

**Medicinski fakultet / Integrirani akademski studijski program Farmacija (2017) /
FARMACEUTSKA HEMIJA III**

Uslovljenost drugim predmetima	Farmaceutska hemija I; Farmaceutska hemija II
Ciljevi izučavanja predmeta	Ciljevi predmeta su da studentima pruži znanja o: Hemijskim strukturama lekova koji deluju na CNS i kardiovaskularni sistem; Osnovnim principima delovanja lekova; Farmakoforama izabrane grupe lekova; Vezi između odnosa struktura-aktivnost i interakcije na ciljnom mestu delovanja leka; Fizičko-hemijskim osobinama leka i njihovom uticaju na ADME; Hemijskom aspektu metabolizma lekova.
Ime i prezime nastavnika i saradnika	Nemanja Turković
Metod nastave i savladanja gradiva	Predavanja, vežbe, rad u maloj grupi, konsultacije, radovi, prezentacija pred grupom, metoda praktičnih aktivnosti studenta.
I nedjelja, pred.	Analgetici. Opioidni receptori, morfin: mehanizam delovanja, hemijske osobine, stabilnost, metabolizam, neželjeni efekti. Endogeni opioidni peptidi, veza struktura-dejstvo opioidnih agonista i antagonista, lekovi slični morfinu. Sintetski opioidni serivat
I nedjelja, vježbe	ispitivanje fizičko-hemijskih osobina; tok analize; podsećanje na reaktivnost funkcionalnih grupa; Tolensova reakcije, Felingova reakcija, razlikovanje vinska i limunska kiselina; reakcije razlikovanja amina, barbiturati, parijeva reakcij
II nedjelja, pred.	Nesteriodni antiinflamatorni lekovi (NSAIL), delovanje ciklooksigenaze (COX—1, COX-2), neželjeni efekti. Sintetski lekovi, odnos struktura-aktivnost, fizičko-hemijske osobine. Podela: derivati arilalkanske kiselina, aril- i heteroarilpropionske kiselina,
II nedjelja, vježbe	identifikacija neorganskih katjona i anjona, radionica za studente.
III nedjelja, pred.	Opšti anestetici, istorijski aspekt (etar, hloroform). Klinički značajni inhalacioni anestetici (fluorirani ugljovodonici, etri), hepatotoksičnost. Klinički značajni intravenski opšti anestetici (propofol, ketamin, etomidat, barbiturati ultra kratkog delo
III nedjelja, vježbe	Identifikacija neorganskih jedinjenja reakcijama katjona i anjona.
IV nedjelja, pred.	Lekovi koji deluju na holinergičku neurotransmisiju. Holinergička neurotransmisija, biosinteza acetilholina, deponovanje i oslobađanje, hemija, metabolizam, veza struktura-dejstvo. Holinergički receptori (muskarinski, nikotinski), muskarinski agonisti, re
IV nedjelja, vježbe	farmaceutska čistoća, poreklo nečistoća, in vitro stabilnost, racemizacija, fotohemijska degradacija, limit testovi, metode koje se koriste za ispitivanje.
V nedjelja, pred.	Inreverzibilni inhibitori acetilholinesteraze, muskarinski antagonisti, veza struktura-dejstvo. Antiparkinsonici: antiholinergici, L-DOPA. Antagonisti nikotinskih receptora-neuromuskularni blokatori (depolarizujući i nedepolarizujući; lekovi steroidne str
V nedjelja, vježbe	Necistoce, primjeri iz farmakopeje, analiza nestabilnosti farmaceutskih supstanci, radionica za studente-moguće nestabilnosti supstanci i degradacioni proizvodi koji nastaju.
VI nedjelja, pred.	Antidepresivi: triciklični, selektivni inhibitori preuzimanja (noradrenalina, 5-HT, noradrenalina i serotonina, dopamina i noradrenalina). Inhibitori monoamino oksidaze (neselktivni, reverzibilni MAO-A inhibitori). Anksiolitici: GABAA receptori, benzodi
VI nedjelja, vježbe	Limit testovi, kontrola personalnih grešaka, nespecifične nečistoće: bistrina i stepen opalescencije tečnosti, stepen obojenosti tečnosti, nerastvorljive materije, rastvorljive materije, gubitak sušenjem, isparljive materije i rezidualni
VII nedjelja, pred.	Antikonvulzivi, mehanizam delovanja: hidantoini, oksazolidindioni, sukcinimidi, barbiturati, benzodiazepini, valproinska kiselina i derivati, ostali antiepileptici. Hipnotici: barbiturati, benzodiazepinski sedativi-hipnotici. Antipsihotici: prva generacija
VII nedjelja, vježbe	Limit testovi za metale i anjone (teški metali: olovo, gvožđe, zemnoalkalni metali i srodne nečistoće: barijum, kalcijum, magnezijum; kalijum, amonijak, aluminijum, arsen, hloridi, oksalati, sulfati, fosfati). Ispitivanje organskih primj
VIII nedjelja, pred.	
VIII nedjelja, vježbe	Limit testovi- nespecifične nečistoće: bistrina i stepen opalescencije tečnosti, stepen obojenosti tečnosti, nerastvorljive materije, rastvorljive materije, gubitak sušenjem, isparljive materije i rezidualni rastvarači, neisparljive ma
IX nedjelja, pred.	Antihistaminici: histamin, hemija, sinteza, metabolizam, veza struktura-dejstvo. Histaminski receptori, prva generacija H1 antihistaminika (etilendiamini, etanolamin etri, alkil amini, triciklični H1 antihistaminici); druga generacija nesedirajućih H1 ant
IX nedjelja, vježbe	Titracije u nevodenoj sredini - određivanje slabih organskih baza, određivanje soli slabih organskih baza, određivanje alkalnih soli slabih organskih kiselina, određivanje slabih organskih kiselina.

X nedjelja, pred.	Lekovi koji deluju na adrenergičku neurotransmisiju. Biosinteza, deponovanje i oslobađanje kateholamina, metabolizam, adrenergički receptori. Veza struktura-dejstvo adrenergičkih agonista, alfa-1 agonisti (feniletanolamini, 2-arilimidazolini). Beta2-adren
X nedjelja, vježbe	Titracije u nevedenoj sredini – računski zadaci.
XI nedjelja, pred.	Adrenergički antagonisti: opšta struktura blokatora beta1-adrenergičkih receptora (ariletanolamini i ariloksipropanolamini) i stereohemija. Podela: neselektivni (propranolol i drugi lekovi) i kardioselektivni; lipofilnost i metabolizam beta blokatora. Lek
XI nedjelja, vježbe	Identifikacija supstanci sa azotom: derivati barbiturata (barbiton, barbiton-Na, fenobarbiton, fenobarbiton-Na), ksantinski derivati(kofein, teofilin, teobromin, pentoksifilin), primarni aromatični amini (anestezin, sulfopreparati, urotr
XII nedjelja, pred.	Antihipertenzivi. Podela: blokatori adrenergičkih neurona (rezerpin, derivati gvanifina); centralno delujući simpatomimetici (metildopa, klonidin); selektivni alfa1-antagonisti (prazosin i srodna jedinjenja); blokatori beta1-adrenergičkih receptora; vazod
XII nedjelja, vježbe	Identifikacija supstanci bez azota: aromatične kiseline i derivati (salicilna kiselina, Na-salicilat; acetilsalicilna kiselina, fenilsalicilat, benzoeva kiselina, Na-benzoat), alifatične kiseline i derivati (limunska kiselina, Na-citrat,
XIII nedjelja, pred.	Lekovi koji deluju na sistem renin-angiotenzin, mehanizam delovanja, veza struktura-dejstvo. Inhibitori angiotenzin konvertujućeg enzima: kaptopril, dikarboksilni inhibitori, jedinjenja koja sadrže fosfonat (fosinopril). Blokatori angiotenzin II receptor
XIII nedjelja, vježbe	Anksiolitici- benzodiazepini, antidepresivi, inhibitori ponovnog preuzimanja noradrenalina i serotonina.
XIV nedjelja, pred.	Antiaritmici. Normalna fiziologija srca. Podela antiaritmika: klasa I-blokatori natrijumskih kanala (IA, IB, IC), klasa II (blokatori beta1-adrenergičkih receptora), klasa III (blokatori kalijumskih kanala), klasa IV (blokatori kalcijumskih kanala). Vazo
XIV nedjelja, vježbe	kardiovaskularni sistem-adrenergički lekovi, β blokatori, vazodilatatori.
XV nedjelja, pred.	Kardiotonični glikozidi: hemija (kardenolidi, bufadienolidi), biohemijski mehanizam, Digitalis, Strofantus. Diuretici: Podela: osmotski diuretici, inhibitori karboanhidraze, benzotiazidini (tiazidni diuretici), diuretici Henleove petlje, antagonisti mi
XV nedjelja, vježbe	Diuretici: Podela: osmotski diuretici, inhibitori karboanhidraze, benzotiazidini (tiazidni diuretici), diuretici Henleove petlje, antagonisti mineralokortikoidnih receptora, diuretici koji štede kalijum. Antihipertenzivi-sa centralnim d
Obaveze studenta u toku nastave	Prisustvo i aktivnost u toku teorijske i praktične nastave, polaganje oslobađajućeg kolokvijuma.
Konsultacije	
Opterećenje studenta u casovima	U semestru Nastava i završni ispit: (12 sati) x 16 = 192 sata Neophodne pripreme prije početka semestra (administracija, upis, ovjera): (12 sati) x 2 = 24 sata Ukupno opterećenje za predmet: 9 x 30 = 270 sati Struktura opterećenja: 192 sati (nastava i završni ispit) + 24 sata (priprema) + 54 sata (dopunski rad)
Literatura	1. Foyes Principles of Medicinal Chemistry. 7th ed. Williams DA, Lemke TL, editors. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins; 2013. 2. Wilson and Gisvolds Textbook of Organic Medicinal and Pharmaceutical Chemistry. 12th ed. Beale JM, Block JH, editors. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2011. 3. Radulović D, Vladimirov S. Farmaceutska hemija I. Beograd; 2005. 4. European Pharmacopoeia. 7th Edition. Strasbourg: Council of Europe; 2010. 5. Z. Vujić, J. Brborić, O. Čudina, S. Erić, B. Ivković, K. Vučićević, B. Marković; Priručnik za praktičnu nastavu iz farmaceutske hemije I i II, Beograd, 2004.
Oblici provjere znanja i ocjenjivanje	Prisustvo i aktivnost u toku nastave (0-5). Praktična nastava (0-25); Oslobađajući kolokvijum (0-20); Završni ispit (0-50). Prelazna ocena se dobija ako se kumulativno sakupi najmanje 50 poena.
Posebne naznake za predmet	
Napomena	
Ishodi učenja	Nakon završenog kursa studenti će biti osposobljeni da: Daju odgovore na pitanja “zašto” i “kako” a koja se odnose na delovanje lekova; Povežu strukturu I fizičko-hemijske osobine leka sa farmakološkom aktivnošću; Razumeju koncept: metabolizam lekova, bioraspodivnost i farmakokinetika, i ulogu farmaceutske hemije u poboljšavanju ovih parametara; Sagledaju mogućnosti farmaceutske hemije u svetlu razvoja I otkrića novih lekova; Kritički razmišljaju I rešavaju probleme koji se odnose na hemiju lekova; Stečeno znanje predstavlja osnov za kurseve farmakologije, metabolizma lekova, farmaceutske tehnologije I farmaceutske analize.