

Студијски програм/студијски програми: Интегрисане академске студије фармације
Врста и ниво студија: интегрисане академске студије
Назив предмета: ИНСТРУМЕНТАЛНА ФАРМАЦЕУТСКА АНАЛИЗА (ФИ-ИФА)
Наставник: Атанацковић Крстоношић Т. Милица, Микулић П. Мира, Цвејић М. Јелена
Статус предмета: обавезан
Број ЕСПБ: 8
Услов: Физичка хемија; Органска хемија 1
Циљ предмета Основни циљеви едукације из Инструменталне фармацеутске анализе су упознавање студента са принципима инструменталне анализе, усвајање знања о теорији и принципима на којима се базирају поједине технике мерења, а неопходним за разумевање сваке аналитичке технике. Упознавање са апаратуром, њеним деловима као и разумевање начина на који инструмент врши мерење. Неопходно је да студент овлада вештинама за практичну примену стечених знања. У лабораторији се практично врше теоријски обрађене технике мерења, стиче се практично знање и искуство користећи савремене аналитичке инструменте.
Исход предмета Неопходно је да студент овлада знањем о принципима и техникама мерења као и појединачним корацима у фармацеутској анализи. Инструменти - делови и начин функционисања, предности и мане појединих техника мерења. Начини процене аналитичке грешке и статистичка обрада података. Примена знања у пракси. Припрема аналитичке процедуре и дефинисање појединих корака анализе. Извођење квалитативне и квантитативне анализе узорка. Коришћење техника за повећање степена тачности и прецизности мерења. Обрада података, процена грешке и давање резултата у одговарајућој форми.
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> 1. Увод у инструменталну фармацеутску анализу – Класификација аналитичких метода. Карактеристике аналитичке методе, изрази у аналитичком процесу. Контрола квалитета аналитичких метода, контрола грешке. 2. Увод у спектроскопске методе – Спектроскопија, електромагнетно зрачење, апсорпција и емисија зрачења, спектар, појмови, типови инструмената. 3. Атомска спектрофотометрија – Атомска апсорпциона спектрофотометрија (ААС) - принцип, примена у фармацеутској анализи, интерференције у ААС анализи, апликације. Атомска емисиона спектрофотометрија (АЕС) - принцип, апаратура, примена, интерференције у АЕС анализи. Индуктивно спрегнута плазма - принцип, примена у фармацеутској анализи, карактеристике. 4. Луминисцентна спектрометрија – Теорија фосфоресценције и флуорисценције. Побуђена стања која производе фосфоресценцију и флуорисценцију. Емисиони и екситациони спектри. Апаратура. Апликације. 5. Ултразубичаста и видљива спектроскопија – зрачење, апсорпција, Ламбер-Беров закон и ограничења, спектри, хромофоре, апаратура, спектрофотометри, квалитативна и квантитативна анализа. 6. Инфра црвена спектроскопија – Принцип, молекулске вибрације, спектар, интерпретација, апсорпција – фактори који утичу на апсорпцију, апаратура, припрема узорка. Примена, примери спектара молекула лекова. 7. Масена спектрометрија – Теорија молекуларне масене спектрометрије, молекулске фрагментације, хомолитичко и хетеролитичко α -цепање. Апаратура, јонизационе технике <i>EI, PICI, NICI</i> . Јони у спектру, изотопски пик, трансфер протона. Апликације, масени спектри неких молекула лекова. 8. Нуклеарно магнетна резонанца – Теорија нуклеарно магнетне резонанце. Типови спектара, спектрометри. Апликација. 9. Хроматографија – Увод у хроматографску технику, класификација хроматографских метода. Теорија хроматографије, параметри (подеони коефицијент, фактор селективности, фактор резолуције, број теоретских платоа). Принцип сепарације, ретенционе вредности. Апликације. 10. Танкослојна хроматографија - Исход. Стационарна и мобилна фаза, начини детекције. Апликације, Примери, апликације. Високо перформансна танкослојна хроматографија - принцип, апликације. 11. Висококофикасна течна хроматографија – Исход, апаратура, примена. Партициона, адсорпциона, јон-измењивачка, <i>size exclusion</i> хроматографија. Стационарна фаза, типови интеракција, нормално- и реверзно-фазни систем. Мобилна фаза, изократско и градијентно елуирање. Утицај поларности, липофилности и рН вредности на елуцију. Квалитативна и квантитативна одређивања, апликације. 12. Гасна хроматографија - Принцип гасне хроматографије, апаратура. Типови колоне и стационарних фаза. Селективност течне стационарне фазе, ретенциони индекс систем. Ковачев индекс. Повезивање гасне хроматографије са спектроскопским методама. 13. Капиларна електрофореза - Основе електрофоретске сепарације, принцип. Апаратура. Апликације капиларне електрофорезе у фармацеутској анализи. Капиларна електрофореза високе перформансе. 14. Припрема узорка - Течно-течна екстракција, принцип, употреба. Екстракција чврстом фазом, типови адсорбената, методологија, употреба. 15. Електроаналитичка хемија - Увод у електроаналитичку хемију, електрохемијска ћелија, потенцијал у електроаналитичкој ћелији, електродни потенцијал, струја у електрохемијској ћелији. Типови електрода. Потенциометрија. Директна потенциометријска мерења, потенциометријске титрације. Увод у волтаметрију.
<i>Практична настава: Вежбе, Други облици наставе, Студијски истраживачки рад</i> 1. Увод у организацију и рад у лабораторији инструменталне фармацеутске анализе – Правила и понашање у лабораторији, организација рада у лабораторији, потенцијални ризици, сигурност. Правилно извођење основних операција при практичном лабораторијском раду. 2. Статистичка обрада података – Евалуација аналитичких параметара, стандардна девијација, коефицијент варијације, <i>recovery</i> , релативна грешка. Одређивање параметара калибрационе праве. Параметри статистичке обраде. Методе квантификације (екстерни стандард, интерни стандард, стандардни додатак). 3. Ултразубичаста и видљива спектроскопија– Делови инструмента, припрема узорка, техника мерења. Квалитативна анализа, интерпретација спектра. Утицај поларности и врсте растварача на спектар. Утицај рН вредности на спектар. Квантитативна анализа, Ламбер-Беров

закон. Израчунавање непознате концентрације из података добијених спектрофотометријом, израчунавање моларне и специфичне апсорптивности. Одређивање концентрације ацетилсалицилне и аскорбинске киселине. Обрада података и презентација резултата. 4. Инфрацрвена спектроскопија – Делови инструмента, начини припреме чврстих и течних узорака, техника мерења. Квалитативна анализа. Интерпретација спектра, идентификација карактеристичних трака. Снимање, интерпретација спектра и идентификација фармаколошки активних једињења. 5. Атомска спектрометрија – Теоријске основе, делови инструмента. Начин мерења. 6. Танкослојна хроматографија – Опрема за извођење, плоче за танкослојну хроматографију, припрема плоча. Наношење узорка. Развијање плоча, детекција анализата на плочи. Квалитативни тест, појам ретенционог фактора. Одређивање оптималног састава мобилне фазе за ефикасно раздвајање компоненти смеше. 7. Елуциона колонска хроматографија – Раздвајање компоненти смеше колонском хроматографијом. Стационарна и мобилна фаза, припрема хроматографске колоне. Карактеристике сепарационог процеса. Раздвајање биљних пигмената лишћа. Анализа састава елуата. 8. Високо ефикасна течна хроматографија – Делови инструмента, припрема узорка, техника мерења. Израчунавање параметара колоне - фактор капацитета, резолуција. Подешавање параметара анализе, компјутерска контрола, обрада и чување података. Квалитативна и квантитативна анализа. Апликација течне хроматографије. Одређивање садржаја витамина Ц у таблетама, лимуну и мултивитаминском препарату. Припрема узорка – екстракција на чврстој фази, принцип, врсте стационарне фазе, изведба. 9. Припрема узорка - Течно-течна екстракција, принцип, употреба. Екстракција чврстом фазом, принцип, врсте стационарне фазе, изведба. Раздвајање обојених анализата из смеше. 10. Електроаналитичка хемија – Израчунавање рН вредности, степен јонизације, ацидиалкалиметрија. Потенциометрија. Потенциометријска титрација хлороводоничне киселине. Графичка обрада података. Јон селективна одређивања. Одређивање садржаја флуорида у зубној пасти и водици за уста јон селективном електродом. Графичка обрада података.

Литература

Обавезна

1. Skoog DA, West DM, Holler JF. Основе аналитичке кемије. Загреб: Школска књига, 1999.
2. Skoog DA, West DM, Holler JF, Crouch SR. Fundamentals of Analytical Chemistry, 9th Edition. Cengage Learning, 2013.
3. Цвејић Ј, Димитровска А, Атанацковић М. Инструментална фармацеутска анализа - практикум. Ortomedics Нови Сад, 2010.

Допунска

1. Неауторизована скрипта теоријске наставе.
2. Cairns D. Essentials of pharmaceutical chemistry. 2nd ed. UK: Pharmaceutical Press; 2003.
3. Pungor E. A practical guide to instrumental analysis. CRC press; 1995.

Број часова активне наставе

Предавања: 60	Вежбе: 60	Други облици наставе:	Студијски истраживачки рад:	Остали часови:
------------------	--------------	-----------------------	-----------------------------	----------------

Методe извођења наставе: предавања, лабораторијске вежбе, консултације

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	10	усмени испт	40
практична настава	10		
колоквијум-и	20		
тест	20		