

# ИНФОРМАТОР ЗА СТУДЕНТЕ

## ПРЕДМЕТ: И05 ЛАБОРАТОРИЈСКИ ЕКСПЕРИМЕНТИ У ФАРМАЦИЈИ

Овај изборни предмет се слуша на трећем семестру, са три часа предавања, једним часом семинара и једним часом вежби недељно. Предмет носи 9 ЕСПБ.

### **Образовни циљ предмета**

Омогућити студентима да овладају знањима и вештинама приликом извођења лабораторијских експеримената у фармацији, односно да упознају основне појмове и облике фармацеутских припревака, методе анализе, апаратуре и лабораторијске инструменте, као и да упознају главне класе фармацеутски значајних секундарних биљних метаболита, односно поступке за њихово доказивање и одређивање.

### **Исходи образовања**

#### ***Знања која ће студенти стећи:***

- Познавање основних појмова као што су дроге, фитопрепарати, чајеви, прашкови, екстракти, тинктуре, прави фитопрепарати, фармакопеја.
- Познавање основних класа фармацеутски значајних секундарних метаболита биљака.
- Познавање метода анализе и апаратура које се користе у лабораторијским експериментима.
- Познавање основа потенциометрије, полариметрије, рефрактометрије, атомске апсорпционе спектрофотометрије, флуориметрије, и других метода анализе, као и посупака одређивања физичких константи.
- Познавање основа и врста хроматографских метода (хроматографија на хартији, на танком слоју, на колони, гасна хроматографија, HPLC).
- Познавање структуре, особина, метода за доказивање и одређивање алкалоида, њихова подела, као и официналних биљних дрога које садрже поједине класе алкалоида.
- Познавање структуре, особина, метода за доказивање и одређивање хетерозида, њихова подела, као и официналних биљних дрога које садрже поједине класе хетерозида.
- Познавање структуре, особина, метода за доказивање и одређивање терпеноида,

њихова подела, као и официналних биљних дрога које садрже поједине класе терпеноида и етарска уља.

- Познавање зачина, антиоксиданаса, олеорезина, балсама, смола, терпентина, липида, лековитих масних уља, природних воскова, као и њихово доказивање и одређивање.

#### ***Вештине које ће студенти стећи после савладавања програма:***

- Вештина припреме биљног материјала у облику различитих биљних припревака.
- Вештина доказивања појединих класа фармацеутски активних једињења и биљних припревака
- Вештина одређивања (квантитативна анализа) фармацеутских производа
- Вештина рада са лабораторијском опремом и реагенсима
- Вештина рада са лабораторијским инструментима.

#### ***Ставови које ће стећи студенти после савладавања програма:***

- У фармацији се велика пажња посвећује дрогама биолошког порекла, лековитим биљкама и знатно мање животињама.
- Велики број дрога биљног порекла користи се у терапији одређених болести, а такође се примењује и превентивно.
- Биљке, односно дроге које се користе у савременој фитотерапији могу се класификовати према класама фармацеутски активних једињења које биосинтетишу.
- У лабораторијским условима може се извршити изоловање, пречишћавање и квалитативна хемијска анализа метаболита биљака, односно идентификација и контрола природних сировина применом микроскопских, макроскопских, хистохемијских, хемијских и инструменталних аналитичких метода.

#### **Услови слушања наставе**

Да би слушао наставу на овом предмету, студент мора да буде уписан на другу годину, у трећи семестар интегрисаних академских студија фармације.

### Облици наставе

Настава се одржава кроз следеће облике: предавања, семинари, вежбе.

**Руководилац предмета:** доц.др. Недељко Манојловић

### Предиспитне обавезе:

Студенти су у обавези да присуствују предавањима и активно учествују у семинарима и вежбама. Наставници који изводе наставу ће оцењивати њихово знање, вештину и ставове испољене приликом решавања задатих проблема оценама од 5 до 10.

### Начин полагања испита и оцењивања

Оцена на испиту произилази из резултата (бодова) остварених на 3 теста (30), бодова остварених израдом семинарског рада (10), бодова остварених на вежбама и предавањима (10) и показаног знања на завршном делу испита (50).

Настава је подељена у три целине и из сваке се полаже тест након одслушаног предавања и урађених вежби. Завршни део испита обухвата целокупно градиво и студент бира да ли ће га полагати писмено или усмено.

### Литература:

1. **Југословенска фармакопеја**, Савезни завод за заштиту здравља, Савремена администрација, Београд, 2000.
2. **Недељко Манојловић**, Практикум са радном свеском из фармакогнозије, Медицински факултет Универзитета у Крагујевцу, Крагујевац, 2010
3. **Нада Ковачевић**. Основи фармакогнозије, Српска школска књига, 2002, Београд.
4. **Bisset N.G.**, Herbal drugs and Pharmaceutical, Medpharm, Stuttgart, 1994.
5. **Љиљана Живановић**, Одабране методе за фармацеутску анализу, Нијанса, Земун, 2003.
6. **Watson David**, Pharmaceutical Analysis: A Textbook for Pharmacy Students, Edinburgh: Elsevier, 2005.

РАСПОРЕД ПРЕДАВАЊА У ЗИМСКОМ СЕМЕСТРУ ШКОЛСКЕ 2010/2011					
ПРЕДМЕТ: И05- Лабораторијски експерименти у фармацији–ОДСЕК ФАРМАЦИЈЕ					
Недеља	Тематска јединица	Бр. часова	Наставник	Датум и време	Место наставе
1	Предавање: Дроге. Припрема биљног материјала. Испитивање дрога. Фитопрепарати. Чајеви. Прашкови. Екстракти. Тинктуре.	3	проф. др Недељко Манојловић	<b>04.10.2011.</b> 17:00-19:25	Зграда деканата Медицинског факултета – „мала“ сала
1	Семинар: Историјат и примена лековитих средстава пореклом из природе. Историјат фармакопеје Југославије.	1	проф. др Недељко Манојловић	<b>04.10.2011.</b> 19:30-20:15	Зграда деканата Медицинског факултета – „мала“ сала

1	Вежбе: Испитивање општег квалитета (исправности) дрога	1	асист. дипл. фарм Мирослав Соврић	<b>03.10.2011.</b> 08:00-08:45 вежбе -1. група 09:00-09:45 вежбе -2. група 10:00-10:45 вежбе -3. група 11:00-11:45 вежбе -4. група 12:00-12:45 вежбе -5. група 13:00-13:45 вежбе -6. група 14:00-14:45 вежбе -7. група	ПМФ- институт за хемију-лаб. 9
Недеља	Тематска јединица	Бр. часова	Наставник	Датум и време	Место наставе
2	Предавање: Секундарни метаболити биљака. Класификација фармаколошки активних секундарних метаболита биљака. Методе анализе. Апаратуре. Физичке и хемијске методе.	3	проф. др Недељко Манојловић	<b>11.10.2011.</b> 17:00-19:25	Зграда деканата Медицинског факултета – „мала“ сала
2	Семинар: Биљке које се гаје у Србији ради производње дрога и дроге официналне по Ph. Jug V (2000) Стандардни раствори. Степен чистоће фармацеутских препарата.	1	проф. др Недељко Манојловић	<b>11.10.2011.</b> 19:30-20:15	Зграда деканата Медицинског факултета – „мала“ сала
2	Вежбе: Одређивање екстракта и пепела. Упознавање и идентификација најчешћих биљних дрога.	1	асист. дипл. фарм Мирослав Соврић	<b>10.10.2011.</b> 08:00-08:45 вежбе -1. група 09:00-09:45 вежбе -2. група 10:00-10:45 вежбе -3. група 11:00-11:45 вежбе -4. група 12:00-12:45 вежбе -5. група 13:00-13:45 вежбе -6. група 14:00-14:45 вежбе -7. група	ПМФ- институт за хемију-лаб. 9
Недеља	Тематска јединица	Бр. часова	Наставник	Датум и време	Место наставе
3	Предавање: Потенциометријско одређивање рН вредности. Релативна густина. Рефрактометрија. Дестилација.	3	проф. др Недељко Манојловић	<b>18.10.2011.</b> 17:00-19:25	Зграда деканата Медицинског факултета – „мала“ сала

3	Семинар: Апарати за одређивање оптичке густине и индекса рефракције. Одређивање тачке топљења и тачке кључања. Дестилација.	1	проф. др Недељко Манојловић	<b>18.10.2011.</b> 19:30-20:15	Зграда деканата Медицинског факултета – „мала“ сала
3	Вежбе: Мерење на рефрактометру и полариметру.	1	асист. дипл. фарм Мирослав Соврлић	<b>17.10.2011.</b> 08:00-08:45 вежбе -1. група 09:00-09:45 вежбе -2. група 10:00-10:45 вежбе -3. група 11:00-11:45 вежбе -4. група 12:00-12:45 вежбе -5. група 13:00-13:45 вежбе -6. група 14:00-14:45 вежбе -7. група	ПМФ- институт за хемију-лаб. 9
Недеља	Тематска јединица	Бр. часова	Наставник	Датум и време	Место наставе
4	Предавање: Амперометријска и потенциометријска титрација. Атомска апсорпциона спектрофотометрија. Флуориметрија. Хроматографија. Гасна хроматографија. Дензитометријска ГЛЦ анализа.	3	проф. др Недељко Манојловић	<b>25.10.2011.</b> 17:00-19:25	Зграда деканата Медицинског факултета – „мала“ сала
4	Семинар: Одређивање температуре мржњења. Хроматографије на папиру, танком слоју и колони.	1	проф. др Недељко Манојловић	<b>25.10.2011.</b> 19:30-20:15	Зграда деканата Медицинског факултета – „мала“ сала
4	Вежбе: Колоквијум из познавања биљних дрога.	1	асист. дипл. фарм Мирослав Соврлић	<b>24.10.2011.</b> 08:00-08:45 вежбе -1. група 09:00-09:45 вежбе -2. група 10:00-10:45 вежбе -3. група 11:00-11:45 вежбе -4. група 12:00-12:45 вежбе -5. група 13:00-13:45 вежбе -6. група 14:00-14:45 вежбе -7. група	ПМФ- институт за хемију-лаб. 9
Недеља	Тематска јединица	Бр. часова	Наставник	Датум и време	Место наставе

5	Предавање: Течна хроматографија. ХПЛЦ. Алкалоиди. Особине. Структура. Доказивање. Одређивање. Екстракција.	3	проф. др Недељко Манојловић	<b>01.11.2011.</b> 17:00-19:25	Зграда деканата Медицинског факултета – „мала“ сала
5	Семинар: Електрофореза. Алкалоиди који налазе примену у савреминој терапији.	1	проф. др Недељко Манојловић	<b>01.11.2011.</b> 19:30-20:15	Зграда деканата Медицинског факултета – „мала“ сала
5	Вежбе: Екстракција Сокслетовим апаратом.	1	асист. дипл. фарм Мирослав Соврлић	<b>31.10.2011.</b> 08:00-08:45 вежбе -1. група 09:00-09:45 вежбе -2. група 10:00-10:45 вежбе -3. група 11:00-11:45 вежбе -4. група 12:00-12:45 вежбе -5. група 13:00-13:45 вежбе -6. група 14:00-14:45 вежбе -7. група	ПМФ- институт за хемију-лаб. 9
Недеља	Тематска јединица	Бр. часова	Наставник	Датум и време	Место наставе
6	Предавање: Пиролидински алкалоиди. Пиперидински и пиридински алкалоиди. Алкалоиди деривати фенилаланина и тирозина. Изохинолински алкалоиди.	3	проф. др Недељко Манојловић	<b>08.11.2011.</b> 17:00-19:25	Зграда деканата Медицинског факултета – „мала“ сала
6	Семинар: Дроге са пиролидинским алкалоидима. Дроге са пиперидински и пиридински алкалоидима.	1	проф. др Недељко Манојловић	<b>08.11.2011.</b> 19:30-20:15	Зграда деканата Медицинског факултета – „мала“ сала
6	Вежбе: Квалитативна анализа алкалоида.	1	асист. дипл. фарм Мирослав Соврлић	<b>07.11.2011.</b> 08:00-08:45 вежбе -1. група 09:00-09:45 вежбе -2. група 10:00-10:45 вежбе -3. група 11:00-11:45 вежбе -4. група 12:00-12:45 вежбе -5. група 13:00-13:45 вежбе -6. група 14:00-14:45 вежбе -7. група	ПМФ- институт за хемију-лаб. 9

Недеља	Тематска јединица	Бр. часова	Наставник	Датум и време	Место наставе
7	Предавање: Алкалоиди деривати триптофана. Терпенски, стероидни и пурински алкалоиди. Анализа алкалоидних дрога спектроскопским и хроматографским методама.	3	проф. др Недељко Манојловић	<b>15.11.2011.</b> 17:00-19:25	Зграда деканата Медицинског факултета – „мала“ сала
7	Семинар: Дроге које садрже алкалоиде деривате фенилаланина и тирозина и изохинолинске алкалоиде. Дроге које садрже алкалоиде деривате триптофана, терпенске, стероидне и пуринске алкалоиде.	1	проф. др Недељко Манојловић	<b>15.11.2011.</b> 19:30-20:15	Зграда деканата Медицинског факултета – „мала“ сала
7	Вежбе: Доказивање алкалоида. Гравиметријско одређивање алкалоида. Колориметријско и HPLC одређивање алкалоида	1	асист. дипл. фарм Мирослав Соврлић	<b>14.11.2011.</b> 08:00-08:45 вежбе -1. група 09:00-09:45 вежбе -2. група 10:00-10:45 вежбе -3. група 11:00-11:45 вежбе -4. група 12:00-12:45 вежбе -5. група 13:00-13:45 вежбе -6. група 14:00-14:45 вежбе -7. група	ПМФ- институт за хемију-лаб. 9
Недеља	Тематска јединица	Бр. часова	Наставник	Датум и време	Место наставе
8	Предавање: Хетерозиди. Структура. Особине. Доказивање и одређивање. Екстракција. Фенолни хетерозиди. Кумарински хетерозиди.	3	проф. др Недељко Манојловић	<b>22.11.2011.</b> 17:00-19:25	Зграда деканата Медицинског факултета – „мала“ сала
8	Семинар: Дроге које садрже фенолне и кумаринске хетерозиде.	1	проф. др Недељко Манојловић	<b>22.11.2011.</b> 13:30-20:15	Зграда деканата Медицинског факултета – „мала“ сала
8	Вежбе: Доказивање фенолних и кумаринских хетерозида.	1	асист. дипл. фарм Мирослав Соврлић	<b>21.11.2011.</b> 08:00-08:45 вежбе -1. група 09:00-09:45 вежбе -2. група	ПМФ- институт за хемију-лаб. 9

				10:00-10:45 вежбе -3. група 11:00-11:45 вежбе -4. група 12:00-12:45 вежбе -5. група 13:00-13:45 вежбе -6. група 14:00-14:45 вежбе -7. Група	
Недеља	Тематска јединица	Бр. часова	Наставник	Датум и време	Место наставе
9	Предавање: Лигнански хетерозиди. Флавоноидни хетерозиди. Антоцијани. Структура. Особине. Доказивање и одређивање. Екстракција. Хинонски хетерозиди. Бензохинони, нафтохинони и антрахинони.	3	проф. др Недељко Манојловић	<b>29.11.2011.</b> 17:00-19:25	Зграда деканата Медицинског факултета – „мала“ сала
9	Сеимнар: Дроге које садрже лигнанске, флавоноидне и антоцијанске хетерозиде.	1	проф. др Недељко Манојловић	<b>29.11.2011.</b> 19:30-20:15	Зграда деканата Медицинског факултета – „мала“ сала
9	Вежбе: Доказивање и одређивање флавоноидних хетерозида.		асист. дипл. фарм Мирослав Соврлић	<b>28.11.2011.</b> 08:00-08:45 вежбе -1. група 09:00-09:45 вежбе -2. група 10:00-10:45 вежбе -3. група 11:00-11:45 вежбе -4. група 12:00-12:45 вежбе -5. група 13:00-13:45 вежбе -6. група 14:00-14:45 вежбе -7. група	ПМФ- институт за хемију-лаб. 9
Недеља	Тематска јединица	Бр. часова	Наставник	Датум и време	Место наставе
10	Предавање: Лигнански хетерозиди. Флавоноидни хетерозиди. Антоцијани. Структура. Особине. Доказивање и одређивање. Екстракција. Хинонски хетерозиди. Бензохинони, нафтохинони и антрахинони.	3	проф. др Недељко Манојловић	<b>06.12.2011.</b> 17:00-19:25	Зграда деканата Медицинског факултета – „мала“ сала
10	Семинар: Дроге које садрже антрахинонске хетерозиде.	1	проф. др Недељко Манојловић	<b>06.12.2011.</b> 19:30-20:15	Зграда деканата Медицинског

					факултета – „мала“ сала
10	Вежбе: Доказивање и одређивање антрахинонских хетерозида.	1	асист. дипл. фарм Мирослав Соврлић	<b>05.12.2011.</b> 08:00-08:45 вежбе -1. група 09:00-09:45 вежбе -2. група 10:00-10:45 вежбе -3. група 11:00-11:45 вежбе -4. група 12:00-12:45 вежбе -5. група 13:00-13:45 вежбе -6. група 14:00-14:45 вежбе -7. група	ПМФ- институт за хемију-лаб. 9
Недеља	Тематска јединица	Бр. часова	Наставник	Датум и време	Место наставе
11	Предавање: Танини. Структура. Особине. Доказивање и одређивање. Екстракција.	3	проф. др Недељко Манојловић	<b>13.12.2011.</b> 17:00-19:25	Зграда деканата Медицинског факултета – „мала“ сала
11	Семинар: Танинске дроге.	1	проф. др Недељко Манојловић	<b>13.12.2011.</b> 19:30-20:15	Зграда деканата Медицинског факултета – „мала“ сала
11	Вежбе: Доказивање кардиотоничних, цијаногених и сумпорних хетерозида.	1	асист. дипл. фарм Мирослав Соврлић	<b>12.12.2011.</b> 08:00-08:45 вежбе -1. група 09:00-09:45 вежбе -2. група 10:00-10:45 вежбе -3. група 11:00-11:45 вежбе -4. група 12:00-12:45 вежбе -5. група 13:00-13:45 вежбе -6. група 14:00-14:45 вежбе -7. група	ПМФ- институт за хемију-лаб. 9
Недеља	Тематска јединица	Бр. часова	Наставник	Датум и време	Место наставе
12	Предавање: Терпеноиди. Структура. Особине. Доказивање и одређивање. Екстракција. Етарска уља. Добијање и испитивање етарских уља.	3	проф. др Недељко Манојловић	<b>20.12.2011.</b> 17:00-19:25	Зграда деканата Медицинског факултета – „мала“ сала
12	Семинар: Дроге које садрже	1	проф. др Недељко	<b>20.12.2011.</b>	Зграда деканата



	терпеноиде. Ароматичне дроге седативи и ароматичне дроге у терапији оболења респираторног тракта. Ароматичне горке дроге. Антиинфламаторне дроге, стоматици.		Манојловић	19:30-20:15	Медицинског факултета – „мала“ сала
12	Вежбе: Доказивање сапонина и танина.	1	асист. дипл. фарм Мирослав Соврлић	<b>19.12.2011.</b> 08:00-08:45 вежбе -1. група 09:00-09:45 вежбе -2. група 10:00-10:45 вежбе -3. група 11:00-11:45 вежбе -4. група 12:00-12:45 вежбе -5. група 13:00-13:45 вежбе -6. група 14:00-14:45 вежбе -7. група	ПМФ- институт за хемију-лаб. 9
Недеља	Тематска јединица	Бр. часова	Наставник	Датум и време	Место наставе
13	Предавање: Одређивање етарских уља у биљним дрогама. Зачини (коригенси). Антиоксиданси.	3	проф. др Недељко Манојловић	<b>27.12.2011.</b> 17:00-19:25	Зграда деканата Медицинског факултета – „мала“ сала
13	Семинар: Ароматичне дроге: плод кима, коријандера, лист нане и матичњака. Клека, цвет каранфилића, лист жалфије, цвет лаванде, лист рузмарина, дрво камфоровца.	1	проф. др Недељко Манојловић	<b>27.12.2011.</b> 19:30-20:15	Зграда деканата Медицинског факултета – „мала“ сала
13	Вежбе: Добијање етарских уља. Дестилација са воденом паром.	1	асист. дипл. фарм Мирослав Соврлић	<b>26.12.2011.</b> 08:00-08:45 вежбе -1. група 09:00-09:45 вежбе -2. група 10:00-10:45 вежбе -3. група 11:00-11:45 вежбе -4. група 12:00-12:45 вежбе -5. група 13:00-13:45 вежбе -6. група 14:00-14:45 вежбе -7. група	ПМФ- институт за хемију-лаб. 9
Недеља	Тематска јединица	Бр. часова	Наставник	Датум и време	Место наставе
14	Предавање: Олеорезине, балсами, смоле, терпентини, колофонијум. Липиди. Триглицериди. Лековита	3	проф. др Недељко Манојловић	<b>10.01.2012.</b> 17:00-19:25	Зграда деканата Медицинског факултета – „мала“

	масна уља.				сала
14	Сеинар: Квантитативна анализа ароматичних дрога. Масна уља у козметичким препаратима.	1	проф. др Недељко Манојловић	<b>10.01.2012.</b> 19:30-20:15	Зграда деканата Медицинског факултета – „мала“ сала
14	Вежбе: Одређивање киселинског и пероксидног броја.	1	асист. дипл. фарм Мирослав Соврлић	<b>16.01.2011.</b> 08:00-08:45 вежбе -1. група 09:00-09:45 вежбе -2. група 10:00-10:45 вежбе -3. група 11:00-11:45 вежбе -4. група 12:00-12:45 вежбе -5. група 13:00-13:45 вежбе -6. група 14:00-14:45 вежбе -7. група	ПМФ- институт за хемију-лаб. 9
Недеља	Тематска јединица	Бр. часова	Наставник	Датум и време	Место наставе
15	Предавање: Природни воскови.	3	проф. др Недељко Манојловић	<b>17.01.2012.</b> 17:00-19:25	Зграда деканата Медицинског факултета – „мала“ сала
15	Семинар: Употреба природних воскова.	1	проф. др Недељко Манојловић	<b>17.01.2012.</b> 19:30-20:15	Зграда деканата Медицинског факултета – „мала“ сала
15	Вежбе: Идентификација зачина. Акролеинска проба.	1	асист. дипл. фарм Мирослав Соврлић	<b>23.01.2011.</b> 08:00-08:45 вежбе -1. група 09:00-09:45 вежбе -2. група 10:00-10:45 вежбе -3. група 11:00-11:45 вежбе -4. група 12:00-12:45 вежбе -5. група 13:00-13:45 вежбе -6. група 14:00-14:45 вежбе -7. група	ПМФ- институт за хемију-лаб. 9