МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ І. І. МЕЧНИКОВА

Кафедра *механіки, автоматизації та інформаційних технологій*

ЗАТВЕРДЖУЮ
Проректор з науково-педагогічної роботи
_____ (_____)
«___» _____ 2022 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Теорія і практика чисельного експерименту

(назва навчальної дисципліни)

Рівень вищої освіти: *Другий (магістерський)*

Галузь знань: 12 «Інформаційні технології»

Спеціальність: 126 «Інформаційні системи та технології»

Спеціалізація: _____

Освітньо-професійна/наукова програма: «ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ»

ОНУ
2022

Робоча програма навчальної дисципліни « Теорія і практика чисельного експерименту ». – Одеса: ОНУ, 2022. – 15 с.

Розробники:
Волков Віктор Едуардович, док. фіз.-мат. наук, професор;
Косой Михайло Броніславович, канд. техн. наук, доцент;
Царенко Олексій Павлович, старший викладач;
Недєва Ольга Анатоліївна, викладач.

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри
механіки, автоматизації та інформаційних технологій

Протокол № 1 від "26" 08 2022 року

Завідувач кафедри _____ (Алла РАЧИНСЬКА)
(підпис)

Погоджено із гарантом ОПП/ОНП

«ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ»

_____ (Євгеній МАЛАХОВ)
(підпис)

Схвалено навчально-методичною комісією (НМК)
з інформаційних технологій

Протокол № 1 від "31" 08 2022 року

Голова НМК _____ (Алла РАЧИНСЬКА)
(підпис)

Переглянуто та затверджено на засіданні кафедри
механіки, автоматизації та інформаційних технологій

Протокол № 1 від "28" 08 2023 року

Завідувач кафедри _____ (Алла РАЧИНСЬКА)
(підпис)

Переглянуто та затверджено на засіданні кафедри
механіки, автоматизації та інформаційних технологій

Протокол №____ від "____" _____ 2022 року

Завідувач кафедри _____ (Алла РАЧИНСЬКА)
(підпис)

1. Опис навчальної дисципліни

<table>
<tr><td rowspan="2">Найменування показників</td><td rowspan="2">Галузь знань, спеціальність, спеціалізація, рівень вищої освіти</td><td colspan="2">Характеристика навчальної дисципліни</td></tr>
<tr><td>Очна форма навчання</td><td>Заочна форма навчання</td></tr>
<tr><td rowspan="13">Загальна кількість:

кредитів – 4

годин – 120

змістових модулів – 2</td><td rowspan="13">Галузь знань
12 «Інформаційні технології»
(шифр і назва)

Спеціальність
126 «Інформаційні системи та технології»
(код і назва)

Спеціалізації:

(назва)

Рівень вищої освіти:
Другий (магістерський)</td><td colspan="2">Обов’язковий компонент ОП</td></tr>
<tr><td colspan="2">Рік підготовки:</td></tr>
<tr><td>1–й</td><td>1–й</td></tr>
<tr><td colspan="2">Семестр</td></tr>
<tr><td>2–й</td><td>2–й</td></tr>
<tr><td colspan="2">Лекції</td></tr>
<tr><td>18 годин</td><td>8 годин</td></tr>
<tr><td colspan="2">Практичні, семінарські</td></tr>
<tr><td>16 годин</td><td>6 годин</td></tr>
<tr><td colspan="2">Лабораторні</td></tr>
<tr><td>– годин</td><td>– годин</td></tr>
<tr><td colspan="2">Самостійна робота</td></tr>
<tr><td>86 годин</td><td>106 годин</td></tr>
<tr><td colspan="2">Форма підсумкового контролю:
іспит</td></tr>
</table>

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета

Мета полягає у наданні теоретичних знань та практичних навиків застосування загальних законів та правил проведення математичних обчислень із використанням сучасної обчислювальної техніки та об'єктно-орієнтованих мов програмування. Використання основних методів наближених обчислень до розв'язування типових задач прикладної математики, фізики, механіки та інших проектних проблем.

Мета проведення лекцій полягає у тому, щоб опанувати загальні правила розробки прикладного математичного забезпечення, методи тестування та вибору тестових завдань. Познайомитися із стійкими та нестійкими обчислювальними алгоритмами. Дослідити типи похибок, що виникають під час чисельного моделювання та проведення відповідних обчислень. Засвоїти методики зменшення похибок для окремих видів обчислень.

Мета проведення практичних занять це – оволодіння та поглиблене засвоєння прийомів використання сучасних мов програмування при розробці чисельних алгоритмів, а також оволодіння навичками розв'язування простіших обчислювальних задач науково-технічного характеру та змісту, та оформлення відповідних звітів.

Завдання:

Завданням дисципліни є набуття студентами теоретичних знань та практичних навичок розробки прикладного програмного забезпечення. Ознайомитися із загальними положеннями теорії застосування чисельних методів під час реалізації чисельного експерименту.

Навчитися застосовувати знання з загальних математичних дисциплін до постановки та розв'язування основних задач чисельного аналізу.

Навчитися визначати основні вимоги до чисельних методів, які плануються до використання під час розв'язування певних фізико-математичних проблем.

Навчитися визначати особливості в програмних реалізаціях тих чи інших методів обчислень одного класу, будувати або формувати тестові завдання (задачі), що призначені для перевірки коректності розроблених чисельних алгоритмів та відповідних програмних компонентів.

Вивчити основні способи візуалізації масивів числових даних, що являють собою набори даних певної фізико-математичної задачі, особливості компонування комп'ютерних програм, де використовуються розроблені чисельні алгоритми.

Навчитися застосовувати сучасні мови програмування та популярні середовища розробки прикладних програм або пакетів математичного забезпечення для розв'язування задач механіки.

Навчитися проводити безпосередні математичні обчислення та розрахунки, зберігати результати у виді файлів певного типу.

Процес вивчення дисципліни спрямований на формування елементів наступних **компетентностей**:

а) загальних (КЗ):

ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК05. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

б) спеціальних/фахових:

СК04. Здатність розробляти математичні, інформаційні та комп'ютерні моделі об'єктів і процесів інформатизації.

СК05. Здатність використовувати сучасні технології аналізу даних для оптимізації процесів в інформаційних системах.

СКМ02. Здатність розв'язувати фізико-математичні задачі, пов'язані із моделюванням природних явищ або технологічних процесів, з використанням сучасних комп'ютерних методів.

СКМ07. Здатність проводити інформаційний аналіз та створювати багатовимірні моделі предметних областей.

Програмні результати навчання (ПРН):

РН01. Відшуковувати необхідну інформацію в науковій і технічній літературі, базах даних, інших джерелах, аналізувати та оцінювати цю інформацію.

РН08. Розробляти моделі інформаційних процесів та систем різного класу, використовувати методи моделювання, формалізації, алгоритмізації та реалізації моделей з використанням сучасних комп'ютерних засобів.

В результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

- основні задачі, які вирішує обчислювальна математика;
- поняття про: чисельний експеримент, його складові та етапи реалізації;
- основні етапи розв'язування сучасної фізико-математичної проблеми;
- поняття про: моделі, методи, алгоритми та програмну реалізацію та їх місце у вирішенні певної або загальної проблеми;
- поняття про: головні джерела та типи числових похибок, абсолютну та відносну похибки обчислень, цілу, десятинну та бінарну форми запису числових даних, похибку заокруглювань, похибку реалізації алгоритму обчислень;
- поняття про: вірні та значущі цифри десятинного числа, яке отримане під час обчислень;
- поняття про: похибки, які виникають під час проектування, програмування та безпосередньої реалізації обчислень за фізико-математичною проблемою;

- поняття про: стійкі та нестійкі алгоритми за певною математичною моделлю, вхідні та вихідні числові дані, файли тощо;
- математичні постановки основних задач механіки та їх складові;
- основні елементи сучасного програмування, які застосовуються під час проектування чисельних алгоритмів для фізико-математичних задач;
- чисельні методи розв'язування нелінійних та алгебраїчних рівнянь;
- чисельні методи розв'язування систем нелінійних рівнянь;
- основні чисельні методи розв'язування задач лінійної алгебри;
- основні методи комп'ютерної обробки числової та змістовної інформації;
- методики створення комп'ютерних інтерфейсів для науково-дослідницьких програм;
- методики компонування різних програмних модулів в рамках єдиного застосування;
- наближені методи обчислення спеціальних функцій математичної фізики.

вміти:

- застосовувати сучасні мови програмування та середовища розробки програмних компонентів до розв'язування певних або загальних фізико-математичних проблем;
- будувати стійки чисельні алгоритми обчислень для складних математичних формул;
- обчислювати значення числових або функціональних рядів, розраховувати таблиці функцій та проводити аналіз функцій за таблицями даних;
- обчислювати абсолютну та відносну похибки шуканого числового результату та підраховувати кількість виконаних ітерацій;
- застосовувати методи дихотомії, дотичних або хорд до проблеми пошуку множини коренів нелінійного рівняння;
- застосовувати методи ітерацій, Ньютона або Пікара до проблеми пошуку коренів систем нелінійних рівнянь;
- застосовувати чисельні методи до задач лінійної алгебри (СЛАР), обчислювати визначник матриці, обчислювати обернену матрицю, обчислювати власні значення матриць;
- використовувати програмні компоненти та форми для проектування програмних реалізацій, використовувати носії інформації для зберігання результатів обчислень;
- складати звіти за виконаними завданнями, описувати програмні компоненти тощо;
- виконувати обчислення за розробленими програмами.

3. Зміст навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. «Чисельний експеримент»

Тема 1. «Введення. Математичні обчислення»

Задачі чисельного експерименту. Основні етапи розв'язування фізико-математичної проблеми. Моделі, методи, алгоритмі та програмна реалізація.

Місце обчислювальної техніки в чисельному експерименті.

Методика обчислення деяких вищих трансцендентних функцій.

Особливості реалізації математичних обчислень у вигляді програмних модулів та компонентів, які застосовуються у чисельному експерименті.

Тема 2. «Чисельний експеримент – системи нелінійних рівнянь»

Загальна постановка проблеми. Поняття по систему нелінійних рівнянь. Геометрична та фізична інтерпретація системи рівнянь. Параметри в системі рівнянь. Приклади.

Загальна методика аналізу систем нелінійних рівнянь. Засоби, яки дозволяють робити висновки про розв'язки систем нелінійних рівнянь.

Комп'ютерне відтворення мапи ізоліній для системи з двох нелінійних рівнянь із параметрами. Загальна схема створення мапи ізоліній та її програмна реалізація.

Застосування програмних оболонок до аналізу мапи ізоліній для системи двох нелінійних рівнянь та їх цільової функції.

Тестування розроблених алгоритмів та відповідних програмних модулів.

Тема 3. «Чисельний експеримент – невласні інтеграли»

Загальна постановка задачі. Необхідні та достатні умови збіжності невласних інтегралів першого роду.

Розробка загального алгоритму ітераційного уточнення значення невласного інтегралу. Програмна реалізація алгоритму на базі квадратурних формул Ньютона-Котеса або квадратурної формули типа Гаусса. Особливості реалізації ітераційних обчислень.

Алгоритми методів та їх програмні реалізації. Тестування алгоритмів та відповідних програмних модулів.

Змістовий модуль 2. «Методи розв’язування крайових задач»

Тема 4. «Крайові задачі»

Загальна постановка проблеми. Термінологія, основні визначення. Рівняння в частинних похідних. Задачі загальної механіки, які потребують розв’язування крайових задач.

Розробка класів. Алгоритми методів та їх програмні реалізації. Тестування алгоритмів та відповідних програмних модулів.

Тема 5. «Паралельні обчислення»

Постановка проблеми тривалих обчислень.

Використання потоків задля реалізації паралельних обчислень для задач, що вимагають тривалих обчислень.

Реалізація додатку із кількома потоками на одній формі.

Реалізація додатку із кількома незалежними потоками в окремих формах. Взаємодія потоків між формами та основним додатком.

Алгоритми методів та їх програмні реалізації. Тестування алгоритмів та відповідних програмних модулів.

Тема 6. «Температурне поле прямокутної пластини»

Постановка задачі. Аналітичний розв’язок задачі.

Ітераційних метод Якобі. Створення різницевої сітки.

Алгоритм чисельного експерименту та його програмна реалізація.

Тестування алгоритмів та відповідних програмних модулів.

Візуалізація результатів експерименту із використанням додаткових програмних оболонок.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви тем	Кількість годин									
	Очна форма					Заочна форма				
	Усього	у тому числі				Усього				
		лекції	практичні / семінарські	лабораторні	самостійна робота		лекції	практичні / семінарські	лабораторні	самостійна робота
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Змістовий модуль 1. «Чисельний експеримент»										
Тема 1. «Введення. Математичні обчислення»	16	2	2	–	12	16	1	1	–	14
Тема 2. «Чисельний експеримент – системи нелінійних рівнянь»	16	3	2	–	11	16	1	1	–	14
Тема 3. «Чисельний експеримент – невласні інтеграли»	20	3	2	–	15	20	2	1	–	17
Разом за змістовим модулем 1	52	8	6	–	38	52	4	3	–	45
Змістовий модуль 2. «Методи розв’язування крайових задач»										
Тема 4. «Крайові задачі»	12	2	–	–	10	12	1	1	–	10
Тема 5. «Паралельні обчислення»	26	4	2	–	20	26	1	1	–	24
Тема 6. «Температурне поле прямокутної пластини»	30	4	6	–	20	30	2	1	–	27
Разом за змістовим модулем 2	68	10	8	–	50	68	4	3	–	61
Усього годин	**120**	**18**	**14**	**–**	**90**	**120**	**8**	**6**	**–**	**106**

5. Теми семінарських занять

Семінарські заняття не передбачені.

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		очне	заочне
1	Алгоритми обчислення функцій Бесселя.	2	0,5
2	Алгоритми обчислення значень цільової функції для системи двох нелінійних рівнянь із параметрами.	2	0,5
3	Створення класу, який моделює систему нелінійних рівнянь. Методи розв’язування системи рівнянь.	2	1
4	Отримання кінцево-різницевих формул для розв’язування крайових задач для ЗДР. Тестування результатів.	2	–
5	Програмна реалізація додатку із кількома обчислювальними потоками на формі.	2	1
6	Програмна реалізація додатку із кількома обчислювальними потоками на окремих формах.	2	1
7	Застосування ПЗ **SURFER** до візуалізації поля температур плоскої пластиниРозробка програмних компонентів, призначених для застосування методу Якобі до задачі про стаціонарне температурне поле прямокутної пластинки	4	2
	Разом	**16**	**6**

7. Теми лабораторних занять

Лабораторні заняття не передбачені.

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		очне	заочне
1	Тема 1. «Введення. Математичні обчислення» Розробка програмних компонентів, призначених для обчислення значень вищих трансцендентних функцій математичної фізики. Обчислення значень функцій Бесселя.	12	**14**
2	Тема 2. «Чисельний експеримент – системи нелінійних рівнянь» Алгоритми обчислення значень цільової функції для системи двох нелінійних рівнянь із параметрами.	11	**14**
3	Тема 3. «Чисельний експеримент – невласні інтеграли» Створення класу, який моделює систему нелінійних рівнянь. Методи розв'язування системи рівнянь. Проведення чисельного експерименту та порівняння його результатів із результатами аналітичного розв'язку.	15	**17**
4	Тема 4. «Крайові задачі» Отримання кінцево-різницевих формул для розв'язування крайових задач для ЗДР. Застосування двох методик обчислення коефіцієнтів. Тестування результатів.	10	**10**
5	Тема 5 . «Паралельні обчислення» Програмна реалізація додатку із кількома обчислювальними потоками на формі. Програмна реалізація додатку із кількома обчислювальними потоками на окремих формах.	20	**24**
Тема 6. «Температурне поле прямокутної пластини»			
6	Застосування ПЗ **Surfer** до візуалізації поля температур плоскої пластини. Отримання поля температур за аналітичним розв'язком даної задачі.	10	**17**
7	Розробка програмних компонентів, призначених для застосування методу Якобі до задачі про стаціонарне температурне поле прямокутної пластинки. Проведення обчислень та візуалізація результатів обчислень	10	**10**
	Разом	**90**	**106**

9. Методи навчання

Словесні: лекція, консультація.
Наочні: ілюстрація матеріалу у вигляді мультимедійних презентацій.
Практичні: розв'язування розрахункових задач; практичні заняття; виконання індивідуальних контрольних завдань.

10. Форми контролю і методи оцінювання

Методи поточного \ періодичного контролю: оцінювання виконання лабораторних робіт та індивідуальних контрольних завдань.

Підсумковий контроль: Залік. Залікове завдання – письмовий колоквіум за теоретичним матеріалом всіх змістовних модулів.

Критерії оцінювання

Теоретична підготовка	Практична підготовка
відмінно	
Здобувач освіти здатен дати пояснення суті теоретичних питань, характеризувати причинно-наслідкові зв'язки, формувати висновки і узагальнення, вільно оперувати аксіоматикою, постулатами та їх наслідками. Здатний до самостійного аналізу проблем, пропонує альтернативні підходи розв'язування завдань, або знаходить додаткові джерела із іншими методиками або програмними реалізаціями.	Здобувач освіти здатен самотужки виконувати програмне моделювання математичних проблем та реалізовувати їх у вигляді додатків та компонентів. Проявляє творчий підхід до реалізації запропонованих алгоритмів або пропонує власні раціональні способи виконання поставлених завдань. Здійснює безпомилкові обчислення, розрахунки, та оформлює відповідні звіти. Виконав всі заплановані завдання.
добре	
Здобувач освіти здатен правильно користуватися теоретичним матеріалом або формулами, розуміючи їх причинно-наслідкові зв'язки, та спираючись на висновки і пояснення, які надаються у відповідному методичному забезпеченні. Здобувач освіти здатний до самостійного відтворення запропонованих методик та алгоритмів розв'язування типових завдань та їх програмних реалізацій.	Здобувач освіти здатен без помилково виконувати програмне моделювання математичних проблем та реалізовувати їх у вигляді додатків та компонентів за наявності відповідного методичного забезпечення. Проявляє ретельний підхід до реалізації запропонованих алгоритмів та обчислень. Самостійно виправляє помилки в обчисленнях або в програмних компонентах. Виконав більше ніж половину всіх запланованих завдань.

задовільно	
Здобувач освіти володіє навчальним матеріалом на репродуктивному рівні або відтворює його певну частину з елементами логічних зв'язків. Знає основні поняття навчального матеріалу, але не може дати чіткого тлумачення їх змісту та не виявляє причинно-наслідкові зв'язки між ними, має ускладнення під час формулювання висновків та обґрунтувань. Не може кваліфікувати теоретичний матеріал за його призначенням.	Здобувач освіти робить помилки при виконанні програмного моделювання та при його реалізації у вигляді додатків та компонентів за наявності відповідного методичного забезпечення. Проявляє недбалість при реалізації запропонованих алгоритмів та обчислень. Не здатний самостійно виправляти помилки в обчисленнях або в програмних компонентах. Виконав менше половини запланованих завдань.
незадовільно	
Здобувач освіти володіє навчальним матеріалом лише поверхнево й фрагментарно (без аргументації та обґрунтування); безсистемно виокремлює випадкові ознаки вивченого; не вміє робити найпростіші операції із об'єктами, що вивчаються. Під час відповіді на поточні запитання допускає суттєві помилки принципового характеру.	Здобувач освіти робить системні помилки при виконанні програмного моделювання та при його реалізації у вигляді додатків та компонентів за наявності відповідного методичного забезпечення. Не здатний розуміти помилки в обчисленнях або в програмних компонентах, на які йому вказує викладач. Виконав менше третини від всіх запланованих завдань.

11. Питання для підсумкового контролю

Змістовий модуль 1. «Елементарні обчислення»
1. Поняття про абсолютну та відносну похибки обчислень. 2. Поняття про значущі та вірні цифри числа. 3. Алгоритми обчислення числових та функціональних рядів. 4. Загальна постановка задачі наближеного розв'язування фізичної задачі. 5. Поняття про таблицю даних та таблицю функції. 6. Застосування ООП при постановці чисельного експерименту. 7. Чисельний експеримент в статиці. Принципи, алгоритми. 8. Методика тестування програмних компонентів.
Змістовий модуль 2. «Крайові задачі»
1. Поняття крайової задачі. Поняття про кінцево-різницеві формули. 2. Методики побудування кінцево-різницевих формул. 3. Методика реалізації багато потокових обчислювальних додатків із декількома завданнями.

4. Аналітичний розв’язок задачі про температурне поле прямокутної пластинки. 5. Метод Якобі. Схема та програмна реалізація. Особливості алгоритму обчислень. 6. Візуалізація результатів чисельного експерименту. 7. Методика тестування програмних компонентів, що забезпечують чисельний експеримент.

12. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточний та періодичний контроль							Підсумковий контроль (іспит)	Сума балів
Змістовий модуль 1			Змістовий модуль 2			Індивідуальне самостійне завдання		
Т1	**Т2**	**Т3**	**Т4**	**Т5**	**Т6**			
10	**10**	**10**	**10**	**10**	**10**	**10**	**30**	**100**

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	**A**	відмінно	зараховано
82 – 89	**B**	добре	
74 – 81	**C**		
64 – 73	**D**	задовільно	
60 – 63	**E**		
35 – 59	**FX**	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0 – 34	**F**	незадовільно з обов’язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов’язковим повторним вивченням дисципліни

13. Навчально-методичне забезпечення

а) робоча програма навчальної дисципліни;
б) силабус;
в) конспект лекцій з теоретичного матеріалу;
г) методичні вказівки (рекомендації) щодо виконання контрольних завдань;
д) програмно-методичне забезпечення виконання завдань.

14. Рекомендована література

Основна

1. Андруник В. А., Висоцька В. А., Пасічник В. В., Чирун Л. Б., Чирун Л. В. Чисельні методи в комп'ютерних науках : навчальний посібник. Львів : «Новий світ – 2000», 2020. 470 с.
2. Шахно С. М. Чисельні методи лінійної алгебри : навчальний посібник. Львів : Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2007. 245 с.
3. Шахно С. М., Дудикевич А. Т., Левицька С. М. Практикум з чисельних методів : навчальний посібник. Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2013. 432 с.
4. Караванова Т. П. Основи алгоритмізації та програмування. 750 задач з рекомендаціями та прикладами : Київ : Форум, 2002. 287 с.
5. Daniel D. McCracken, William S. Dorn. Numerical Methods and Fortran Programming. New York, Wiley International Edition, Second printing, 1965. 584 c.

Додаткова

1. Коноваленко І. В., Марущак П. О., Савків В. Б. Програмування мовою C# 7.0 : навчальний посібник. Тернопіль : Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, 2017. 300 с.
2. Герберт Шилдт. C# 4.0 : Переклад з англ. – «И.Д. Вильямс», 2011. 1056 с.
3. Лабор В.В. C# / Створення додатків для Windows : Мінськ, Харвест, 2010.
4. Andrew Troelsen. PRO C# 2005 and the .NET 2.0 Platform Thread Edition. APRESS. Berkley, CA. 796 c.
5. J.H.Wilkinson, C.Reinsch Handbook for Automatic Computation Linear Algebra. Heidelberg New York, 1976. 392 c.

15. Електронні інформаційні ресурси

https://drive.google.com/drive/folders/1PhMfiJ8jc9b_pO1Lm2wHlrTe74cD7QNv?usp=sharing