтез. Практическите занятия се водят в подходящо екипирани, специализирани за органична химия лаборатории. Преди всяко лабораторно занятие колоквизално се обсъждат техника на безопасност, основни теоретични познания във връзка с провежданата реакция и експериментални умения за провеждането и. Лабораторният синтез се счита за завършен след представяне на протокол от студента, в който, освен процедурата и резултата от нея, се представят ИЧ и ЯМР данни за

	МЕДИЦИНСКИ УНИВЕРСИТЕТ- ПЛЕВЕН	Версия	2
		Изменение	0
НК раздел 8	УЧЕБНА ПРОГРАМА ПРИЛОЖЕНИЕ 8.4	Стр. 16 от 22	

характеризиране на продукта, чистотата му и спектрално отнасяне на най-съществените честоти.

7.2. ЗАКЛЮЧИТЕЛЕН КОНТРОЛ:

Изпитът е писмен, след завършване на пълния курс обучение – два семестъра. До изпита се допускат студенти, които са посещавали редовно лекционния курс и са извършили всички лабораторни и семинарни занятия. Крайната оценка се формира като $(0.8 \times \text{изпитна оценка} + 0.2 \times \text{средно аритметично от четирите семестриални теста и двата лекционни теста})$.

7.3. ФОРМИРАНЕ НА КРАЙНА ОЦЕНКА:

8. СИСТЕМА ЗА НАТРУПВАНЕ НА КРЕДИТИ:

9. ИЗПИТЕН КОНСПЕКТ:

1. Възникване и исторически етапи в развитието на органичната химия. Органична химия и технология в човешкото ежедневие – древни приложения и съвременен органичен синтез. Структурна теория. Електронни теории за структура и механизми.
2. Видове химични връзки в органични съединения. Електронни състояния на въглерода. Характеристики на химични връзки в органични молекули – енергия, дължина, валентен ъгъл и полярност. Електронни ефекти. Резонанс.
3. Метод на молекулните орбитали – водородна молекула, метан, етилен, ацетилен. Спрегнати системи – 1,3-бутадиен, бензен. Ароматичност (правило на Хюкел).
4. Алкани и циклоалкани. Наименования и хомоложен ред. Основни правила в номенклатурата на IUPAC: главна верига, заместители, главна функционална група и старшинство на заместителите. Структура и изомерия. Източници и получаване, синтез на Вюрц. Химични свойства: халогениране (механизъм и селективност), нитриране, сулфониране, окисление. Крекинг.
5. Въведение в стереохимията на органични съединения. Конформация и конфигурация. Конформационен анализ на етан и на n-бутан. Перспективни и Нюмънови проекционни формули. Конформации на циклохексан. Аксиални и екваториални връзки в циклохексан. Конформационно равновесие в монозаместени циклохексани. Дизаместени циклоалкани, стереоизомери. Малки и големи пръстени, полициклени пръстенни системи.
6. Алкени и циклоалкени. Хомоложен ред и номенклатура. Структура на алкени и диастереоизомерия. Получаване: елиминиране (региоселективност по Зайцев), хидриране на алкини. Химични свойства: присъединителни реакции, правило на Марковников. Хидриране, халогениране, присъединяване на полярни молекули, хидробориране-окисление. Окисление, озонολиза. Изомеризация. Полимеризация – полиетилен, поливинилхлорид.
7. Основни реакционни механизми в органичната химия (1). Общи понятия, извити стрелки и видове елементарни етапи. Класификация на реагентите (дуализъм). Скорост, преходно състояние и междинно съединение, принцип на Хамънд. Механизъм на електрофилно присъединяване (AE_2) – примери. Радикалово присъединяване (AR).

	МЕДИЦИНСКИ УНИВЕРСИТЕТ- ПЛЕВЕН	Версия	2
		Изменение	0
НК раздел 8	УЧЕБНА ПРОГРАМА ПРИЛОЖЕНИЕ 8.4	Стр. 17 от 22	

8. Алкадиени, изопрен, алени, полиени и циклични аналози. Електронна структура и изомерия. Хидриране – ефект на спрежението. Присъединителни реакции – 1,2- и 1,4-продукти. Перициклени реакции. Механизъм и стереохимия на реакцията на Дилс-Алдер. Правило на Удърд-Хофман. Полимеризация на диени.

9. Алкини. Хомоложен ред и номенклатура. Електронна структура. Синтез на алкини. Електрофилни присъединителни реакции (АЕ, хидрогениране, халогениране, хидрохалогениране). Нуклеофилни присъединителни реакции (АН, реакция на Кучеров). Киселинност на алкини, алкилиране.

10. Арени. Класификация и номенклатура. Електронна структура. Сравнение с [10]-, [14]-, [16]-, [18]анулени. Неароматни и антиароматни системи. Небензоидни ароматни съединения (ароматни йони). Полициклени арени с некондензирани и кондензирани бензенови ядра (азулен).

11. Основни реакционни механизми в органичната химия (2). Механизъм на електрофилни заместителни реакции в бензен (SE₂). Механизъм на нуклеофилни заместителни реакции в електрон-дефицитни арени – присъединяване-елиминиране и механизъм с елиминиране-присъединяване, бензин.

12. Химични свойства на бензен и монозаместени бензени. Заместителни електрофилни реакции в бензен (SE₂: халогениране, нитриране, сулфониране, реакции на Фридел-Крафтс: алкилиране и ацилиране). SE₂ Реакции в монозаместени бензени – ориентиращ ефект на заместителя, класификация на заместителите. Региоселективен синтез на ди- и полизаместени бензени. Присъединителни реакции на бензена. Електрофилно заместване в нафтаден. Нуклеофилно заместване в ароматни съединения.

13. Халогенопроизводни на въглеродородите. Класификация и номенклатура. Структура и изомерия. Получаване. Химични свойства. Нуклеофилно заместване на халогена. Механизъм на реакциите на нуклеофилно заместване (S_N1 и S_N2). Характерни особености в зависимост от структурата на субстрата. Стереохимия (Валденово обръщане, рацемизация). Конкуренция между нуклеофилно заместване и елиминиране. Нуклеофилност и основност. Механизъм на мономолекулно и бимолекулно елиминиране (E1 и E2). Органометални реактиви – Гриняр и органолитиуми.

14. Методи за установяване структурата на органични съединения. Рентгеноструктурен анализ – принцип. Спектроскопия на ядреномагнитен резонанс – принцип на 1D- и 2D-ЯМР. Ядрено екраниране и химично отместване, спин-спиново взаимодействие, интерпретация на ¹H и ¹³C спектри, примери. Инфрачервена спектроскопия (ИЧ) – принцип, характерни вибрационни честоти. Електронна (видима и ултравиолетова, УВ-вид.) спектроскопия – принцип и примери на приложение. Мас-спектрометрия (МС) – принцип и вариации: ГХ-МС, ВЕТХ-МС и МС-МС. Класически анализ на органични съединения, доказване на функционални групи.

15. Хидроксилни производни на въглеродородите. Класификация, номенклатура и изомерия. Електронна структура и пространствен строеж. Киселинност и основност – киселини и основи в неводна среда. Синтез на алкохоли и феноли. Химични свойства

	МЕДИЦИНСКИ УНИВЕРСИТЕТ- ПЛЕВЕН	Версия	2
		Изменение	0
НК раздел 8	УЧЕБНА ПРОГРАМА ПРИЛОЖЕНИЕ 8.4	Стр. 18 от 22	

на алкохоли: естерификация, етерификация, заместване, дехидратация, окисление, реакции във веригата. Химични свойства на феноли: електрофилни заместителни реакции в ядрото, ацилиране, карбоксилиране, алкилиране на хидроксилната група, окисление. Диоли и триоли.

16. Етери и циклени етери, тип „корона“, епоксиди. Структура и изомерия. Получаване, синтез на Уилямсон, епоксиди от вицинални халохидрини, окисление на етилен. Химични свойства на етери – разкъсване в кисела среда, пероксиди. Оксониеви соли и реакциите им в SN1, SN2 и E1. Химични свойства на епоксиди – нуклеофилно отваряне на пръстена, с Гринярови реагенти. Пероксиди и епоксиди в биохимични трансформации.

17. Тиоли, тиоетери и циклени аналози. Получаване. Химични свойства: образуване на соли, окисление. Защитни групи и обръщане полярността на алдехидна група.

18. Карбонилни съединения. Класификация и номенклатура. Електронна структура и произтичащи от нея типични реакции. Методи за синтез на алдехиди и кетони – окисление на алкани, алкохоли, вицинални диоли, редукция по Роземунд и на амид. Формилиране на ароматно ядро: по Гатерман-Кох, Гатерман, Раймер-Тиман или по Вилсмайер. Ацилиране по Фридел-Крафтс до ароматни кетони.

19. Механизъм на нуклеофилно присъединяване (AN) към алдехид или кетон. Примери за присъединяване на вода, алкохол, алкилортоформиат, тиол, натриев хидрогенсулфит, амоняк и амини, хидразини, карбаниони, цианид. Алдолна кондензация. Бензоинова кондензация. Реакция на Витиг. Реакция на Перкин. Редукция: с метални хидриди, по Волф-Кижнер, по Меервайн-Пондорф-Верлей, с алуминиев алкоксид. Реакция на Каницаро.

20. Дикарбонилни съединения. Киселинност на 1,3-дикарбонилни съединения и използването им като синтони. Кето-енолна тавтомерия. Хинони – строеж, получаване и свойства. Коензим Q.

21. Ненаситени карбонилни съединения: кетени и α,β -ненаситени алдехиди и кетони. Присъединителни реакции – 1,4- и 3,4-присъединяване. Реакция на Михаел. Анелиране по Робинсън.

22. Карбоксилни киселини. Класификация и номенклатура. Електронен строеж на карбоксилната група. Киселинност. Влияние на заместителите във веригата върху силата на киселината. Методи за синтез на карбоксилни киселини: окисление на въглеродороди, алкохоли, алдехиди; присъединяване на Гринярови реагенти към CO₂, чрез хидролиза на функционални производни на карбоксилни киселини. Реакция на Колбе-Шмит.

23. Химични свойства на карбоксилни киселини. Механизъм на ацилно нуклеофилно заместване (общо за присъединяване-елиминиране). Синтез на соли, естери, амиди, киселинни хлориди, анхидриди. Декарбоксилиране. Реакции с участие на въглеродородния остатък – халогениране, реакция на Иванов, SE₂ реакция в ароматно ядро.

24. Функционални производни на карбоксилните киселини. Химични свойства на соли, естери, амиди, ацилхалогениди, анхидриди, хидразиди, азиди, имидоестери,

	МЕДИЦИНСКИ УНИВЕРСИТЕТ- ПЛЕВЕН	Версия	2
		Изменение	0
НК раздел 8	УЧЕБНА ПРОГРАМА ПРИЛОЖЕНИЕ 8.4	Стр. 19 от 22	

амидини, хидроксамови киселини, нитрили. Взаимно превръщане на техни представители. Сапуни и синтетични повърхностно активни вещества. Присъединителна реакция по Михаел към α,β -ненаситени естери.

25. Дикарбоксилни киселини и техни функционални производни. Получаване. Киселинност на малонова и ацетоцетна киселини и техни естери. Кето-енолна тавтомерия. Синтетична полезност на диалкилмалонати и алкилацетоацетати: алкилиране, ацилиране. Реакция на Кньовенагел. Декарбоксилиране и вътрешномолекулно дехидратиране. Клайзенова кондензация. Дикманова кондензация. Полиестери и полиамиди.

26. Халогено- и хидроксикарбоксилни киселини. Класификация. Стереоизомерия. Синтез на халогеноалканови киселини: по Хел-Фолхард-Зелински и AN-реакция в α,β -ненаситени карбонилни съединения. SN реакции на α -халогеноалканови киселини. Реакции на Реформатски и Дарзенс. Получаване на лактиди, лактони, лактами и полиестери. Салицилова киселина, аспирин. Танини.

27. Хидроксидикарбоксилни, хидрокситрикарбоксилни, оксо-, алдехид- и поликарбоксилни киселини. Участници в цикъла на Кребс. Пирогроздена, оксалоцетна, винена и лимонена киселини. Кетонно, естерно и киселинно разпадане на алкилацетоацетати (ретро-Клайзен).

28. Стереохимия: енантиомери и диастереоизомери. Хиралност, стереогенен център, хирална ос (аксиална хиралност) и хирална равнина (планарна хиралност). Номенклатура по Кан-Инголд-Прелог. Абсолютна и относителна конфигурация. Оптична активност. Методи за определяне на конфигурацията: рентгеноструктурен анализ, хироптична спектроскопия, химична корелация.

29. Производни на въглеродната киселина. Анхидрид и ензимното му хидратиране. Фосген, орто-естери, уретани, гуанидин и биурет. Уреа, креатин и креатинин – клинично значение.

30. Органични азотсъдържащи съединения. Класификация и номенклатура. Алифатни и ароматни амини. Структура и стереохимия. Синтез на амини: алкилиране, синтез на Габриел, редукционни методи, Хофманова прегрупировка, редуктивно аминиране (Лойкарт-Валлах). Киселинно-основни свойства и нуклеофилност – зависимост от природата на заместителите. Характерни химични реакции: соли, алкилиране, Хофманово елиминиране, N-ацилиране, реакция на Маних, реакции с азотиста киселина, диазотиране по Грис, окисление, елиминиране по Коуп. Междофазови катализатори. Биогенни амини. Алкалоиди.

31. Диазоалкани и арендидазониеви соли. Синтез на диазониеви соли. Внедряване и присъединяване на карбен. Нуклеофилно и радикалово заместване в арендидазониеви соли: реакции на Зандмайер и Шиман. Азокупелуване. Азосъединения (азобагрила) и хидразосъединения. Бензидинова прегрупировка. Азиди, реакция на Курциус и на Щаудингер. Нитрозо- и нитросъединения.

32. Аминоалкохоли и аминофеноли. Биологичноактивни представители: коламин, холин, ефедрин, псевдоефедрин, адреналин и норадреналин. β -Блокери на основата

	МЕДИЦИНСКИ УНИВЕРСИТЕТ- ПЛЕВЕН	Версия	2
		Изменение	0
НК раздел 8	УЧЕБНА ПРОГРАМА ПРИЛОЖЕНИЕ 8.4	Стр. 20 от 22	

на 3-амино-1,2-пропандиол. р-Аминосалицилова и сулфанилова киселини. Фармакофор. Сулфонамиди.

33. Хетероциклени съединения. Класификация и номенклатура. Ароматни хетероциклени съединения с петатомен пръстен и един хетероатом: фуран, пирол, тиофен. Електронна структура и реакционна способност в SE2 реакции в сравнение с бензен. Синтез: взаимно превръщане, циклизация на 1,4-дикарбонилни съединения по Паал-Кнор и на □-дикарбонилни съединения по Кнор. Химични свойства: киселинно-основни свойства, халогениране, нитриране, ацилиране, присъединителни реакции, циклоприсъединяване.

34. Тетрапиролови пигменти – порфирины, хемин, хлорофил, билирубин, витамин B12. Съединения, съдържащи кондензирани фуранов, пиролов или тиофенов пръстен с бензеново ядро. Индол, индоксил, индиго. Синтез на индол по Фишер. Биохимично важни производни на индола: триптофан, триптами, серотонин.

35. Хетероциклени съединения с петатомен пръстен и два хетероатома: оксазоли, диазоли и тиазоли. Номенклатура и електронна характеристика. Реактивност в SE2 и SN2 заместителни реакции. Представителни методи за синтез. Пиразолонови лекарствени вещества: антипирин, пирамидон, аналгин. Биологично активни представители: хистамин, пеницилини, цефалоспорици.

36. Хетероциклени съединения с шестатомен пръстен и един хетероатом. Група на пиридина. Електронна структура и реакционна способност на пиридин в електрофилно и нуклеофилно заместване. Синтез на пиридинови производни (по Ханч и други методи). Базичност на пиридин и негово бромиране, сулфониране и реакция на Чичибабин. Пиридин-N-оксид и негови избрани реакции. Пиридинкарбоксилни киселини. Витамини В комплекс. Пиридинови алкалоиди.

37. Хиолин, изохиолин, акридин. Строеж и реакционна способност. Синтез на хиолици по Скрауп (Дьобнер-Милер) и по Фридлендер. Синтез на изохиолици по Бишлер-Напиералски и по Померанц-Фрич. Хиолици и изохиолици алкалоиди: хинин, папаверин, морфин.

38. Хетероциклени съединения с шестатомен пръстен и един хетероатом. Група на пирана. Пирони, пирилици соли. Бензопирани: хромени, хромани, кумарин, флаваноиди.

39. Хетероциклени съединения с шестатомен пръстен и два хетероатома. Диазици, оксазици и тиазици. Електронна структура и реакционна способност. Синтез на диазици и производните им. Пиримидици, азотни бази в нуклеиноци киселици. Барбитурати. Хиназолин. Фенотиазин и негови производни. Витамин B1.

40. Пурин и птеридин. Синтез на пурини и птеридици. Ксантици и пкочна киселица: киселициност. Пурицици алкалоиди. Пурицици азотни бази в нуклеиноци киселици. Фолиеца киселица и рибофлавин (витамин B2).

41. Хетероциклени съединения с по-големи пръстени. Бензазепици, диазепици и бензодиазепици. Галантамици. Катенани, ротаксани и молекулни възли. Представители на алкалоиди. Макролици.

	МЕДИЦИНСКИ УНИВЕРСИТЕТ- ПЛЕВЕН	Версия	2
		Изменение	0
НК раздел 8	УЧЕБНА ПРОГРАМА ПРИЛОЖЕНИЕ 8.4	Стр. 21 от 22	

42. Нуклеозиди и нуклеотиди. Нуклеинови киселини: структура и супрамолекулна организация. Аденозинфосфати, коензим А, НАД⁺/НАДН, флавин-аденин-динуклеотид.

43. Въглехидрати. Класификация и номенклатура. Монозахариди. Триози, тетрози, пентози и хексози. Полуацетални структури. Конфигурация, конформация и описание с перспективни ("стол") и проекционни формули на Фишер и Хауърд. Аномери, епимери, мутаротация. Химични свойства на монозахариди (епимеризация, окисление, редукция, алкилиране, ацилиране, цианхидрини, удължаване на веригата по Килиани-Фишер, скъсяване на въглеродната верига по Воол и Руф, озазони. Корелация на конфигурацията на D-(+)-глюкоза.

44. Дизахариди и полизахариди. Гликозиди, видове агликони. Целобиоза, малтоза, лактоза и захароза. Полизахариди – целулоза, нишесте, гликоген. Хетерополизахариди. Биологична роля и използване на производни от възобновяем източник. Дезоксизахари и аминоксизахари.

45. Аминокиселини. Класификация, номенклатура и изомерия. Киселинно-основни свойства. Изоелектрична точка. Синтез на α -аминокиселини: заместване на халоген, методи на Щрекер, на Ерленмайер и на Габриел. Химични свойства: соли, алкилиране, естерификация, образуване на киселинен хлорид, хидразид, азлактон, лактам, хидроксикиселина, 2,5-диоксопиперазин, полиамид.

46. Пептиди и протеини. Класификация на протеиногенните α -аминокиселини. D-аминокиселини, циклоспорин. Електронна характеристика на пептидната връзка. Конформация на пептидна връзка, последствия за структурата на протеини. Синтез на пептиди: принципи, защитни и активиращи групи, основни методи, твърдофазов синтез.

47. Протеини и нива на тяхната структурна организация. Функционална конформация на ензими, активен център. Ензимна катализа. Механизъм на ензимно действие, серинова протеаза, протонна совалка. Стереоспецифичност и стереоселективност.

48. Липиди. Масни киселини, восъци и мазнини. Фосфолипиди: лецитини, кефалини и сфингомиелини. Супрамолекулна организация, фосфолипиден двоен слой. Простагландини.

49. Терпени. Изопрен и важни за биосинтеза пирогенни фосфати. Фарнезол, Витамин А, ретинал, сквален, β -каротен.

50. Стероиди. Конформация на декалини и на два основни стероидни скелета. Холестерол (липопротеиди с ниска и висока плътност), Витамини D, полови хормони, кортикостероиди. Жлъчни киселини и жлъчни соли.

51. Източници на органични съединения. Органичен синтез: ретросинтетичен анализ, интелигентен синтетичен дизайн, компютърно моделиране. Методи за изолиране и пречистване на органични съединения, основни видове препаративна хроматография.

10. ПРЕПОРЪЧВАНА ЛИТЕРАТУРА:

10.1. ОСНОВНА:

	МЕДИЦИНСКИ УНИВЕРСИТЕТ- ПЛЕВЕН	Версия	2
		Изменение	0
НК раздел 8	УЧЕБНА ПРОГРАМА ПРИЛОЖЕНИЕ 8.4	Стр. 22 от 22	

- 1) Органична химия, Г. Петров, 4-то издание, Университетско Издателство „Св. Климент Охридски“, № 456, 2006.
- 2) Organic Chemistry, John E. McMurry, 9th Ed., Brooks Cole, 2015 (и предишни издания)
- 3) Organic Chemistry, F. A. Carey, R. M. Giuliano, 9th Ed., McGraw Hill, 2013. (и предишни издания)
- 4) Ръководство за лабораторни упражнения по органична химия, А. Добрев, С. Чорбаджиев, Хр. Иванов, Университетско Издателство „Св. Климент Охридски“, 2004.
- 5) Органикум. Практикум по органической химии. I и II том, колектив, превод от немски, Издательство „Мир“, Москва, 1979.

10.2 ДОПЪЛНИТЕЛНА:

11. АВТОРИ НА УЧЕБНАТА ПРОГРАМА: проф. Милен Богданов, дх

12. АВТОР НА ПРАКТИЧЕСКИТЕ УПРАЖНЕНИЯ И УЧЕБНИТЕ ЗАДАЧИ:

проф. Милен Богданов, дх; ас. Александър Пъшев, ас. Теодора Александрова

Учебната програма е разгледана на катедрен съвет на катедрата „Химия и биохимия“ (Протокол №61/08.06.2022 г.) и е утвърден от факултетен съвет на факултет „Фармация“