

NAZIV PREDMETA		Biokemija lijekova				
Kod	KMF402	Godina studija	4			
Nositelj/i predmeta	Prof. dr. sc. Marica Medić-Šarić	Bodovna vrijednost (ECTS)	7,0			
Suradnici	Ana Šešelja Perišin, mag. pharm	Način izvođenja nastave (broj sati u semestru)	P	S	V	T
			45	15	30	
Status predmeta	Obvezan	Postotak primjene e-učenja				
OPIS PREDMETA						
Ciljevi predmeta	<p>1. Stjecanje znanja o reakcijama prve i druge faze metabolizma lijekova i odabranih ksenobiotika:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Imenovanje, opisivanje i prepoznavanje reakcija prve i druge faze metabolizma - Ilustrirati kemijskim reakcijama odabrane mehanizme metaboličkih reakcija, prikazati ih i primijeniti na strukturama odabranih lijekova - Protumačiti mehanizme metaboličkih reakcija i povezati s djelovanjem lijekova - Predvidjeti i preporučiti metaboličku reakciju s obzirom na strukturu lijeka <p>2. Stjecanje znanja o ADME (adsorpcija, distribucija, metabolizam, izlučivanje) parametrima odgovornim za sudbinu lijeka u organizmu.</p> <p>3. Objasniti stereokemijske aspekte metabolizma lijekova</p> <ul style="list-style-type: none"> - Prepoznati, opisati i prikazati stereoselektivnost prema supstratu, produktu, supstratu i produktu - Opisati i objasniti stereoselektivnost i regioselektivnost kod lijekova <p>4. Prepoznati, imenovati i prikazati strukturu prolijekova</p> <ul style="list-style-type: none"> - stjecati znanje o razlozima njihove pripreme i primjene <p>5. Objasniti i raspraviti ulogu transportnih sustava u organizmu</p> <p>6. Definirati, raspraviti i dati primjer lijekova induktora i/ili inhibitora reakcija biotransformacije</p> <p>7. Opisati, prikazati kemijskim jednadžbama, povezati i objasniti reakcije biotransformacije fizioloških tvari i lijekova</p> <p>8. Uočiti i prepoznati razloge toksičnosti lijekova odnosno njihovih metaboličkih intermedijara i produkata</p>					
Uvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije potrebne za predmet						
Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10 ishoda učenja)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Odabrati, imenovati i opisati reakcije prve i druge faze metabolizma lijekova 2. Objasniti ADME parametre i njihov utjecaj na metabolizam lijekova 3. Opisati i objasniti ulogu prolijekova 4. Predvidjeti i povezati strukturu lijeka s metaboličkom reakcijom 5. Prosuditi moguću toksičnost lijeka 6. Kritički prosuditi i valorizirati stereoselektivne i regioselektivne reakcije lijekova 					
Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave	<u>Predavanja (45 sati)</u>		<u>Broj sati</u>			
	1. Uvod u Biokemiju lijekova. Pregled metaboličkih reakcija I i II faze		3			
2. Mehanizam biološke oksidacije (alkoholi, aldehidi, ketoni). Primjeri lijekova.		3				

	3. Hidroksilacije (monooksigenacije). Primjeri monooksigenacija lijekova.	3
	4. Hidroksilacije aromatskih spojeva. NIH-pomak. Hidrolize (amidi, esteri).	3
	5. Ciklizacije. Primjeri lijekova. Oksidacije N-C sustava bez cijepanja N-C veze. Oksidacije N-C sustava uz cijepanje N-C veze (N-dealkilacije, deaminacije). Primjeri lijekova.	3
	6. Bickelov trokut – tercijarni amini. Primjeri lijekova. Enzimi MAO, DAO, PAO. S-oksidacije. S- i O- dealkilacije. Primjeri lijekova. Aromatizacija steroida. Aromatizacija cikloheksana.	3
	7. Mehanizam biološke redukcije (karbonilne skupine). Biološke redukcije skupina s dušikom. Oksidoredukcije ostalih skupina. Oksidoreduktivna dehalogenacija. Primjeri lijekova.	3
	8. Oksidoredukcije steroida. Enzimi CYP, FMO, molibdenoksidaze, peroksidaze. Sustavi za monooksigenaciju. Vežanje supstrata, liganda. Mehanizam aktivacije molekuskog kisika. Primjeri reakcija koje kataliziraju enzimi CYP, FMO.	3
	9. Polimorfizam. Primjeri lijekova. Peroksidaze. Peroksidacija nezasićenih masnih kiselina. Molibden- hidroksilaze. Aldehidoksidaze (AO), ksantinoksidoreduktaze (XOR). Flavinmono-oksigenaze (FMO), mehanizam oksigenacije.	3
	10. Oksidacija nikotina, cimetidina. Hidrolize. Primjeri lijekova. Biotransformacije adrenalina i noradrenalina. Biosinteza folne kiseline. Biosinteza steroidnih hormona.	3
	11. Metabolizam purinskih baza. Toksičnost kemikalija. Primjeri. Triciklički sustavi. Estrogeni. Reakcije II faze. Biološka metilacija. Mehanizam, enzimi, koenzimi. Primjeri lijekova.	3
	12. Biološka acetilacija. Mehanizam, enzimi, koenzimi. Primjeri lijekova. Konjugacija s aminokiselinama. Mehanizam, enzimi, koenzimi. Primjeri lijekova. Sulfokonjugacije. Mehanizam, enzimi, koenzimi. Primjeri lijekova.	3
	13. Glukuronidacije. Mehanizam, enzimi, koenzimi. Primjeri lijekova. Konjugacije s glutationom. Mehanizam, enzimi, koenzimi. Primjeri lijekova. Prolijekovi (hidrolize estera, amida).	3
	14. Stereoselektivnost metabolizma lijekova. Stereoselektivnost prema supstratu, produktu. Primjeri lijekova. Transportni proteini. Lijekovi supstrati, inhibitori, aktivatori P-gp. Vežanje na serumske proteine. Indukcije, inhibicije enzima. Indukcije, inhibicije enzima CYP.	3
	15. Interakcije lijek-lijek i lijek-ksenobiotici. Toksičnost lijekova. Primjeri. Metaboličke reakcije poznatih lijekova.	3
	<u>Seminari (15 sati)</u>	<u>Broj sati</u>

	1. Uvod u QSAR. Teorija grafa. Topologijski indeksi.	3				
	2. Izračunavanje molekulskih deskriptora. Programski paketi	3				
	3. Optimizacija geometrije molekule i izrada QSAR modela	3				
	4. Kvantno-kemijski pristupi u dizajnu lijekova.	3				
	5. Pregled mrežnih ADME baza podataka	3				
Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> <i>on line</i> u cijelosti <input type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava		<input type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija <input checked="" type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> konzultacije			
Obveze studenata	Redovito pohađanje nastave.					
Praćenje rada studenata (<i>upisati udio u ECTS bodovima za svaku aktivnost tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti predmeta</i>):	Pohađanje nastave	1,0	Istraživanje		Praktični rad	
	Eksperimentalni rad	1,0	Referat		(Ostalo upisati)	
	Esej		Seminarski rad		(Ostalo upisati)	
	Kolokvij	1,0	Usmeni ispit	2,0	(Ostalo upisati)	
	Pismeni ispit	2,0	Projekt		(Ostalo upisati)	
Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	Uvjeti za pristup ispitu iz Biokemije lijekova su uredno pohađanje predavanja, završene laboratorijske vježbe i položen kolokvij iz vježbi. Ispit iz Biokemije lijekova sastoji se od pismenog i usmenog dijela. Pismeni ispit sastoji se od 10 pitanja, a bi se pristupilo usmenom dijelu ispita potrebno je uspješno riješiti 60% pismenog ispita.					
Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)	Naslov		Broj primjeraka u knjižnici		Dostupnost putem ostalih medija	
	Slobodan Rendić, Marica Medić-Šarić, <i>Metabolizam lijekova i odabranih ksenobiotika</i> , ur. M. Medić-Šarić, Medicinska naklada Zagreb 2013. (Sveučilišni udžbenik)					
	Marica Medić-Šarić, <i>Vježbe iz Biokemije lijekova</i> , Farmaceutsko-biokemijski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb 2008. (Interna skripta)					
Dopunska literatura	Testa B., Krämer S.D. <i>The Biochemistry of Drug Metabolism: Volume 1: Principles, Redox Reactions, Hydrolyses</i> , Wiley-VCH, Verlag GmbH, Weinheim 2008.					

	Testa B., Krämer S.D. <i>The Biochemistry of Drug Metabolism: Volume 2: Conjugations, Consequences of Metabolism, Influencing Factors</i> , Wiley-VCH, Verlag GmbH, Weinheim 2010.
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje utvrđenih ishoda učenja	
Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)	