МЕДИЦИНСКИ УНИВЕРСИТЕТ – ПЛОВДИВ

ФАРМАЦЕВТИЧЕН ФАКУЛТЕТ

УЧЕБНА ПРОГРАМА

ПО

ВИСША МАТЕМАТИКА

Приета от Катедрен съвет, Протокол №17/23.6.2026 г.

Утвърдена от Факултетен съвет, Протокол №7/15.07.2026 г.

Наименование на дисциплината

„Висша математика”

УЧЕБЕН ПЛАН

За български студенти:

Дисциплина	Изпит в семестър	По план на ФФ на МУ-Пловдив Часове				Кредити	Часове по семестри			
							I семестър		II семестър	
		Аудиторни	Лекции	Упражнения	Извън аудиторни		Л	У	Л	У
Висша математика	I	45	15	30	45	3,00	1	2		

За чуждестранни студенти, обучаващи се на български език:

Дисциплина	Изпит в семестър	По план на ФФ на МУ-Пловдив Часове				Кредити	Часове по семестри			
							I семестър		II семестър	
		Аудиторни	Лекции	Упражнения	Извън аудиторни		Л	У	Л	У
Висша математика	I	45	15	30	45	3,00	1	2		

Наименование на дисциплината:
„Висша математика”

Вид на дисциплината съгласно ЕДИ:
Задължителна

Ниво на обучение:
Магистър

Форми на обучение:
Лекции, упражнения, самоподготовка.

Продължителност на обучение:
Един семестър

Курс на обучение:
Първи курс

Хорариум:
15 часа лекции, 30 часа упражнения

Помощни средства за преподаване:
Мултимедийни презентации, дискусии, демонстрации на методи за решаване на математически задачи, решаване на конкретни изчислителни задачи, решаване на задачи с приложения във фармацията, подготовка за решаване на теоретични тестове.

Форми на оценяване:
Писмен изпит, текущо оценяване чрез 2 колоквиума, решаване на тестове, решаване на задачи.

Формиране на оценката:
Формира се крайна оценка от изпита от двата компонента (теоретически и практически) като средна оценка за всяка от трите части на материала и теоретичният тест, като се вземат предвид оценките от текущото оценяване.

Аспекти при формиране на оценката:
Вярно, пълно и точно решаване на поставените задачи, вярно решаване на тестовете.

Семестриален изпит:
Да (теоретичен тест, писмен изпит и събеседване за оформяне на крайната оценка).

Държавен изпит:
Не.

Водещ преподавател:
Хабилитиран преподавател по математика.

Катедра:
Медицинска физика и биофизика

АНОТАЦИЯ

Дисциплината „Висша математика” е фундаментална и задължителна учебна дисциплина и дава възможност за придобиване на знания и умения, необходими на неспециалисти в областта на математиката и полезни за специалността на студентите. Тази дисциплина осигурява фундаменталната количествена подготовка, необходима за разбирането на последващите дисциплини. Математиката не се изучава като абстрактна теория, а като инструмент за аналитично мислене, моделиране на процеси, интерпретация на количествени зависимости, решаване на практически фармацевтични задачи.

ОСНОВНИ ЗАДАЧИ НА УЧЕБНАТА ПРОГРАМА

Придобиване на знания и умения за прилагане на всички методи и средства за решаване на математически задачи. Основна цел на образователния процес по тази учебна дис-

циплина е познаване на основните теоретични факти и усвояване на методи за решаване на задачи, свързани с тях, като:

- комплексни числа
- действия с матрици
- пресмятане на детерминанти
- решаване на системи линейни уравнения
- действия с полиноми и разлагане на множители
- линейни и метрични действия с вектори и тяхното приложение
- видове и приложения на уравнения на права в равнината
- собствени стойности и собствени вектори на матрица от втори ред
- изследване на функция на една променлива с помощта на граници и производни
- намиране на частни производни на функции на две променливи
- намиране на екстремуми на функции на две променливи
- решаване на основните видове неопределени, определени и несобствени интеграли
- решаване на обикновени диференциални уравнения от първи ред
- приложения на изучавания математически апарат във фармацевтичните науки.

ОЧАКВАНИ РЕЗУЛТАТИ

След приключване на обучението студентите трябва да имат следните познания и умения:

- да придобият увереност при работа по математически теми и задачи
- да запълнят пропуски от средното си образование по математика, имащи отношение с изучаваните теми от висшата математика
- да са запознати с основните факти от изучаваните математически теми
- да владеят в подобаваща степен изучаваните методи за решаване на основните задачи
- да знаят за основните приложения на изучавания математически апарат във фармацевтичните науки
- да умеят да използват помощна математическа литература и електронни средства за пресмятане

Л Е К Ц И И – Т Е З И С И

ЧАСТ I. ЛИНЕЙНА АЛГЕБРА И АНАЛИТИЧНА ГЕОМЕТРИЯ

1. Комплексни числа **(0,5 ч.)**
   - 1.1. Дефиниране на комплексни числа
   - 1.2. Аритметични действия с комплексни числа
2. Матрици **(0,5 ч.)**
   - 2.1. Дефиниране на матрица
   - 2.2. Видове матрици
   - 2.3. Аритметични действия с матрици
3. Детерминанти **(1 ч.)**
   - 3.1. Детерминанти от втори и трети ред

3.2. Детерминанти от четвърти и по-висок ред

3.3. Свойства на детерминантите от произволен ред.

4. Обратна матрица на неизродена матрица **(1 ч.)**

4.1. Дефиниране на обратна матрица на неизродена матрица

4.2. Намиране на обратна матрица, ако съществува

4.3. Приложение при линейни матрични уравнения

5. Системи линейни уравнения **(1 ч.)**

5.1. Дефиниране на система линейни уравнения

5.2. Универсален метод за решаване на системи линейни уравнения

6. Полиноми **(0,5 ч.)**

6.1. Дефиниране на полиноми

6.2. Аритметични действия с полиноми

6.3. Методи за деление на полиноми и приложението им

7. Вектори **(0,5 ч.)**

7.1. Дефиниране на вектор и видове вектори

7.2. Линейни действия с вектори

7.3. Декартови координатни системи

7.4. Скаларно умножение на вектори

8. Уравнения на права в равнината **(0,5 ч.)**

8.1. Видове уравнения на права в равнината

8.2. Приложения на уравнения на прави в равнината

9. Собствени стойности и собствени вектори **(1 ч.)**

9.1. Приложения за линеен оператор или за неговата матрица

9.2. Намиране на собствените стойности

9.3. Намиране на собствените вектори

ЧАСТ II. ИЗСЛЕДВАНЕ НА ФУНКЦИИ НА ЕДНА И НА ДВЕ ПРОМЕНЛИВИ

10. Функции на една променлива **(1 ч.)**

10.1. Дефиниране на функция на една променлива

10.2. Видове функции на една променлива

10.3. Числови редици

11. Граница и непрекъснатост на функция **(1 ч.)**

11.1. Граница на функция

11.2. Асимптоти на функция

11.3. Непрекъснатост на функция

12. Производна и диференциал на функция **(1 ч.)**

12.1. Производна на функция

12.2. Диференциал на функция

12.3. Производни и диференциали от по-висок ред

13. Приложение на производните **(1 ч.)**

13.1. Пресмятане на неопределености от вида [0/0] или [∞/∞]

13.2. Приближено представяне на функция чрез полином

13.3. Константност, монотонност и екстремуми на функция

13.4. Изпъкналост, вдлъбнатост и инфлексни точки на функция

13.5. Изследване на функция и построяване на графиката ѝ

14. Функции на две променливи **(1 ч.)**

14.1. Дефиниране на функция на две променливи

14.2. Граница и непрекъснатост на функция на две променливи

14.3. Частни производни на функция на две променливи.

14.4. Локални екстремуми на функция на две променливи.

ЧАСТ III. ИНТЕГРИРАНЕ НА ФУНКЦИЯ НА ЕДНА ПРОМЕНЛИВА И НА ОБИКНОВЕНО ДИФЕРЕНЦИАЛНО УРАВНЕНИЕ

15. Неопределен интеграл **(1 ч.)**

15.1. Дефиниране на неопределен интеграл

15.2. Основни методи за интегриране

16. Определен интеграл **(1 ч.)**

16.1. Дефиниране на определен интеграл

16.2. Геометричен смисъл на определения интеграл

16.3. Основни свойства на определения интеграл

16.4. Теорема за междинните стойности

16.5. Теорема за смяна на променливата

16.6. Приложения на определения интеграл

17. Несобствен интеграл **(0,5 ч.)**

17.1. Дефиниране и свойства на несобствен интеграл

17.2. Приложения на несобствения интеграл

18. Обикновени диференциални уравнения от първи ред **(0,5 ч.)**

18.1. Основни понятия за обикновени диференциални уравнения

18.2. Отделими обикновени диференциални уравнения от първи ред

18.3. Хомогенни обикновени диференциални уравнения от първи ред

18.4. Линейни обикновени диференциални уравнения от първи ред

18.5. Приложения на диференциалните уравнения при моделиране на фармакокинетични процеси

19. Въведение в математическото моделиране във фармацията **(0,5 ч.)**

19.1. Математически модели в медицината и фармацията

19.2. Експоненциални модели за растеж и разпад

19.3. Примери за моделиране на концентрация на лекарствени вещества

У П Р А Ж Н Е Н И Я – Т Е З И С И

ЧАСТ I. ЛИНЕЙНА АЛГЕБРА И АНАЛИТИЧНА ГЕОМЕТРИЯ

1. Комплексни числа **(1 ч.)**
   1.1. Дефиниране на комплексни числа
   1.2. Аритметични действия с комплексни числа
2. Матрици, детерминанти, обратна матрица **(2 ч.)**
   2.1. Детерминанта от втори ред
   2.2. Детерминанта от трети ред
   2.3. Детерминанта от четвърти и по-висок ред
   2.4. Линейни действия с матрици. Транспониране
   2.5. Умножение на матрици
   2.6. Обратна матрица
   2.7. Линейни матрични уравнения
3. Системи линейни уравнения **(1 ч.)**
   3.1. Видове системи линейни уравнения
   3.2. Решаване чрез универсалния метод на Гаус
4. Полиноми **(1 ч.)**
   4.1. Частно на полиноми
   4.2. Разлагане на полином на множители
   4.3. Разлагане рационален израз на елементарни дроби
5. Вектори и декартови координатни системи **(2 ч.)**
   5.1. Видове вектори
   5.2. Линейни действия с вектори
   5.3. Декартови координатна система върху ос
   5.4. Декартови координатна система в равнина
6. Уравнения на права в равнина **(2 ч.)**
   6.1. Инцидентност на точка и права
   6.2. Видове уравнения на права
   6.3. Права през точка и по направление
   6.4. Ъгъл между прави
7. Собствени стойности, собствени вектори и диагонализация на матрица **(2 ч.)**
   7.1. Собствени стойности и собствени вектори на квадратна матрица от втори ред
   7.2. Собствени стойности и собствени вектори на симетрична матрица
   7.3. Диагонализация на матрица
8. Колоквиум – Част I **(2 ч.)**

ЧАСТ II. ИЗСЛЕДВАНЕ НА ФУНКЦИИ НА ЕДНА И НА ДВЕ ПРОМЕНЛИВИ

9. Видове функции на една променлива **(1 ч.)**
   9.1. Дефиниционна област на функция
   9.2. Монотонност на функция
   9.3. Четни и нечетни функции
   9.4. Периодични функции
10. Производни и диференциали на функция **(2 ч.)**
    10.1. Първа производна на функция
    10.2. Първи диференциал на функция
    10.3. Производни от по-висок ред на функция
    10.4. Диференциали от по-висок ред на функция
11. Пресмятане на граница на функция **(2 ч.)**

11.1. Чрез преобразуване на рационален израз
11.2. При неопределености [0/0] или [∞/∞]
11.3. При неопределеност [0.∞]
11.4. При неопределеност [∞ – ∞]
12. Екстремуми и изследване на функция на една променлива **(2 ч.)**
12.1. Екстремуми на функция на една променлива
12.2. Изпъкналост и вдлъбнатост на функция на една променлива
12.3. Асимптоти на функция на една променлива
12.4. Изследване на функция на една променлива
13. Функции на две променливи. Локални екстремуми **(2 ч.)**
14. Колоквиум – Част II **(2 ч.)**

ЧАСТ III. ИНТЕГРИРАНЕ НА ФУНКЦИЯ НА ЕДНА ПРОМЕНЛИВА И НА ОБИКНОВЕНО ДИФЕРЕНЦИАЛНО УРАВНЕНИЕ

15. Неопределени интеграли на функция **(2 ч.)**
15.1. Основни методи за интегриране
15.2. Интегриране на рационални функции
16. Определени и несобствени интеграли на функция **(2 ч.)**
16.1. Определени интеграли
16.2. Несобствени интеграли
17. Обикновени диференциални уравнения от първи ред **(2 ч.)**
17.1. Отделими обикновени диференциални уравнения от първи ред
17.2. Хомогенни обикновени диференциални уравнения от първи ред
17.3. Линейни обикновени диференциални уравнения от първи ред

ЛИТЕРАТУРА

1. ***Д. Байнов.*** *Висша математика за фармацевти:* Учебник за студентите по фармация, III изд., Наука и изкуство, София, 344 стр. 1991.
2. ***Д. Байнов, В. Велчев, И. Христова.*** *Методическо ръководство по висша математика за фармацевти***,** Медицина и физкултура, София, 346 стр. 1974.
3. ***М. Манев.*** *Висша математика. Учебник за специалност „Фармация“*, изд. Макрос 2001, Пловдив, 66 стр., 2024. (ISBN 978-954-561-623-5)
4. ***М. Манев, Х. Манев.*** *Висша математика. Ръководство за специалност „Фармация“*, изд. Макрос 2001, Пловдив, 140 стр., 2024. (ISBN 978-954-561-622-8)
5. ***М. Манев, Х. Манев.*** *Онлайн курс по Висша математика за специалност „Фармация“*, Медицински университет – Пловдив (онлайн учебно помагало от 1.12.2019) – https://mu-plovdiv-app.azurewebsites.net/course/view.php?id=686

Могат да се ползват в някаква степен и други учебници, ръководства, сборници и образователни сайтове, предназначени за студенти-нематематици от различни висши училища, но те не са съобразени с настоящата учебна програма.

КОНСПЕКТ

I част.

1. Комплексни числа. Дефиниране на комплексни числа. Аритметични действия с комплексни числа.
2. Определение на детерминанта от втори и от трети ред; минор и адюнгирано количество на елемент на детерминанта.
3. Свойства на детерминантите.
4. Матрица от тип $m \times n$: определение, видове.
5. Действия с матрици: сравняване и събиране на матрици, умножение на матрица с число. Свойства на тези действия.
6. Действия с матрици: умножение на матрици – определение и свойства.
7. Обратна матрица на една матрица – определение, съществуване и намиране, приложение при решаване на линейни матрични уравнения.
8. Система от m линейни уравнения с n неизвестни – определение; решение на система; (не)хомогенни, (не)съвместими и (не)определени системи.
9. Методи за решаване на системи линейни уравнения: чрез линейно матрично уравнение и чрез метода на Гаус.
10. Полином – определения (аргумент, член, степен, коефициенти, нулев полином). Равенство между полиноми.
11. Събиране, изваждане и умножения на полиноми. Свойства.
12. Делене на полиноми – определение. Проста и многократна нула на полином, брой на нулите на полинома и представяне на полинома чрез неговите нули.
13. Методи за делене на полиноми: на непосредственото делене; на неопределените коефициенти; на Хорнер. Примери.
14. Вектор, насочена отсечка, дължина на вектор, колинеарни вектори, нулев вектор, противоположен вектор на даден вектор. Действия с вектори и свойства. Единичен вектор. Линейно (не)зависими вектори, линейна комбинация на вектори.
15. Декартови координатни системи върху права и в равнината. Координати на точка, на вектор, на насочена отсечка и на линейна комбинация на вектори.
16. Скаларно произведение на вектори – определение, анулиране, свойства, приложения. Изчисляване относно декартова координатна система в равнината и в пространството.
17. Уравнения на права в равнината: векторно параметрично, скаларно параметрични, канонично, през две точки, общо, декартово и отрезово.
18. Приложения на уравнения на прави: ъгъл между две прави, пресечна точка на прави.

19. Собствени стойности, собствени вектори и диагонализация на матрица. Собствени стойности и собствени вектори на квадратна матрица от 2. ред. Собствени стойности и собствени вектори на симетрична матрица. Диагонализация на матрица.

II част.

20. Функция – дефиниция и начини на задаване. Видове функции – четна, нечетна, периодична, монотонни, ограничени.
21. Обратни и обратими функции – дефиниционни интервали. Неперово число, натурален логаритъм, експоненциална функция.
22. Граница на функция (лява, дясна), точка на сгъстяване. Свойства. Някои основни граници. Неопределености. Асисмптоти.
23. Непрекъснатост на функция – (не)прекъсната функция в точка.
24. Производна на функция – дефиниция, геометричен и механичен смисъл.
25. Диференциал на функция. Производни и диференциали от по-висок ред.
26. Теореми на Лопитал за намиране на граница на функция. Прилагане при неопределености.
27. Представяне на функция чрез формулите на Тейлър и Маклорен. Пример за експоненциалната функция.
28. Критерии за константност и монотонност на функция.
29. Изпъкналост, вдлъбнатост и инфлексна точка на функция.
30. Локални и абсолютни екстремуми на функция.
31. Функция на две променливи. Пълно и частични нараствания. Граница и непрекъснатост на функция на две променливи. Частни производни от 1-ви и 2-ри ред.
32. Локални екстремуми на функция на две променливи.

III част.

33. Неопределен интеграл, примитивна функция, основни правила за интегриране.
34. Интегриране чрез внасяне под знака на диференциала; чрез субституция.
35. Интегриране на рационална функция; на тригонометрична функция.
36. Определен интеграл – дефиниция и геометричен смисъл.
37. Основни свойства на определените интеграли.
38. Основни теореми за определените интеграли: за средните стойности; за смяна на променливата.
39. Несобствен интеграл. Приложения.
40. Обикновени диференциални уравнения от първи ред: с отделящи се променливи, хомогенни, линейни.

Изготвил:……

/доц. Христо Манев, дм /