

	ФОРМУЛЯР	Индекс: Фо 04.01.01-02
	УЧЕБНА ПРОГРАМА	Издание: П Дата: 27.06.2016 г. Страница 1 от 10

МЕДИЦИНСКИ УНИВЕРСИТЕТ - ПЛЕВЕН

ФАКУЛТЕТ „ФАРМАЦИЯ“

ОДОБРЯВАМ:
Декан на ФФ:
(проф. Т. Веков, д.м.н.)

ВЛИЗА В СИЛА
ОТ УЧЕБНАТА 2021/2022 Г.

УЧЕБНА ПРОГРАМА

ПО

АНАЛИТИЧНА ХИМИЯ

ЗА ОБРАЗОВАТЕЛНО-КВАЛИФИКАЦИОННА СТЕПЕН

”МАГИСТЪР”

В СПЕЦИАЛНОСТ “ФАРМАЦИЯ”

РЕДОВНО ОБУЧЕНИЕ

(Програмата е разработена в съответствие с процедура на СОПКО PR 03.08.00-v.01/06)

ПЛЕВЕН

2021

	ФОРМУЛЯР		Индекс: Фо 04.01.01-02
			Издание: П
	УЧЕБНА ПРОГРАМА		Дата: 27.06.2016 г. Страница 2 от 10

По ЕДИ задължителна – хорариум 120 часа

По учебен план на МУ - Плевен – хорариум 120 часа - 60 ч. лекции и 60 ч. упражнения

Продължителност на обучение: два семестъра – III и IV, съответно 30л/30у и 30л/30у

Кредити: 8

Преподаватели:

1. Доц. Галя Генчева, дх, Сектор „Химия“, Катедра „Химия и биохимия“, Кабинет в сграда „Ректорат“, I етаж, стая 117, тел. 884-259
2. Ас. Ина Йотковска, Сектор „Химия“, Катедра „Химия и биохимия“, Кабинет в сграда „Ректорат“, I етаж, стая 122, тел. 884-157

Преподаватели:

1. Доц. Галя Генчева, дх, Сектор „Химия“ към катедра „Химия и биохимия“, Кабинет в сграда „Ректорат“, I етаж, стая 117, тел. 884-259.
2. Ас. Ина Йотковска, Сектор „Химия“ към катедра „Химия и биохимия“, Кабинет в сграда „Ректорат“, I етаж, стая 122, тел. 884-157.
3. Ас. Светла Асенова, Сектор „Химия“ към катедра „Химия и биохимия“, Кабинет в сграда „Ректорат“, I етаж, стая 121, тел. 884 – 307.

ЦЕЛ И ЗАДАЧИ НА ОБУЧЕНИЕТО:

Дисциплината „Аналитична химия” се изучава два семестъра. Учебното съдържание по аналитична химия включва изучаване на качествен и количествен анализ: качествен анализ на метални йони; равновесни процеси в разтвори и фактори, които влияят върху тях; количествен (обемен) анализ; инструментални методи (спектрофотометрия, потенциометрия), и др.

Лабораторните задачи, чиято цел е придобиване на практически знания, умения и навици от фармацевтите, са тематично свързани с лекционния материал. Те са с различна степен на трудност и с изследователски елементи при тяхното провеждане. Приложните задачи са свързани с практиката в аналитичните и фармацевтичните лаборатории. Придобитите знания и умения са необходима основа за усвояване на другите фундаментални и специални дисциплини като Фармацевтична химия, Фармацевтичен анализ и други.

ФОРМИ НА ОБУЧЕНИЕ:

- Лекции
- Семинари
- Лабораторни упражнения
- Тестове
- Логически задачи

МЕТОДИ НА ОБУЧЕНИЕ:

- Лекционно изложение
- Дискусии
- Демонстрации на методи за анализ
- Самостоятелна практическа работа

	ФОРМУЛЯР	Индекс: Фо 04.01.01-02
		Издание: П
	УЧЕБНА ПРОГРАМА	Дата: 27.06.2016 г.
		Страница 3 от 10

КОНТРОЛ И ОЦЕНКА НА ЗНАНИЯТА:

- Текущ контрол – групов, индивидуален, чрез тестове, семинари и др.
- Заключителен контрол: тестово, писмено и устно изпитване (Изпит в края на IV семестър)

СИСТЕМА ЗА ОЦЕНЯВАНЕ ЗНАНИЯТА НА ОБУЧАЕМИТЕ:

Резултатите от обучението по дисциплината на базата на учебната програма се формират от текущо оценяване в хода на провежданото обучение, оценки от семинари, оценки от две контролни (обща за целия курс) и комплексна изпитна оценка след приключване на обучението в края на IV семестър.

Текущата оценка в хода на обучението се закръглява до цяла единица и се получава в резултат на поставените текущи оценки по темите.

В края на семестъра ръководителят на упражненията поставя общата оценка. Текущата оценка е основа за заверяване на семестъра.

Крайната комплексна изпитна оценка след приключване на обучението се закръглява с точност до единица и се вписва в главната книга лично от преподавателя, провел изпита.

СИСТЕМА ЗА НАТРУПВАНЕ НА КРЕДИТИ съгласно учебния план

Целта на системата за натрупване и трансфер на кредити по учебната дисциплина е да се отговори на Наредбата за трансфер на кредити във висшите училища.

Кредитният еквивалент по учебната дисциплина се формира от пълната студентска заетост, като включва аудиторната и извънаудиторната заетост и е в съответствие с Наредбата за трансфер на кредити във висшите училища.

Общият брой кредити е 8.

Учебен план Аналитична химия

III и IV семестър

РАЗПРЕДЕЛЕНИЕ НА УЧЕБНИЯ МАТЕРИАЛ ПО СЕМЕСТРИ:

Семестър	Седмици	Часове седмично	Часове всичко	Теория	Упражнения
III	15	4	60	30	30
IV	15	4	60	30	30

	ФОРМУЛЯР	Индекс: Фо 04.01.01-02
		Издание: П
	УЧЕБНА ПРОГРАМА	Дата: 27.06.2016 г.
		Страница 4 от 10

РАЗПРЕДЕЛЕНИЕ НА УЧЕБНИЯ МАТЕРИАЛ ПО ТЕМИ ЗА ЛЕКЦИИ И УПРАЖНЕНИЯ

Лекции – 30 часа, III семестър (AX1)

Тема	учебни часа
Принципи на аналитичната химия. Качествен анализ - аналитични реакции - основни характеристики. Аналитични групи катиони и аниони.	2
Химично равновесие. Равновесие в разтвори на електролити. Равновесни константи в аналитичната химия. Коефициент на активност. Йонна сила.	2
Киселинно-основни равновесия в химичния анализ. Киселинно-основни теории. Протонна (протолитна) теория на Брьонстед-Лоури.	2
Автопротолиза. Йонно произведение на водата. Водороден експонент и рН скали в различни разтворители.	2
Количествени характеристики на протолизното равновесие - протолизни константи - K_A , K_B (pK_A , pK_B). Връзка между K_A и K_B (pK_A и pK_B) за протолити и спрегнатите им протолити.	2
Концентрация на $[H_3O^+]$ и рН на водни разтвори на силни, слаби протолити и соли	4
Буферни разтвори. Свойства на буферите. Уравнение на Хендерсон-Хаселбах. Количествена мярка на буферното действие - буферен капацитет.	2
Количествени химични методи за анализ. Задачи и методи на количествения анализ. Обмен анализ – основни положения. Изисквания към аналитичната реакция. Мерителни съдове. Изходни разтвори. Изчисления в обменния анализ.	2
Протонометрия (киселинно-основен обмен анализ). Принцип на метода. Титрувални криви. Киселинно-основни индикатори.	4
Комплексни съединения в аналитичната химия. Състав и строеж на комплексните съединения. Стабилитетни константи.	2
Влияние на странични процеси върху стабилността на комплексните съединения.	2
Комплексометрия. Принцип и изисквания към химичната реакция. Металохромни индикатори.	2
Тест – изчислителни задачи	2

	ФОРМУЛЯР		Индекс: Фо 04.01.01-02
			Издание: П
	УЧЕБНА ПРОГРАМА		Дата: 27.06.2016 г.
			Страница 5 от 10

Лабораторни упражнения – 30 часа (AX1), III семестър

Тема	учебни часа
Правила за работа и техника на безопасност в лабораторията по аналитична химия. Лабораторни съдове. Основни лабораторни операции. Начини за изразяване на концентрацията на веществата в разтвори.	2
Процентна, моларна и нормална концентрация. Изчислителни задачи.	2
Контролна задача: Концентрация на разтвори. Изчислителни задачи, приготвяне на разтвори, разреждане, смесване.	2
Аналитични групи катиони. Групови утайтели. Аналитични реакции на I група катиони.	2
Системен ход на първа аналитична група катиони.	2
Избрани реакции на катионите от втора – пета аналитични групи.	4
Изчисляване концентрацията на $[H_3O^+]$ и pH на разтвори на силни и слаби киселини и основи.	2
Изчисляване концентрацията на $[H_3O^+]$ и pH на разтвори на соли и буферни разтвори.	2
Контролна задача – pH на водни разтвори на протолити	2
Количествен анализ. Работа с аналитична везна. Основи на обемния анализ – изходни разтвори, стъклени прибори и техника на титруване.	2
Протонометрия. Стандартизиране на разтвор на солна киселина чрез титруване с първичен стандарт (натриев боракс). Стандартизиране на разтвор на натриева основа чрез титруване със стандартен разтвор на солна киселина.	2
Количествено определяне на киселини и основи в лекарствени препарати – индивидуална задача.	2
Комплексометричен обеман анализ. Стандартизиране на разтвор на динатриева сол на ЕДТА (Комплексон III).	2
Твърдост на вода. Комплексометрично определяне на метални йони във фармацевтични препарати - индивидуална задача.	2

	ФОРМУЛЯР	Индекс: Фо 04.01.01-02
		Издание: П
	УЧЕБНА ПРОГРАМА	Дата: 27.06.2016 г.
		Страница 6 от 10

Лекции – 30 часа, IV семестър (AX2)

Тема	учебни часа
Равновесие в хетерогенна система. Произведение на разтворимост. Утаяване. Количествено утаяване, превръщане на една утайка в друга.	2
Разтворимост. Влияние на странични процеси върху разтворимостта на малкоразтворимите съединения.	2
Тегловен анализ (гравиметрия). Принцип на анализа и изисквания към аналитичната реакция, утаечната и тегловната форми. Етапи на анализа. Приложение.	2
Утаечен обемен анализ. Принцип на метода и изисквания към използваната аналитична реакция. Начин на действие на индикаторите в утаечния обемен анализ. Изчисления.	2
Окислително-редукционни процеси (ОРП) в химичния анализ. Видове окислително-редукционни химични реакции, начини за протичане на ОРП. Галванични елементи. Обратимост на електродните процеси.	2
Химично равновесие при окислително-редукционни процеси. Електроден потенциал. Сила на окислителите и редуктори. Уравнение на Нернст. Посока на ОРП.	2
Влияние на странични процеси върху електродния потенциал.	2
Окислително-редукционен обемен анализ. Принцип на метода и изисквания към използваната редокси реакция. Редокс-индикатори. Изчисления. Йодометрия, перманганометрия	2
Електрохимични методи за анализ - класификация. Видове електроди. Потенциометрия и потенциометрично титруване.	2
Инструментални методи за анализ. Спектрални методи за анализ. Принцип на молекулните и атомните методи за анализ. Приложение .	2
Спектрофотометрия. Закон на Буге-Ламберт-Беер. Приложение на молекулните абсорбционни спектри в химичния анализ. Качествен и количествен анализ. Приложение.	2
Методи за разделяне в аналитичната химия. Екстракция. Коефициент на разпределение. Приложение.	2
Хроматографски методи за анализ. Терминология, класификация, принципи. Приложение в аналитичната и фармацевтична практика.	2
Грешки в количествения анализ. Статистическа обработка на резултатите.	2
Тест – изчислителни задачи	2

	ФОРМУЛЯР	Индекс: Фо 04.01.01-02
		Издание: П
	УЧЕБНА ПРОГРАМА	Дата: 27.06.2016 г.
		Страница 7 от 10

Лабораторни упражнения – 30 часа, IV семестър (АХ2)

Тема	учебни часа
Утаечен обемен анализ. Принцип на метода. Приготвяне на стандартен разтвор на натриев хлорид.	2
Аргентометрия. Стандартизиране на разтвор на сребърен нитрат, анализ на натриев или амониев хлорид – индивидуална задача .	2
Семинар: влияние на странични процеси върху разтворимостта на малкоразтворимите съединения.	2
Контролна задача – изчислителни задачи върху разтворимост при реални условия	2
Перманганометрия. Принцип на метода. Стандартен разтвор на оксалова киселина. Стандартизиране на разтвор на калиев перманганат. Анализ на водороден пероксид.	2
Йодометрия. Принцип на метода. Стандартен разтвор на бихромат. Стандартизиране на разтвор на натриев тиосулфат.	2
Стандартизиране на разтвор на йод. Йодометрично определяне на аскорбинова киселина в таблетки витамин С.	2
Йодометрично определяне на глюкоза – остатъчно титруване. Индивидуална задача – анализ на аналгин, йод в тинктура.	2
Семинар: Електроден потенциал. Влияние на странични процеси върху електродния потенциал.	2
Контролна задача – изчислителни задачи върху реален електроден потенциал.	2
Спектрални методи. Закон на Буге Ламберт-Бееер. Спектрофотометрия. Молекулни абсорбционни спектри – приложение в качествения и количествен анализ. Метод на стандартната права.	2
Спектрофотометрия. Метод на единичния стандарт.	2
Потенциометрия.	2
Семинар: Спектрални методи за анализ: Класификация, принципи, приложение. Тест.	2
Физични, химични и физикохимични методи за разделяне и концентриране. Екстракция с органични разтворители. Защита на протоколите на лабораторните упражнения.	2

	ФОРМУЛЯР	Индекс: Фо 04.01.01-02
		Издание: П
	УЧЕБНА ПРОГРАМА	Дата: 27.06.2016 г.
		Страница 8 от 10

**Конспект за изпит по Аналитична химия за специалност Фармация
МУ – Плевен**

1. Предмет и задачи на аналитичната химия. Основни принципи на качествения и количествения анализ.
2. Основни характеристики на аналитичните реакции. Аналитични групи катиони.
3. Равновесие в разтвори: равновесна константа, коефициент на активност, йонна сила.
4. Киселинно-основни равновесия - представи за киселини и основни. Протолитна теория на Брьонстед-Лаури (протолити, спрегнати протолити, равновесни константи, класификация на разтворителите)
5. Автопротолиза на водата, водороден показател, рН-скали в различни разтворители.
6. Киселинно-основни равновесия във водни разтвори. Сила на протолитите, протолизни константи, връзка между силата на протолит и спрегнатия му протолит.
7. Изчисляване на концентрацията на $[H_3O]^+$ и рН на водни разтвори на силни протолити (умерено и силно разредени), слаби протолити (умерено разредени) и соли.
8. Буферни разтвори – състав, свойства, уравнение на Хендерсон-Хаселбах, буферен капацитет.
9. Количествен обемен анализ - основни положения. Изисквания към реакциите в обемния анализ. Изчисления. Стандартни разтвори (титроустановители), стандартизиране на разтвори.
10. Протонометрия във водна среда - титруване на протолити. Построяване на титрувални криви, еквивалентен пункт, еквивалентна част на титрувалната крива.
11. Принцип на действие на киселинно-основните индикатори, избор на индикатор при количествено определяне на протолити.
12. Киселинно-основно титруване в неводна среда - особености и приложение в количествения анализ.
13. Комплексни съединения – теория на Вернер, състав и строеж, свойства.

	ФОРМУЛЯР	Индекс: Фо 04.01.01-02
		Издание: П
	УЧЕБНА ПРОГРАМА	Дата: 27.06.2016 г.
		Страница 9 от 10

14. Стабилност и стабилитетна константа. Фактори, повлияващи стабилността на комплексните съединения (странични процеси на комплексообразуване и влияние на киселинността на средата). Условна стабилитетна константа.
15. Комплексометрия - същност на метода. Принцип на действие на металхромните индикатори.
16. Равновесие в хетерогенна система (малкоразтворими съединения). Произведение на разтворимост. Разтворимост.
17. Влияние на странични процеси върху разтворимостта на малкоразтворимите съединения (общи йони, киселинност на средата, процеси на комплексообразуване).
18. Тегловен анализ (гравиметрия). Принцип на анализа. Изисквания към аналитичната реакция, утаечната и тегловната форми. Етапи на анализа. Приложение.
19. Утаечен обемен анализ. Принцип на метода и изисквания към използваната аналитична реакция. Принцип на действие на индикаторите в утаечния обемен анализ.
20. Окислително-редукционни процеси (ОРП). Основни понятия. Галваничен елемент. Обратимост на електродните процеси (електролиза).
21. Електроден потенциал - уравнение на Нернст. Стандартен (нормален) електроден потенциал. Електродвижеща сила (електродвижещо напрежение).
22. Използване на данните за стандартен потенциал. Изчисляване на реален потенциал, определяне на посоката на ОРП.
23. Влияние на странични процеси върху електродния потенциал (комплексообразуване, киселинност на средата, образуване на малкоразтворими съединения). Условен електроден потенциал.
24. Окислително-редукционен обемен анализ. Принцип на метода и изисквания към използваната редокси реакция. Йодометрия, перманганометрия. Принципи и приложение.
25. Класификация на видовете електроди. Потенциометрия и потенциометрично титруване.
26. Молекулна спектрометрия. Принципи. Приложение.
27. Спектрофотометрия. Закон на Буге-Ламберт-Бер. Приложение на молекулните абсорбционни спектри в химичния анализ. Качествен и количествен анализ. Приложение.

	ФОРМУЛЯР	Индекс: Фо 04.01.01-02
		Издание: П
	УЧЕБНА ПРОГРАМА	Дата: 27.06.2016 г. Страница 10 от 10

28. Атомна спектрометрия – принципи и приложение.
29. Методи за разделяне в аналитичната химия. Екстракция. Течно-течна екстракция. Коефициент на разпределение. Приложение.
30. Хроматографски методи за анализ. Терминология, класификация, принципи. Приложение.
31. Грешки в количествения анализ. Статистическа обработка на резултатите.

ПРЕПОРЪЧАНА ЛИТЕРАТУРА:

1. Практическо ръководство по химия, М. Ангелова, А. Стоянова, Плевен: ИЦ-МУ, 2011, 2013.
2. Будевски О., Основи на аналитичната химия, София, Ариескомерс София, 1995
3. Ръководство за практически упражнения по аналитична химия, под редакцията на Омортаг Будевски, София, АРСО, 1999.
4. Ръководство за упражнения по аналитична химия. Редактори: Р. Борисова, Ц. Неделчева, Л. Костадинова, Изд. Нови знания, София, 2009.
5. Fundamentals of Analytical Chemistry, D.A. Skoog, D.M. West, F.J. Holler, S.R. Crouch, Thomson-Brooks/Cole, 2004.
6. Modern Analytical Chemistry, David Harvey, Boston: McGraw-Hill, 2000.
<http://www.sciencelibrary.net/1054/d-harvey-modern-analytical-chemistry.html>
7. Gary D. Christian, Purnendu (Sandy) Dasgupta, Kevin Schug. Analytical Chemistry, 7th Edition, 2014
<http://eu.wiley.com/WileyCDA/WileyTitle/productCd-HEP002943.html?filter=TEXTBOOK>
8. Pharmaceutical Drug Analysis, Ashutosh Kar, New age international limited publishers, 2005. <http://www.amazon.com/Pharmaceutical-Drug-Analysis-Ashutosh-Kar/dp/8122416748>
9. Увод в аналитичната химия, П. Бончев, Изд. Наука и изкуство, София 1985.
10. Аналитична химия, Р. Борисова, Изд. Мартилен, 1993.
11. Основи на химичния анализ, съст. Р. Борисова, Водолей, София, 2009
12. Химия за студенти по медицина, Е. Рачин, Плевен: ИЦ-МУ, 2011.

Разработил: доц. Ив. Панчева, дх

Ръководител катедра:

Проф. А. Стоянова, дх