

**МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
БУКОВИНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Проректор з науково -
педагогічної роботи

_____ доц. Ігор ГЕРУШ

« ____ » _____ 2021 р.

**Моделювання процесів у фармації
(курс за вибором)**

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

підготовки фахівців на другому (магістерському) рівні вищої освіти
галузі знань – **22 Охорона здоров'я**
спеціальності (напряму) – **226 Фармація, промислова фармація**
курс навчання – I
форма навчання - **денна**
факультет – **фармацевтичний**
кафедра – **біологічної фізики та медичної інформатики**

Чернівці, 2021

Робоча навчальна програма з дисципліни «Моделювання процесів у фармації» для студентів спеціальності (напряму) «226 Фармація, промислова фармація» розроблена відповідно до Стандартів вищої освіти України (далі - Стандарт), навчального плану та освітньо-професійної програми підготовки фахівців у Буковинському державному медичному університеті

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ: канд. фіз.-мат. наук, доцент Олена ОЛАР
канд. фіз.-мат. наук, доцент Марія ІВАНЧУК

Схвалено на засіданні кафедри біологічної фізики та медичної інформатики „____” _____ 2021 року (протокол №__).

Завідувач кафедри,
професор

Володимир ФЕДІВ

Схвалено предметною методичною комісією з медико-біологічних дисциплін фізіологічного та фізико-хімічного профілю Буковинського державного медичного університету „____” _____ 2021 року (протокол №__).

Голова предметно-методичної комісії,
з медико-біологічних дисциплін фізіологічного
та фізико-хімічного профілю

Світлана ТКАЧУК

ВСТУП

Програма вивчення навчальної дисципліни “Моделювання процесів у фармації” складена відповідно до Стандарту вищої освіти України (далі – Стандарт) **другий (магістерський) рівень**

галузі знань **22 Охорона здоров'я**

спеціальності **226 Фармація, промислова фармація**.

освітньо-професійної програми вищої освіти підготовки фахівців у Буковинському державному медичному університеті.

Опис навчальної дисципліни (анотація)

Дисципліна «Моделювання процесів у фармації» знайомить студентів з методами дослідження процесів і явищ шляхом побудови та вивчення їх математичних моделей із застосуванням математичного апарату та прикладного програмного забезпечення для вирішення задач фармації.

Дисципліна складається з 5 кредитів, 1 модуля та 3 змістових модулів. Загальна кількість годин 150, з них лекцій – 16 год, семінарських занять 26 годин та 106 год - самостійна робота студентів.

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень, форма навчання	Характеристика навчальної дисципліни
Кількість кредитів – 5	Галузь знань <u>22 Охорона здоров'я</u>	Денна форма навчання Елективна
Модулів – 1	Спеціальність (напрямок): <u>226 Фармація, промислова фармація</u>	Рік підготовки (курс) I
Змістових модулів – 3		Семестр II
Загальна кількість годин – 150		Лекції 16 год.
Кількість аудиторних годин – 44		Практичні - Семінарські 28
Кількість годин самостійної роботи студента – 106	Рівень вищої освіти <u>II магістерський</u>	Самостійна робота 106 год.
	Форма навчання: Денна	Вид контролю: Залік

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить (%): 29,3/70,7.

Предметом вивчення навчальної дисципліни є математичні моделі різних процесів і засоби розширення можливостей унаочнення медико-біологічної та фармацевтичної інформації.

“Моделювання процесів у фармації” є однією з загальноосвітніх дисциплін, що складають теоретичну основу підготовки фахівців для фармації.

Вивчення даної дисципліни формує у студентів основні уявлення про модельний підхід, як науковий до вирішення тих чи інших завдань фахової направленості.

Міждисциплінарні зв'язки: “Моделювання процесів у фармації” як навчальна дисципліна:

- інтегрується з такими дисциплінами як вища математика і статистика, біологічна фізика з фізичними методами аналізу, медична біологія, організація економіки у фармації, фармакотерапія з основами фармакокінетики та ін.;
- закладає фундамент для вивчення студентами інформаційних технологій у фармації комп'ютерних технологій у фармації, фармакокінетики, аналітичної хімії, організації та економіки у фармації.

1. Мета та завдання навчальної дисципліни

1.1. Метою викладання навчальної дисципліни “**Моделювання процесів у фармації**” є вивчення основ математичного моделювання, зокрема отримання навичок побудови практичних фармакодинамічних та медичних моделей, опанування навичками створення моделей за допомогою персональних комп'ютерів та використання їх для аналізу перебігу процесів за різних початкових умов.

У процесі вивчення дисципліни “Моделювання процесів у фармації” студенти опановують теорію і практику аналізу фармацевтичної та медико-біологічної інформації. Студенти вчаться аналізувати і розв'язувати задачі фармацевтичного та медико-біологічного змісту, самостійно використовувати відповідну математичну літературу. Математична освіта сприяє формуванню абстрактного способу мислення, вмінню системно аналізувати досліджувані явища.

1.2. Основними завданнями вивчення дисципліни “Моделювання процесів у фармації” є:

- Розвиток теоретичного мислення студентів
- Формування вміння побудови математичних моделей аналітично та графічно.
- Освоєння алгоритмів дослідження різних типів математичних моделей за різних початкових умов.
- Набуття студентами навиків виконання розрахунків з використанням засобів для унаочнення результатів (математичні програмні додатки).
- Набуття студентами навиків прогнозування результатів на основі аналізу моделей.

Досягнення цих цілей дозволить студентам-фармацевтам оволодіти знаннями раціональних способів дослідження та вміннями аналізу процесів або явищ, які необхідні у комплексі природничої підготовки магістра фармації, а також для вивчення інших навчальних теоретичних і прикладних дисциплін.

1.3 Компетентності та результати навчання, формуванню яких сприяє дисципліна
Згідно з вимогами стандарту дисципліна забезпечує набуття студентами **компетентностей:**

- *інтегральна:*

Здатність розв'язувати типові та складні спеціалізовані задачі та критично осмислювати й вирішувати практичні проблеми у професійній фармацевтичній та/або дослідницько-інноваційній діяльності із застосуванням положень, теорій та методів фундаментальних, хімічних, технологічних, біомедичних та соціально- економічних наук; інтегрувати знання та вирішувати складні питання, формулювати судження за недостатньої або обмеженої інформації; зрозуміло і недвозначно доносити власні знання, висновки та їх обґрунтованість до фахової та нефармової аудиторії.

- *загальні:*
- ЗК 2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

- ЗК 4. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу, вчитися і бути сучасно навченим.
- ЗК 9. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

Матриця компетентностей

№	Компетентність	Знання	Уміння	Комунікація	Автономія та відповідальність
	Інтегральна компетентність				
	Здатність розв'язувати типові та складні спеціалізовані задачі та критично осмислювати й вирішувати практичні проблеми у професійній фармацевтичній та/або дослідницько-інноваційній діяльності із застосуванням положень, теорій та методів фундаментальних, хімічних, технологічних, біомедичних та соціально-економічних наук; інтегрувати знання та вирішувати складні питання, формулювати судження за недостатньої або обмеженої інформації; зрозуміло і недвозначно доносити власні знання, висновки та їх обґрунтованість до фахової та нефахової аудиторії.				

	Загальні компетентності				
1	ЗК 2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.	Знати методи реалізації набутих знань у вирішенні практичних питань	Вміти використовувати фахові знання для вирішення практичних ситуацій	Встановлювати зв'язки із суб'єктами практичної діяльності.	Нести відповідальність за своєчасність прийнятих рішень.
2	ЗК 4. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу, вчитися і бути сучасно навченим.	Знати Сучасні тенденції розвитку галузі	Вміти Обрати математичну модель в залежності від розв'язуваної задачі		Нести відповідальність за своєчасне набуття сучасних знань.
3	ЗК 9. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.	Знати Інтерфейс програмних додатків для математичного моделювання	Вміти Користуватися функціоналом програмних додатків для математичного моделювання	Використовувати сучасні інформаційні технології	Нести відповідальність за розвиток професійних знань та умінь

Результати навчання:

Інтегративні кінцеві програмні результати навчання, формуванню яких сприяє навчальна дисципліна:

- Здатність розв'язувати типові та складні спеціалізовані задачі та критично осмислювати й вирішувати практичні проблеми у професійній фармацевтичній та/або дослідницько-інноваційній діяльності;

Результати навчання для дисципліни:

- **ПРЗ 2.** Застосовувати знання з загальних та фахових дисциплін у професійній діяльності.
- **ПРЗ 4.** Використовувати результати самостійного пошуку, аналізу та синтезу інформації з різних джерел для рішення типових завдань професійної діяльності.
- **ПРЗ 9.** Здійснювати професійну діяльність використовуючи інформаційні технології, «Інформаційні бази даних», системи навігації, Internet-ресурси, програмні засоби та інші інформаційно-комунікаційні технології.

У результаті вивчення дисципліни “Моделювання процесів у фармації” студент повинен

Знати:

- Поняття математичного моделювання
- Теоретичні основи методів математичного моделювання
- Інтерфейс програмних додатків, які використовуються для спрощення розрахунків і візуалізації результатів при проведенні моделювання
- Сфери застосування математичного моделювання для вирішення задач фармації

Вміти:

- Використовувати математичний апарат для формування математичної моделі в залежності від задач, що розглядаються
- Використовувати програмні додатки для спрощення розрахунків і візуалізації результатів при проведенні моделювання
- Узагальнювати результат моделювання, здійснювати аналіз отриманої інформації та синтез валідної інформації.

Демонструвати:

- навички побудови фармацевтичних моделей
- навички розв'язання оптимізаційних задач фармацевтичного змісту
- навички роботи із спеціальним програмним забезпеченням для спрощення розрахунків і візуалізації результатів при проведенні моделювання

2. Інформаційний обсяг навчальної дисципліни

На вивчення дисципліни відводиться 150 годин 5 кредитів ЄКТС, з них 16 год. – лекції, 28 год. – семінарські заняття, 106 год – самостійна робота.

Програма складається з 3 змістових модулів.

3. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин				
	Усього	у тому числі			
		Аудиторні		Самостійна робота студента	Індивідуальна робота
		Лекції	Семінарські заняття		
1	2	3	4	5	6
Модуль 1. Моделювання процесів у фармації					
Змістовий модуль 1. Моделювання процесів диференціальними рівняннями					

Тема 1. Моделювання медико-біологічних процесів. Моделювання кінетики хімічних реакцій	10	2	2	6	
Тема 2. Математичне моделювання фармакокінетичних процесів	12	2	4	6	
Тема 3. Математична модель розвитку епідемії	8			8	
Тема 4. Комп'ютерне програмне забезпечення для розв'язку диференціальних рівнянь	10		2	8	
Тема 5. Комп'ютерне програмне забезпечення для побудови графіків	8		2	6	
Разом по змістовому модулю 1	48	4	10	34	
Змістовий модуль 2. Математичні моделі для розрахунку багатокомпонентних лікарських сумішей					
Тема 1 Системи лінійних алгебраїчних рівнянь(СЛАР).	18	4	2	12	
Тема 2. Комп'ютерне програмне забезпечення для розв'язку систем лінійних алгебраїчних рівнянь	16	0	4	12	
Тема 3. Математичні моделі задач на основі СЛАР	18	2	4	12	
Разом по змістовому модулю 2	52	6	10	36	
Змістовий модуль 3. Математичні методи оптимізації					
Тема 1. Задача лінійного програмування. Оптимізаційні моделі	16	2	2	12	
Тема 2. Способи розв'язання задач лінійного програмування	16	2	2	12	
Тема 3. Комп'ютерне програмне забезпечення для розв'язку задач лінійного програмування	18	2	4	12	
Разом по змістовому модулю 3	50	6	8	36	
УСЬОГО ГОДИН	150	16	28	106	

Змістовий модуль 1. Моделювання процесів диференціальними рівняннями

Тема 1. Моделювання медико-біологічних процесів. Моделювання кінетики хімічних реакцій.

Типи диференціальних рівнянь та методи їх розв'язування. Використання диференціальних рівнянь в якості математичних моделей. Математичне моделювання медико-біологічних процесів. Закон поглинання іонізуючих випромінювань. Закон розчинення лікарської речовини. Модель розвитку популяції. Закон розмноження бактерій. Математичне моделювання хімічних реакцій першого, другого, третього порядків

Тема 2. Математичне моделювання фармакокінетичних процесів.

Однокамерна лінійна фармакокінетична модель. Однокамерна лінійна фармакокінетична модель із всмоктуванням. Однокамерна лінійна фармакокінетична модель із крапельницею.

Тема 3. Математична модель розвитку епідемії.

Складання та розв'язування диференціальних рівнянь в теорії епідемій.

Тема 4. Комп'ютерне програмне забезпечення для розв'язку диференціальних рівнянь.

Комп'ютерне програмне забезпечення для розв'язку диференціальних рівнянь. MathCad. Он-лайн сервіси.

Тема 5. Комп'ютерне програмне забезпечення для побудови графіків.

Комп'ютерне програмне забезпечення для побудови графіків. MathCad. Он-лайн сервіси

Змістовий модуль 2. Математичні моделі для розрахунку багатокomпонентних лікарських сумішей.

Тема 1 Системи лінійних алгебраїчних рівнянь.

Системи лінійних алгебраїчних рівнянь (СЛАР). Матриці і визначники. Методи розв'язання СЛАР. Графічний метод. Метод Крамера. Метод Гауса.

Тема 2. Комп'ютерне програмне забезпечення для розв'язку систем лінійних алгебраїчних рівнянь

Комп'ютерне програмне забезпечення для розв'язку систем лінійних алгебраїчних рівнянь. MathCad. Он-лайн сервіси

Тема 3. Математичні моделі задач на основі СЛАР.

Формалізація і побудова математичних моделей фармацевтичних задач. Розв'язання задач на знаходження складу багатокomпонентних лікарських сумішей

Змістовий модуль 3. Математичні методи оптимізації

Тема 1. Задача лінійного програмування. Оптимізаційні моделі

Задача лінійного програмування. Цільова функція. Розподіл і поставки медикаментів (Транспортна задача лінійного програмування). Складання раціону (задача про дієту). Оптимізація виробничого процесу (задача про отримання максимального прибутку)

Тема 2. Способи розв'язання задач лінійного програмування

Графічний спосіб розв'язання задачі лінійного програмування. Симплекс-метод розв'язання задачі лінійного програмування

Тема 3. Комп'ютерне програмне забезпечення для розв'язку задач лінійного програмування

Комп'ютерне програмне забезпечення для розв'язку задач лінійного програмування.
MathCad. Он-лайн сервіси

4. Теми лекцій

№ з/п	Назва теми	К-сть годин
1	Математичне моделювання медико-біологічних процесів	2
2	Математичне моделювання фармакокінетичних процесів	2
3	Елементи алгебри матриць	2
4	Системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Способи їх розв'язання	2
5	Розв'язання задач на знаходження складу хімічної суміші	2
6	Задачі лінійного програмування. Типи задач лінійного програмування	2
7	Розв'язання задачі лінійного програмування	2
8	Комп'ютерне програмне забезпечення для розв'язання задачі лінійного програмування	2
Разом		16

5. Тематичний план семінарських занять

№ з/п	Назва теми	К-сть год.
1.	Математичні моделі медико-біологічних процесів	2
2.	Математичні моделі фармакокінетичних процесів	4
3.	Інтерфейс та можливості системи MathCad. Побудова графіків засобами MathCad. Розв'язування диференціальних рівнянь засобами MathCad	4
4.	Аналітичне розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь.	2
5.	Розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь засобами MathCad	4
6.	Математичні моделі задач на основі систем лінійних алгебраїчних рівнянь (розрахунок багатокомпонентних лікарських сумішей)	4
7.	Задача лінійного програмування. Оптимізаційні моделі. Графічний спосіб розв'язання	2
8.	Задача лінійного програмування. Транспортна задача	2
9.	Задача лінійного програмування. Задача про дісту	2
10.	Задача лінійного програмування. Задача про оптимальний план випуску продукції	2
Разом		28

6. Тематичний план самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	К-сть год.
1	Математичні моделі медико-біологічних процесів	6
2	Математичні моделі фармакокінетичних процесів	6
3	Математична модель розвитку епідемії	8
4	Он-лайн сервіси розв'язування диференціальних рівнянь.	2
5	Інтерфейс та можливості системи MathCad. Розв'язування диференціальних рівнянь засобами MathCad.	6
6	Побудова графіків засобами MathCad.	6
7	Матриці. Визначники. Їх властивості та дії над ними.	4
8	Метод Крамера. Метод Гауса	4
9	Розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь	4

10	Формалізація і побудова математичних моделей фармацевтичних задач	6
11	Математичні моделі задач на основі систем лінійних алгебраїчних рівнянь (розрахунок багатокомпонентних лікарських сумішей)	6
12	Он-лайн сервіси розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь	6
13	Розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь засобами MathCad	6
14	Задача лінійного програмування. Оптимізаційні моделі	2
15	Транспортна задача лінійного програмування	4
16	Задача про дієту	4
17	Задача про отримання максимального прибутку	2
18	Графічний спосіб розв'язання задачі лінійного програмування	6
19	Симплекс-метод розв'язання задачі лінійного програмування	6
20	Розв'язування оптимізаційних задач засобами MathCad	12
	Разом	106

9. Завдання для самостійної роботи викладені методичних вказівках до практичних занять; у тому числі електронний варіант на сервері дистанційного навчання.

10. Методи навчання У навчальному процесі при вивченні дисципліни використовуються наступні методи навчання:

1. Пояснювально-ілюстративний метод або інформаційно-рецептивний:

- Студенти одержують знання на лекції, з навчальної або методичної літератури, а також через систему дистанційного навчання;
- Студенти сприймають і осмислюють факти, оцінки, висновки й залишаються в рамках репродуктивного (відтворюючого) мислення.

2. Репродуктивний метод.

- Застосування вивченого на основі зразка або правила.
- Діяльність студентів носить алгоритмічний характер, тобто виконується за інструкціями, приписаннями, правилами в аналогічних, подібних з показаним зразком ситуаціях.
- Організовується діяльність студентів за кількарізним відтворенням засвоєваних знань. Для цього використовуються різноманітні вправи, практичні роботи, програмований контроль, завдання для самоконтролю.
- Застосовується у взаємозв'язку з інформаційно-рецептивним методом. Разом вони сприяють формуванню знань, навичок і вмінь в студентів, формують основні розумові операції.

3. Метод проблемного викладу.

- Викладачем до викладу матеріалу ставиться проблема, формулюється пізнавальне завдання на основі різних джерел і засобів.
- Демонструється спосіб рішення поставленого завдання.
- Здійснюється аналіз отриманих результатів.
- Спосіб досягнення мети - розкриття системи доказів, порівняння точок зору, різних підходів.
- Студенти стають свідками й співучасниками наукового пошуку.
- Студенти не тільки сприймають, усвідомлюють і запам'ятовують готову інформацію, але й стежать за логікою доказів, за рухом думки викладача.

11. Методи контролю

Поточний контроль здійснюється на основі контролю теоретичних знань, навичок і вмінь.

Форми поточного контролю:

1. Усне опитування (фронтальне, індивідуальне, комбіноване).
2. Практична перевірка сформованих професійних вмінь.

Самостійна робота студента оцінюється на практичних заняттях і є складовою підсумкової оцінки студента.

12. Схема нарахування та розподіл балів, які отримують студенти Результати складання заліків оцінюються за двобальною шкалою: «зараховано», «не зараховано».

На останньому тематичному навчальному занятті з дисципліни після закінчення розбору теми заняття, викладач навчальної групи оголошує суму балів, яку кожен студент групи набрав за результатами поточного контролю та за виконання індивідуальних завдань (якщо такі наявні).

Студент отримує оцінку **«зараховано»**, якщо він виконав всі види робіт, передбачених робочою навчальною програмою з дисципліни, відвідав всі навчальні заняття – лекції, практичні (семінарські), визначені тематичним планом з відповідної дисципліни (при наявності пропусків – своєчасно їх відпрацював), набрав загальну кількість балів при вивченні навчальної дисципліни **не меншу, ніж 120**.

Студент отримує оцінку **«не зараховано»**, якщо студент має невідпрацьовані пропуски навчальних занять (практичних, семінарських та лекцій) і кількість балів за поточний контроль менша ніж мінімальна.

Оцінка «зараховано» і «не зараховано» вноситься викладачем до залікової відомості (Форма № Н-5.03-3), «Журналу обліку відвідувань та успішності студентів» та «Залікової книжки».

Залікова відомість надається до деканату в день проведення заліку або наступного дня.

Студенту, який отримав оцінку «не зараховано» декан факультету видає направлення на ліквідацію академічної заборгованості з дисципліни.

Відпрацювання занять і підвищення балів студентами за направленням деканату повинно відбуватись в установленому порядку під час відпрацювань за графіком кафедри. Після відпрацювань пропущених занять деканат повинен видати студенту залікову відомість, в яку викладач вносить відмітку про складання заліку.

Отримання оцінки «зараховано» з семестрових дисциплін, викладання яких закінчується заліком, є обов'язковою умовою перевodu студента на наступний семестр (рік) навчання.

Оцінювання поточної навчальної діяльності

Під час оцінювання засвоєння кожної теми модуля студенту виставляються оцінки за 4-бальною (традиційною) шкалою та за 200-бальною шкалою з використанням прийнятих та затверджених критеріїв оцінювання для відповідної дисципліни. При цьому враховуються усі види робіт, передбачені методичною розробкою для вивчення теми. Студент повинен отримати **оцінку з кожної теми**. Виставлені за традиційною шкалою оцінки конвертуються у бали залежно від кількості тем у модулі.

Поточна навчальна діяльність студента оцінюється за 4-и бальною шкалою, яка конвертується у бали наступним чином:

Оцінка за 4-ри бальною шкалою	Бали
5	20
4	16
3	12
2	0

Самостійна робота студентів, яка передбачена в темі поряд з аудиторною роботою, оцінюється під час поточного контролю теми на відповідному занятті.

Розподіл балів, які присвоюються студентам з дисципліни “Моделювання процесів у фармації”

Номер моду ля кількі сть навча льних годин/ кількі сть креди тів ECTS	Кіль кість зміст ових моду лів, їх номе ри	Кіл ькі сть сем іна рсь ких зан ять	Кількіст ь семінар ських зараза, що оцінюю ться	Конвертація у бали традиційних оцінок					Мін іма льн а кіль кіст ь балів
				Традиційні оцінки				Бал и за вик она ння інд ивід уал ьно го завд анн я	
				"5"	"4"	"3"	"2"		
Модуль 1 150/5	3 (№ 1-3)	14	10	20	16	12	0	-	120

Мінімальна кількість балів: 1 модуль: 12 балів x 10 = 120

Максимальна кількість балів за вивчення модуля: 1 модуль: 20 балів x 10 = 200

Підсумковий бал за поточну діяльність визнається як арифметична сума балів за кожне заняття.

Конвертація кількості балів з дисципліни в оцінки за шкалою ECTS

Студенти, які навчаються на одному факультеті, курсі, за однією спеціальністю, на основі кількості балів, набраних з дисципліни, ранжуються за шкалою ECTS таким чином:

Оцінка ECTS	Статистичний показник
«А»	Найкращі 10 % студентів
«В»	Наступні 25 % студентів
«С»	Наступні 30 % студентів
«D»	Наступні 25 % студентів
«Е»	Останні 10 % студентів

Ранжування з присвоєнням оцінок «А», «В», «С», «D», «Е» проводиться деканатами для студентів відповідного курсу та факультету, які навчаються за однією спеціальністю і **успішно** завершили вивчення дисципліни.

Оцінка «FX» виставляється студентам, які набрали мінімальну кількість балів за поточну навчальну діяльність, але які не отримали оцінку «зараховано». Ця категорія студентів має право на перескладання заліку.

Оцінка «F» виставляється студентам, які відвідали усі аудиторні заняття з дисципліни, але не набрали мінімальної кількості балів за поточну навчальну діяльність. Ця категорія студентів має право на повторне вивчення дисципліни.

Студенти, які набрали кількість балів з дисципліни, що відповідає оцінці «не зараховано» (за рейтингом деканату оцінки «FX», «F»), не вносяться до переліку студентів, що ранжуються в деканатах, навіть після перескладання заліку з дисципліни і отримання оцінки «зараховано». Такі студенти після перескладання автоматично в рейтингах деканатів отримують оцінку «Е».

13. Методичне забезпечення дисципліни представлене наступними елементами:

1. Стандарт вищої освіти України (другий (магістерський) рівень, галузь знань - 22 «Охорона здоров'я», спеціальність - 226 «Фармація, промислова фармація»)
2. Програма навчальної дисципліни «Моделювання процесів у фармації».

3. Навчальні та навчально-методичні посібники
4. Конспекти лекцій (додаються);
5. Комп'ютерні презентації до лекцій (додаються)
6. Плани практичних занять
7. Методичні розробки практичних занять (додаються)
8. Методичні вказівки до практичних занять (додаються), в тому числі електронний варіант на сервері дистанційного навчання;
9. Методичні вказівки для самостійної роботи студента (додаються)

14. Рекомендована література

Основна (базова)

1. Вища математика : підручник / Е. І. Личковський, П. Л. Свердан, В. О. Тіманюк, О. В. Чалий ; за ред. Е. І. Личковського, П. Л. Свердана. – Вінниця : Нова Книга, 2014. – 632 с.
2. Лобозкая Н.Л., Морозов Ю.В., Дунаев А.А. Высшая математика. Учебное пособие для вузов. Минск. Вышэйшая школа. 1987г.
3. Математические методы в химии/ учебное пособие для студентов вузов Скатецкий В.г., Свиридов Д.В., Яшкин В.И.. – Минск: Тетрасистемс, 2006, - 368 с.

Додаткова

1. Математическое моделирование в MathCad / М.Г. Семененко. - М. : Альтекс-А, 2003 (ГУП Чехов. полигр. комб.). - 206 с.
2. Н.И.Лазарев, С.В.Вельма. Практикум по информационным технологиям в фармации (на основе интенсивных методик обучения): Учеб. пособие для студентов фармацевт. вузов. – Х.:Изд-во НФаУ: Золотые страницы, 2002.
3. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Информационные технологии в прикладной и инженерной экологии» (для студентов 3 курса дневной формы обучения направления подготовки 6.040106 «Экология, охрана окружающей среды и сбалансированное природопользование») / Харьк. нац. акад. гор. хоз-ва; сост.: Е. Г. Пономаренко, О. С. Ломакина. – Х.: ХНАГХ, 2013. – 28 с.

15. Інформаційні ресурси

1. www.moodle.bsmu.edu.ua - курс «Моделювання процесів у фармації» в системі дистанційного навчання БДМУ.
2. Використання системи комп'ютерної математики MathCAD у фармації / НФаУ, кафедра фармакоінформатики, Харків – 2011. Режим доступу <http://dspace.zsmu.edu.ua/bitstream/123456789/3151/1/MathCAD.pdf>
3. Графічний метод розв'язання задач лінійного програмування <https://math-ua.semestr.ru/lp/>
4. Розрахунки на встановлення складу суміші <http://chemistryschool.com.ua/ua/rozrahunki-na-vstanovlennya-skladu-sumishi/>
5. Розв'язок диференціальних рівнянь он-лайн <https://www.kontrolnaya-rabota.ru/s/equal-one/differencialnoe-uravnenie/>