

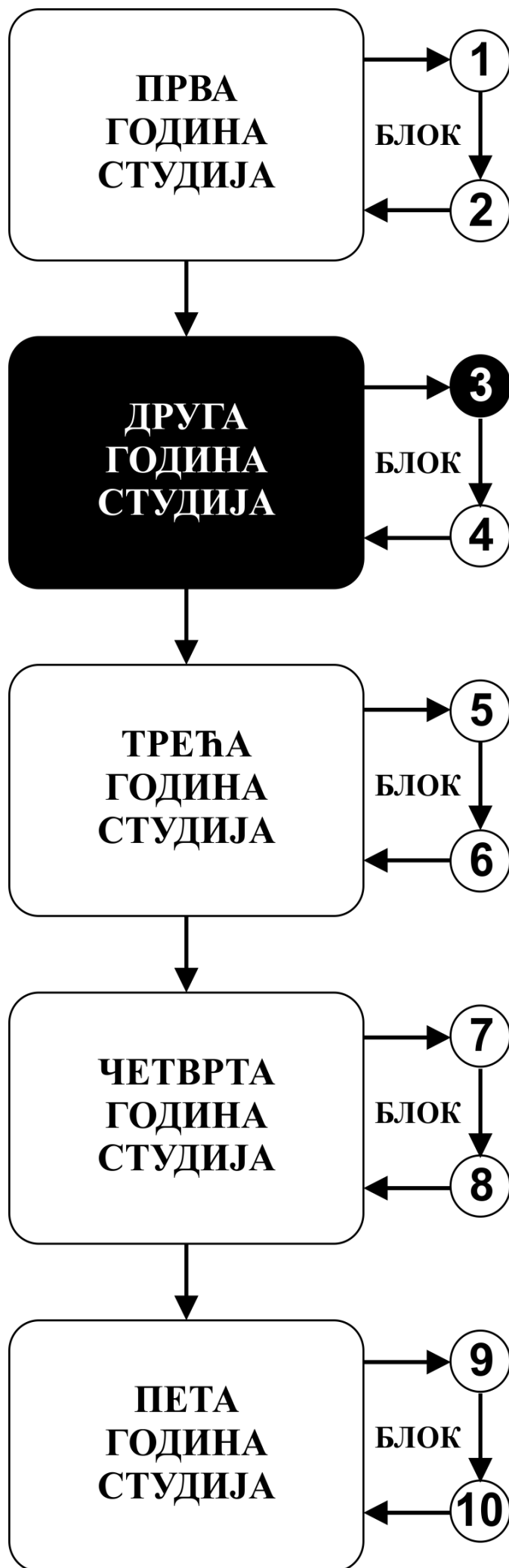


**ИНТЕГРИСАНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ
ФАРМАЦИЈЕ**

ДРУГА ГОДИНА СТУДИЈА

школска 2012/2013.

ФАРМАЦЕУТСКА АНАЛИЗА И СПЕКТРОСКОПИЈА



Предмет:

ФАРМАЦЕУТСКА АНАЛИЗА И СПЕКТРОСКОПИЈА

Предмет носи 5 ЕСПБ бода. Недељно има 1 час предавања, 1 час семинара и 1 час вежби.

ПРЕДАВАЧИ:

| РБ | Име и презиме | Е-mail адреса | Звање |
|----|--------------------|----------------------|-------------------|
| 1. | Недељко Манојловић | mtnedeljko@yahoo.com | Ванредни професор |
| 2. | Мирослав Соврлић | sofke-ph@hotmail.com | Асистент |

СТРУКТУРА ПРЕДМЕТА:

| Модул | Назив модула | Недеља | Предавања недељно | Рад у малој групи недељно | Семинари недељно | Наставник-руководилац |
|-------|--|--------|-------------------|---------------------------|------------------|-----------------------------|
| 1 | Методe које се користе у фармацеутској анализи. УВ-ВИС спектроскопија. | 4 | 1 | 1 | 1 | проф. др Недељко Манојловић |
| 2 | ИР и НМР спектроскопија. | 7 | 1 | 1 | 1 | проф. др Недељко Манојловић |
| 3 | Хроматографске методе анализе и масена спектрометрија. | 4 | 1 | 1 | 1 | проф. др Недељко Манојловић |
| | | | | | | Σ 15+15+15=45 |

ОЦЕЊИВАЊЕ:

Студент савладава предмет по модулима. Оцена је еквивалентна броју освојених поена (види табеле).

Поени се стичу на два начина:

АКТИВНОСТ У ТОКУ НАСТАВЕ:

На овај начин студент може освојити до 30 поена и то тако што на последњем часу рада у малој групи извучи 2 испитна питања из те недеље наставе, одговара на њих и у складу са показаним знањем добија 0, 1 или 2 поена.

ЗАВРШНИ ТЕСТОВИ ПО МОДУЛУМА:

На овај начин студент може стећи 70 поена а према приложеној шеми за оцењивање по модулима.

| МОДУЛ | | МАКСИМАЛНО ПОЕНА | | |
|-------|---|--------------------------|--------------|------------|
| | | активност у току наставе | завршни тест | Σ |
| 1 | Методe које се користе у фармацеутској анализи. УВ-ВИС спектроскопија | 8 | 20 | 28 |
| 2 | ИР и НМР спектроскопија | 14 | 30 | 44 |
| 3 | Хроматографске методе анализе и масена спектрометрија | 8 | 20 | 28 |
| Σ | | 30 | 70 | 100 |

Завршна оцена се формира на следећи начин:

Да би студент положио предмет мора да оствари минимум 55 бодова и да положи све модуле.

Да би положио модул студент мора да:

1. оствари више од 50% бодова на том модулу
2. оствари више од 50% бодова предвиђених за активност у настави
3. да положи тест из тог модула, односно да има више од 50% тачних одговора.

| број освојених поена | оцена |
|-----------------------------|--------------|
| 0 - 54 | 5 |
| 55 - 64 | 6 |
| 65 - 74 | 7 |
| 75 - 84 | 8 |
| 85 - 94 | 9 |
| 95 - 100 | 10 |

ОСТАЛА ПРАВИЛА

Студент је дужан да уредно испуњава своје обавезе у настави.

Студент који одсуствује са предавања добија 0 поена за активност на вежбама (за ту недељу).

Студент који не испуни предиспитне обавезе може да поднесе образложени захтев за надокнаду тих обавеза, о чему одлучује комисија коју одређује декан.

Пропуштену наставу у трајању од највише две недеље у семестру, студент може да надокнади без финансијске надокнаде.

Студент који одсуствује са наставе дуже од две а највише до пет недеља у току семестра, обавезан је да комисији поднесе молбу у којој треба да наведе разлоге одсуства.

Изостанак са наставе дужи од пет недеља подразумева поновно уписивање тог предмета.

Пропуштена настава се колоквира у последњој недељи наставе.

Завршни тест, усмени колоквијум из модула и испит студент може полагати највише три пута у току школске године.

ТЕСТОВИ ПО МОДУЛИМА

МОДУЛ 1.



ЗАВРШНИ ТЕСТ **0-20 ПОЕНА**

ОЦЕЊИВАЊЕ **ЗАВРШНОГ ТЕСТА**

Тест има 10 питања.

Тачни одговори се бодују са:

- 1 поена
- 2 поена
- 3 поена

МОДУЛ 2.



ЗАВРШНИ ТЕСТ **0-30 ПОЕНА**

ОЦЕЊИВАЊЕ **ЗАВРШНОГ ТЕСТА**

Тест има 10 питања.

Тачни одговори се бодују са:

- 1 поена
- 2 поена
- 3 поена

МОДУЛ 3.



ЗАВРШНИ ТЕСТ **0-20 ПОЕНА**

ОЦЕЊИВАЊЕ
ЗАВРШНОГ ТЕСТА
Тест има 10 питања.

Тачни одговори се бодују са:

- 1 поена
- 2 поена
- 3 поена

Консултације са наставницима и сарадницима: сваке среде, од 14 до 15 сати, (соба 20).

ЛИТЕРАТУРА:

| модул | назив уџбеника | аутори | издавач | библиотека |
|---|---|-----------------------|---|------------|
| Методе које се користе у фармацеутској анализи. УВ-ВИС спектроскопија | Структурне инструменталне методе | Слободан Милосављевић | Хемијски факултет, Београд, 2004 | Има |
| | Збирка задатака са спектралним проблемима из фармацеутске анализе и спектроскопије | Недељко Манојловић | Медицински факултет Универзитета у Крагујевцу, 2008 | |
| ИР и НМР спектроскопија | Структурне инструменталне методе | Слободан Милосављевић | Хемијски факултет, Београд, 2004 | Има |
| | Збирка задатака са спектралним проблемима из фармацеутске анализе и спектроскопије | Недељко Манојловић | Медицински факултет Универзитета у Крагујевцу, 2008 | |
| Хроматографске методе анализе и масена спектрометрија | Структурне инструменталне методе | Слободан Милосављевић | Хемијски факултет, Београд, 2004 | Има |
| | Збирка задатака са спектралним проблемима из фармацеутске анализе и спектроскопије. | Недељко Манојловић | Медицински факултет Универзитета у Крагујевцу, 2008 | |

Сва предавања налазе се на сајту Медицинског факултета: www.medf.kg.ac.rs

РАСПОРЕД СЕМИНАРА

АМФИТЕАТАР (С1)

ПОНЕДЕЉАК

16⁵⁰ – 17³⁵

РАСПОРЕД ВЕЖБИ

ЖУТА САЛА (39,40,41)

ЧЕТВРТАК

| | |
|------------------|--|
| I група | 09⁰⁰ – 09⁴⁵ |
| II група | 09⁵⁰ – 10³⁵ |
| III група | 10⁴⁰ – 11²⁵ |
| IV група | 12²⁰ – 12¹⁵ |
| V група | 13¹⁰ – 13⁵⁵ |
| VI група | 14⁰⁰ – 14⁴⁵ |

ПРОГРАМ

ПРВИ МОДУЛ: МЕТОДЕ КОЈЕ СЕ КОРИСТЕ У ФАРМАЦЕУТСКОЈ АНАЛИЗИ. УВ-ВИС СПЕКТРОСКОПИЈА

НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 1 (ПРВА НЕДЕЉА):

| предавања 1 час | семинар 1 час | вежбе 1 час |
|---|----------------------------|---|
| Методe које се користе у фармацеутској анализи. Титриметријске методе | Израчунавања у волуметрији | Одређивање концентрације раствора волуметријски |

НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 2 (ДРУГА НЕДЕЉА):

| предавања 1 час | семинар 1 час | вежбе 1 час |
|---|---|--|
| Предавање: Основе UV-VIS спектроскопије. Електронски прелази. Ауксохроме. Коњуговане хромофоре | Дијаграми енергетских нивоа и електронски прелази | Процена λ_{\max} код коњугованих система |

НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 3 (ТРЕЋА НЕДЕЉА):

| предавања 1 час | семинар 1 час | вежбе 1 час |
|--|---|--|
| Интерпретација UV-VIS спектра. Анализа спектра фармацеутских супстанци. Анализа спектра супстанци са кисело-базним особинама и таутомера | Примена UV-VIS спектроскопије у квантитативној анализи лекова | Анализа UV-VIS спектра фармацеутских супстанци |

НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 4 (ЧЕТВРТА НЕДЕЉА):

| предавања 1 час | семинар 1 час | вежбе 1 час |
|--|-----------------------|---|
| Методe за одређивање садржаја фармацеутских супстанци у фармацеутским препаратима и хроматографске методе одвајања | Хроматографске методе | Спектрофотометријска и хроматографска анализа неких фармацеутских супстанци |

ДРУГИ МОДУЛ: ИР И НМР СПЕКТРОСКОПИЈА

НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 5 (ПЕТА НЕДЕЉА):

| предавања 1 час | семинар 1 час | вежбе 1 час |
|--|--------------------------------------|---------------------|
| Основе IR спектроскопије. Примена у фармацеутској анализи. | Основни појмови у IR спектроскопији. | Анализа IR спектра. |

НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 6 (ШЕСТА НЕДЕЉА):

| предавања 1 час | семинар 1 час | вежбе 1 час |
|---|---|---------------------|
| IR спектри појединих класа хемијских једињења | Припрема узорака за снимање IR спектра. | Анализа IR спектра. |

НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 7 (СЕДМА НЕДЕЉА):

| предавања 1 час | семинар 1 час | вежбе 1 час |
|--|--|--|
| IR спектри појединих класа хемијских једињења (једињења са карбонилном групом) | IR спектри коњугованих и ароматичних карбонилних једињења. IR спектри једињења са азотом и сумпором. | Снимање и анализа IR спектра једињења са карбонилном групом. |

НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 8 (ОСМА НЕДЕЉА):

| предавања 1 час | семинар 1 час | вежбе 1 час |
|--|---------------------------------------|---|
| Примена инструменталних метода у квантитативној анализи фармацеутских супстанци. Гасна хроматографија. HPLC. | Анализа екстраката помоћу GH и HPLC . | Одређивање структуре фармацеутских супстанци на основу UV-VIS и IR спектра. |

НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 9 (ДЕВЕТА НЕДЕЉА):

| предавања 1 час | семинар 1 час | вежбе 1 час |
|----------------------------|---|-----------------------------------|
| Основе NMR спектроскопије. | Хемијско померање, мултиплицитет сигнала и однос броја протона у ^1H NMR спектроскопији. | Анализа ^1H NMR спектра. |

НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 10 (ДЕСЕТА НЕДЕЉА):

| предавања 1 час | семинар 1 час | вежбе 1 час |
|--|--|--|
| Магнетна анизотропија. Константа спрезања. | Области хемијских померања у којима се јављају поједини протони. | Одређивање структуре молекула помоћу ^1H NMR спектра. |

НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 11 (ЈЕДАНАЕСТА НЕДЕЉА):

| предавања 1 час | семинар 1 час | вежбе 1 час |
|-------------------------------------|---|--|
| ^{13}C NMR спектроскопија. | Купловани и декупловани спектри у ^{13}C NMR спектроскопији. | Анализа ^{13}C NMR спектра неких фармацеутских супстанци. |

ТРЕЋИ МОДУЛ: ХРОМАТОГРАФСКЕ МЕТОДЕ АНАЛИЗЕ И МАСЕНА СПЕКТРОМЕТРИЈА

НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 12 (ДВАНАЕСТА НЕДЕЉА):

| предавања 1 час | семинар 1 час | вежбе 1 час |
|---|--|--------------------------------|
| Дводимензионална NMR. NMR у комбинацији са другим методама. | Хетеронуклеарна NMR. NMR у комбинацији са осталим инструменталним методама | Решавање спектралних проблема. |

НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 13 (ТРИНАЕСТА НЕДЕЉА):

| предавања 1 час | семинар 1 час | вежбе 1 час |
|-------------------------------|--|--------------------------|
| Основе масене спектрометрије. | Фрагментациони процеси хемијских једињења. | Анализа масених спектра. |

НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 14 (ЧЕТРНАЕСТА НЕДЕЉА):

| предавања 1 час | семинар 1 час | вежбе 1 час |
|--|--|--------------------------------|
| Врсте фрагментација. Карактеристике масених спектра појединих класа једињења. | Mc Lafferty-јево и Retro Diels-Alder-ово премештање. | Решавање спектралних проблема. |

НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА 15 (ПЕТНАЕСТА НЕДЕЉА):

| предавања 1 час | семинар 1 час | вежбе 1 час |
|------------------------------------|--|--|
| Комбиноване спектроскопске методе. | Одређивање структуре једињења на основу UV/VIS, IR, NMR и масених спектра. | Снимање на инструментима (UV/VIS, IR, NMR, HPLC, GH-MS, AAS) |

РАСПОРЕД НАСТАВЕ ЗА ПРЕДМЕТ ФАРМАЦЕУТСКА АНАЛИЗА И СПЕКТРОСКОПИЈА

| модул | недеља | датум | време | место | тип наставе | назив методске јединице | наставник |
|-------|--------|--------|-------------------------------------|-------------|-------------|--|-----------------------------|
| 1 | 1 | 17.09. | 16 ⁰⁰ – 16 ⁴⁵ | C1 | П | Методе које се користе у фармацеутској анализи. Титриметријске методе | Проф. др Недељко Манојловић |
| 1 | 1 | 17.09. | 16 ⁵⁰ – 17 ³⁵ | C1 | С | Израчунавања у волуметрији | Проф. др Недељко Манојловић |
| 1 | 1 | 20.09. | 09 ⁰⁰ – 14 ⁴⁵ | C39,C40,C41 | В | Одређивање концентрације раствора волуметријски | асс. Мирослав Соврлић |
| 1 | 2 | 24.09. | 16 ⁰⁰ – 16 ⁴⁵ | C1 | П | Основе UV-VIS спектроскопије. Електронски прелази. Ауксохроме. Коњуговане хромофоре | Проф. др Недељко Манојловић |
| 1 | 2 | 24.09. | 16 ⁵⁰ – 17 ³⁵ | C1 | С | Дијаграми енергетских нивоа и електронски прелази | Проф. др Недељко Манојловић |
| 1 | 2 | 27.09. | 09 ⁰⁰ – 14 ⁴⁵ | C39,C40,C41 | В | Процена λ_{\max} код коњугованих система | асс. Мирослав Соврлић |
| 1 | 3 | 01.10. | 16 ⁰⁰ – 16 ⁴⁵ | C1 | П | Интерпретација UV-VIS спектра. Анализа спектра фармацеутских супстанци. Анализа спектра супстанци са кисело-базним особинама и таутомера | Проф. др Недељко Манојловић |
| 1 | 3 | 01.10. | 16 ⁵⁰ – 17 ³⁵ | C1 | С | Примена UV-VIS спектроскопије у квантитативној анализи лекова | Проф. др Недељко Манојловић |
| 1 | 3 | 04.10. | 09 ⁰⁰ – 14 ⁴⁵ | C39,C40,C41 | В | Анализа UV-VIS спектра фармацеутских супстанци | асс. Мирослав Соврлић |
| 1 | 4 | 08.10. | 16 ⁰⁰ – 16 ⁴⁵ | C1 | П | Методе за одређивање садржаја фармацеутских супстанци у фармацеутским препаратима | Проф. др Недељко Манојловић |

РАСПОРЕД НАСТАВЕ ЗА ПРЕДМЕТ ФАРМАЦЕУТСКА АНАЛИЗА И СПЕКТРОСКОПИЈА

| модул | недеља | датум | време | место | тип наставе | назив методске јединице | наставник |
|-------|--------|--------|-------------------------------------|-------------|-------------|--|-----------------------------|
| 1 | 4 | 08.10. | 16 ⁵⁰ – 17 ³⁵ | C1 | C | Хроматографске методе | Проф. др Недељко Манојловић |
| 1 | 4 | 11.10. | 09 ⁰⁰ – 14 ⁴⁵ | C39,C40,C41 | B | Спектрофотометријска и хроматографска анализа неких фармацеутских супстанци | асс. Мирослав Соврлић |
| | | 11.10. | 15 ⁰⁰ - 16 ⁰⁰ | C1,C2 | ЗТМ | ЗАВРШНИ ТЕСТ МОДУЛА 1 | |
| 1 | 5 | 15.10. | 16 ⁰⁰ – 16 ⁴⁵ | C1 | П | Основе IR спектроскопије. Примена у фармацеутској анализи. | Проф. др Недељко Манојловић |
| 1 | 5 | 15.10. | 16 ⁵⁰ – 17 ³⁵ | C1 | C | Основни појмови у IR спектроскопији | Проф. др Недељко Манојловић |
| 1 | 5 | 18.10. | 09 ⁰⁰ – 14 ⁴⁵ | C39,C40,C41 | B | Вежбе: Анализа IR спектра | асс. Мирослав Соврлић |
| 1 | 6 | 22.10. | 16 ⁰⁰ – 16 ⁴⁵ | C1 | П | IR спектри појединих класа хемијских једињења | Проф. др Недељко Манојловић |
| 1 | 6 | 22.10. | 16 ⁵⁰ – 17 ³⁵ | C1 | C | Припрема узорака за снимање IR спектра | Проф. др Недељко Манојловић |
| 1 | 6 | 25.10. | 09 ⁰⁰ – 14 ⁴⁵ | C39,C40,C41 | B | Анализа IR спектра | асс. Мирослав Соврлић |
| 1 | 7 | 29.10. | 16 ⁰⁰ – 16 ⁴⁵ | C1 | П | IR спектри појединих класа хемијских једињења (једињења са карбонилном групом) | Проф. др Недељко Манојловић |

РАСПОРЕД НАСТАВЕ ЗА ПРЕДМЕТ ФАРМАЦЕУТСКА АНАЛИЗА И СПЕКТРОСКОПИЈА

| модул | недеља | датум | време | место | тип наставе | назив методске јединице | наставник |
|-------|--------|--------|-------------------------------------|-------------|-------------|--|-----------------------------|
| 1 | 7 | 29.10. | 16 ⁵⁰ – 17 ³⁵ | C1 | C | IR спектри коњугованих и ароматичних карбонилних једињења. IR спектри једињења са азотом и сумпором | Проф. др Недељко Манојловић |
| 1 | 7 | 01.11. | 09 ⁰⁰ – 14 ⁴⁵ | C39,C40,C41 | B | Снимање и анализа IR спектра једињења са карбонилном групом | асс. Мирослав Соврлић |
| 1 | 8 | 05.11. | 16 ⁰⁰ – 16 ⁴⁵ | C1 | П | Примена инструменталних метода у квантитативној анализи фармацеутских супстанци. Гасна хроматографија. HPLC. | Проф. др Недељко Манојловић |
| 1 | 8 | 05.11. | 16 ⁵⁰ – 17 ³⁵ | C1 | C | Анализа екстраката помоћу GN и HPLC | Проф. др Недељко Манојловић |
| 1 | 8 | 08.11. | 09 ⁰⁰ – 14 ⁴⁵ | C39,C40,C41 | B | Одређивање структуре фармацеутских супстанци на основу UV-VIS и IR спектра | асс. Мирослав Соврлић |
| 1 | 9 | 12.11. | 16 ⁰⁰ – 16 ⁴⁵ | C1 | П | Основе NMR спектроскопије | Проф. др Недељко Манојловић |
| 1 | 9 | 12.11. | 16 ⁵⁰ – 17 ³⁵ | C1 | C | Хемијско померање, мултиплицитет сигнала и однос броја протона у ¹ H NMR спектроскопији | Проф. др Недељко Манојловић |
| 1 | 9 | 15.11. | 09 ⁰⁰ – 14 ⁴⁵ | C39,C40,C41 | B | Анализа ¹ H NMR спектра | асс. Мирослав Соврлић |
| 1 | 10 | 19.11. | 16 ⁰⁰ – 16 ⁴⁵ | C1 | П | Магнетна анизотропија. Константа спрезања | Проф. др Недељко Манојловић |
| 1 | 10 | 19.11. | 16 ⁵⁰ – 17 ³⁵ | C1 | C | Области хемијских померања у којима се јављају поједини протони. | Проф. др Недељко Манојловић |

РАСПОРЕД НАСТАВЕ ЗА ПРЕДМЕТ ФАРМАЦЕУТСКА АНАЛИЗА И СПЕКТРОСКОПИЈА

| модул | недеља | датум | време | место | тип наставе | назив методске јединице | наставник |
|-------|--------|--------|-------------------------------------|-------------|-------------|--|-----------------------------|
| 1 | 10 | 22.11. | 09 ⁰⁰ – 14 ⁴⁵ | C39,C40,C41 | В | Одређивање структуре молекула помоћу ¹ H NMR спектара | асс. Мирослав Соврлић |
| 1 | 11 | 26.11. | 16 ⁰⁰ – 16 ⁴⁵ | C1 | П | ¹³ C NMR спектроскопија | Проф. др Недељко Манојловић |
| 1 | 11 | 26.11. | 16 ⁵⁰ – 17 ³⁵ | C1 | С | Купловани и декупловани спектри у ¹³ C NMR спектроскопији | Проф. др Недељко Манојловић |
| 1 | 11 | 29.11. | 09 ⁰⁰ – 14 ⁴⁵ | C39,C40,C41 | В | Анализа ¹³ C NMR спектара неких фармацеутских супстанци | асс. Мирослав Соврлић |
| | | 29.11 | 15 ⁰⁰ - 16 ⁰⁰ | C1,C2 | ЗТМ | ЗАВРШНИ ТЕСТ МОДУЛА 2 | |
| 1 | 12 | 03.12. | 16 ⁰⁰ – 16 ⁴⁵ | C1 | П | Дводимензионална NMR. NMR у комбинацији са другим методама | Проф. др Недељко Манојловић |
| 1 | 12 | 03.12. | 16 ⁵⁰ – 17 ³⁵ | C1 | С | Хетеронуклеарна NMR. NMR у комбинацији са осталим инструменталним методама | Проф. др Недељко Манојловић |
| 1 | 12 | 06.12. | 09 ⁰⁰ – 14 ⁴⁵ | C39,C40,C41 | В | Решавање спектралних проблема | асс. Мирослав Соврлић |
| 1 | 13 | 10.12. | 16 ⁰⁰ – 16 ⁴⁵ | C1 | П | Основе масене спектрометрије | Проф. др Недељко Манојловић |
| 1 | 13 | 10.12. | 16 ⁵⁰ – 17 ³⁵ | C1 | С | Фрагментациони процеси хемијских једињења | Проф. др Недељко Манојловић |

РАСПОРЕД НАСТАВЕ ЗА ПРЕДМЕТ ФАРМАЦЕУТСКА АНАЛИЗА И СПЕКТРОСКОПИЈА

| модул | недеља | датум | време | место | тип наставе | назив методске јединице | наставник |
|-------|--------|--------|-------------------------------------|-------------|-------------|--|-----------------------------|
| 1 | 13 | 13.12. | 09 ⁰⁰ – 14 ⁴⁵ | C39,C40,C41 | В | Анализа масених спектра | асс. Мирослав Соврлић |
| 1 | 14 | 17.12. | 16 ⁰⁰ – 16 ⁴⁵ | C1 | П | Врсте фрагментација. Карактеристике масених спектра појединих класа једињења | Проф. др Недељко Манојловић |
| 1 | 14 | 17.12. | 16 ⁵⁰ – 17 ³⁵ | C1 | С | Mc Lafferty-јево и Retro Diels-Alder-ово премештање | Проф. др Недељко Манојловић |
| 1 | 14 | 20.12. | 09 ⁰⁰ – 14 ⁴⁵ | C39,C40,C41 | В | Решавање спектралних проблема. | асс. Мирослав Соврлић |
| 1 | 15 | 24.12. | 16 ⁰⁰ – 16 ⁴⁵ | C1 | П | Комбиноване спектроскопске методе. | Проф. др Недељко Манојловић |
| 1 | 15 | 24.12. | 16 ⁵⁰ – 17 ³⁵ | C1 | С | Одређивање структуре једињења на основу UV/VIS, IR, NMR и масених спектра | Проф. др Недељко Манојловић |
| 1 | 15 | 27.12. | 09 ⁰⁰ – 14 ⁴⁵ | C39,C40,C41 | В | Снимање на инструментима (UV/VIS, IR, NMR, HPLC, GH-MS, AAS) | асс. Мирослав Соврлић |
| | | 27.12. | 15 ⁰⁰ - 16 ⁰⁰ | C1,C2 | ЗТМ | ЗАВРШНИ ТЕСТ МОДУЛА 3 | |

