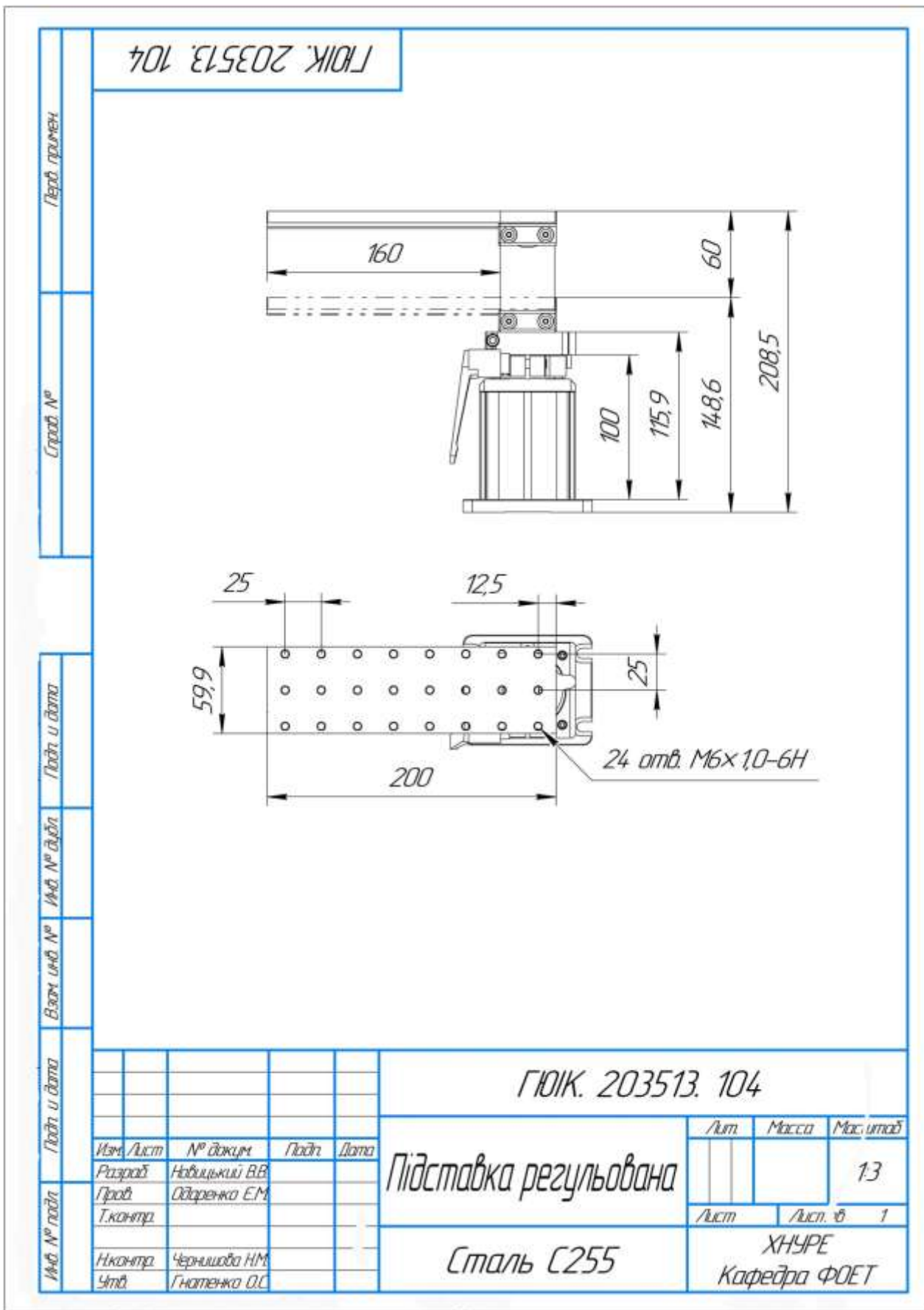
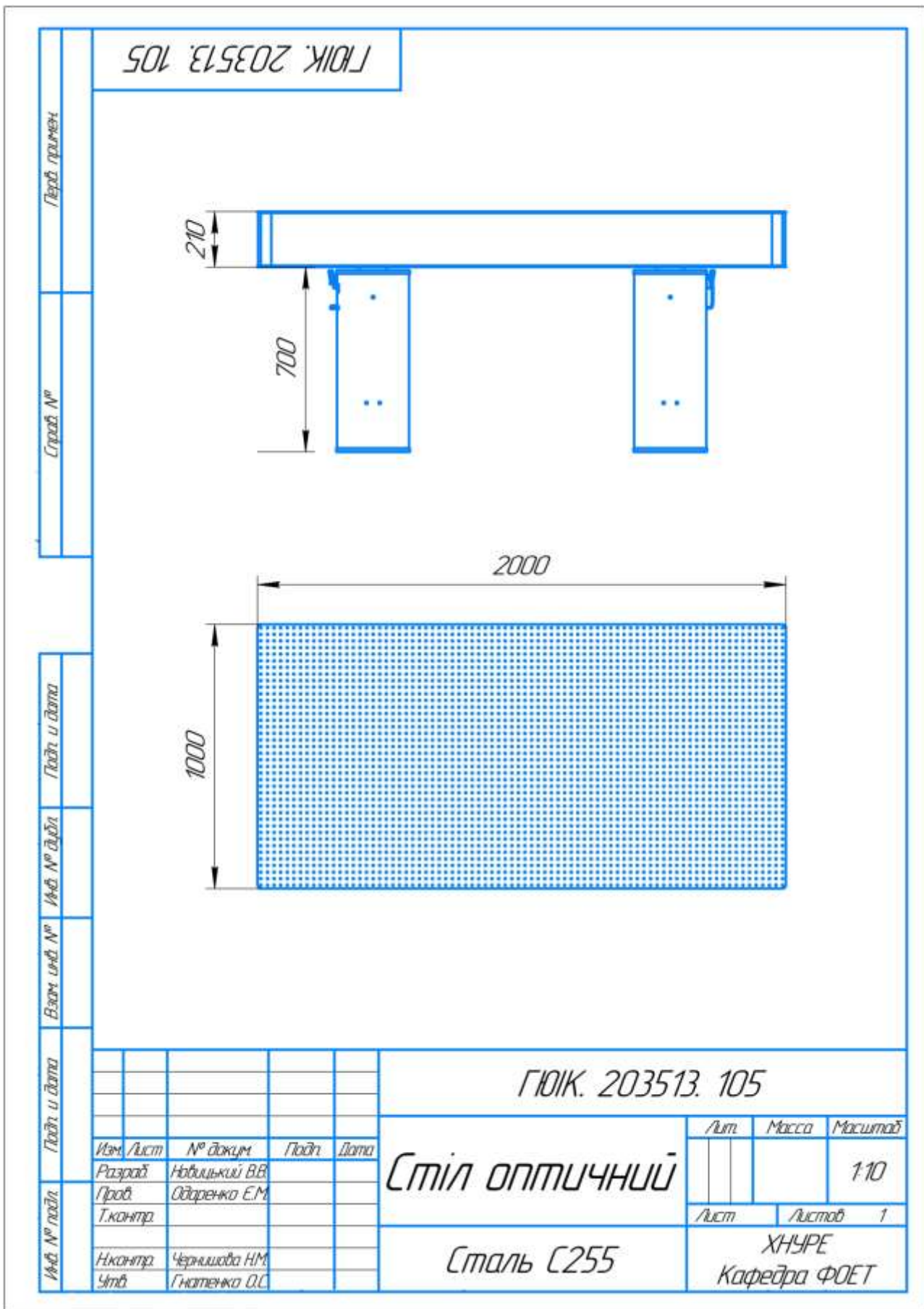


ДОДАТОК А

Графічний матеріал

Перш. примієн.	ГЮІК. 203513. 100 Л1							
Спроб. №								
Підп. і дата								
Інв. № дубл.								
Взам. інв. №								
Підп. і дата	ГЮІК. 203513. 100 Л1							
Інв. № подл.					Установка експериментальна Схема оптична структурна	Лист	Маса	Масштаб
Ім'я	Лист	№ докум.	Підп.	Дата				1:10
Разраб.	Навицький В.В.							
Проб.	Оддорежа Е.М.							
Т.контр.							Лист	Листов
Інконтр.	Чернишова Н.М.					ХНУРЕ		
Чтв.	Гнатенко О.С.					Кафедра ФОЕТ		





ГЮІК. 203513. 105							
Стіл оптичний					Лист	Масса	Масштаб
							1:10
Сталь С255					Лист	Листов	1
Ім'я	Лист	№ докум.	Підп.	Дата			
Розроб.		Новицький В.В.					
Проб.		Оддиренко Е.М.					
Т.контр.							
Н.контр.		Чернишова Н.М.					
Чтв.		Гнатенко О.С.					

Перш примірник

Спроб №

Підп. і дата

Інв. № дубл.

Взам. інв. №

Підп. і дата

Інв. № пада.

ГЮІК. 203513. 105

ГЮІК. 203513. 105

Стіл оптичний

Сталь С255

Лист	Масса	Масштаб
		1:10
Лист	Листов	1
ХНУРЕ		
Кафедра ФОЕТ		

ДОДАТОК Б
Демонстраційний матеріал



Зм.	Арк.	Прізвище	Підп.	Дата	<i>ГЮІК. 203513. 001 Д1</i> <i>Розроблення графічного інтерфейсу пакета MIT Electromagnetic Equation Propagation для задачі вимірювання параметрів гаусових пучків</i>
		Новицький			
Розроб.		Одаренко			
Перевір.		Чернишова			
Н. контр.					
Затв.		Гнатенко			<i>ХНУРЕ каф. ФОЕТ</i>

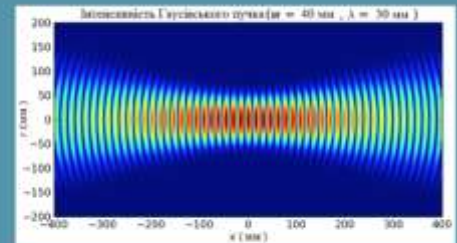
Продовження додатку Б

2

Гаусові пучки

Пучки електромагнітного випромінювання, в яких розподіл електричного поля і випромінювання в поперечному перерізі добре апроксимується функцією Гауса. Когерентний світловий пучок з гаусовим розподіленням поля має фундаментальне значення в теорії хвильових пучків.

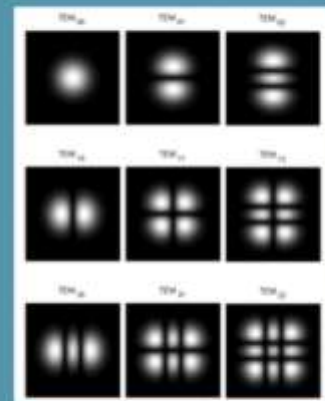
$$w(z) = w_0 \sqrt{1 + \left(\frac{z}{z_R}\right)^2},$$



3

Моди вищих порядків

Гаусові пучки — всього одне з можливих розв'язків параксiального хвильового рівняння. Комбінації різних ортогональних розв'язків використовується для моделювання лазерних пучків. В загальному випадку, якщо визначений повний базис розв'язків, то будь-який пучок може бути описаним як суперпозиція розв'язків з базиса.



Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата

ГЮІК. 203513. 001 Д1

Арк.

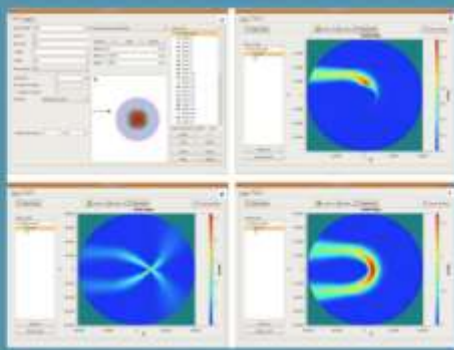
Продовження додатку Б

4

nanoHUB.org

nanoHUB.org - це науково-технічний сайт, що включає ресурси, залучені громадою, і спрямований на освіту, професійні мережі та інструменти інтерактивного моделювання для нанотехнологій.

МЕЕР є одним із найбільш використовуваних пакетів із більш ніж тисячі доступних на цьому сайті.



5

МЕЕР та його застосування



МЕЕР

- Безкоштовний пакет
- Відкритий код
- Потужний
- Невеликий об'єм



Застосування

- створення 1, 2, 3-вимірних моделей
- поглинаючі та періодичні граничні умови
- формування практично довільних джерел випромінювання
- і т.д.

					<i>ГЮІК. 203513. 001 Д1</i>	<i>Арк.</i>
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

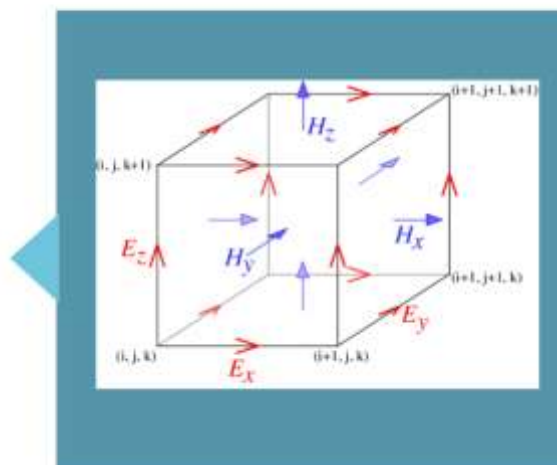
Продовження додатку Б

Методи скінченних різниць в часовій області

6

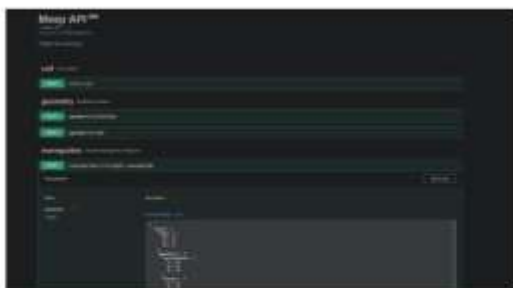
Методи FDTD поділяють простір і час на кінцеву прямокутну сітку
 МEEP намагається максимально приховати цю дискретність від користувача, але є кілька наслідків дискретизації.
 Щоб дискретувати рівняння з точністю другого порядку, методи FDTD зберігають різні компоненти поля в різних місцях сітки

Ця дискретизація відома як решітка Йі



Серверний додаток

7



Написаний за допомогою мови програмування Python та наступних пакетів:

- менеджера пакетів conda
- flask
- flask-restplus
- pympc
- imageio



Відкритий код

Переглянути можна на <https://github.com/subwa/yadicted/mobile-meep-api>



Інтерфейс

Можливість використання інтерфейсу серверного додатку



Flask API

Дає можливість будь-кому допомогти або розробити свою версію додатку

					<i>ГЮІК. 203513. 001 ДІ</i>	<i>Арк.</i>
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

Продовження додатку Б

Flutter 8



Flutter — це набір програмного забезпечення для розробки інтерфейсу користувача з відкритим кодом, створений Google. Він використовується для розробки крос-платформних програм для Android, iOS, Linux, macOS, Windows, Google Fuchsia та Інтернету з однієї кодової бази.

 **Skia**

Механізм Flutter, написаний в основному мовою C++, забезпечує підтримку низькорівневого рендерингу за допомогою графічної бібліотеки Google Skia або спеціального графічного шару «Impeller».

 **Віджети**

Основним компонентом у програмі Flutter є «віджет», який, у свою чергу, може складатися з інших віджетів.

 **Dart**

Dart — це мова програмування, розроблена для клієнтської розробки, наприклад для веб-додатків і мобільних додатків.

Графічний додаток 9



Написаний за допомогою мови програмування Dart та Flutter SDK

 **Інтерфейс**

Графічний інтерфейс який є набагато легшим для розуміння і роботи ніж існуючі

 **Flutter SDK**

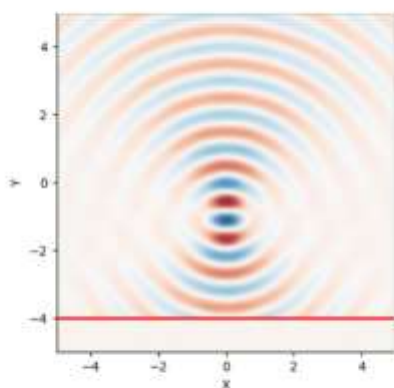
Дає можливість зробити кросплатформений інтерфейс

					<i>ГЮОК. 203513. 001 Д1</i>	<i>Арк.</i>
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

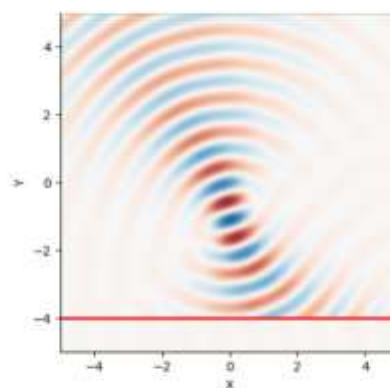
Продовження додатку Б

10

Візуалізація гаусових пучків



Моделювання із шириною горловини у 0.4



Моделювання із шириною горловини у 0.4 та кутом у 20

11

Висновки

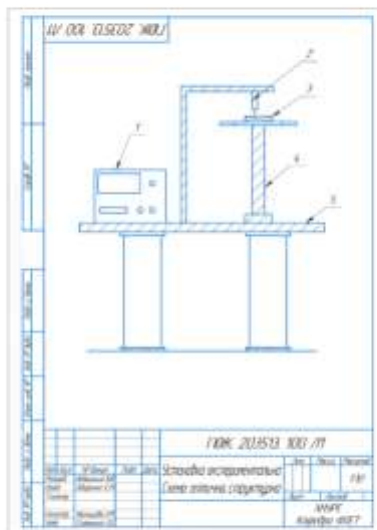
- Розглянуті існуючі засоби для симуляції електромагнітних явищ, зокрема метод скінченних різниць в часовій області
- Розроблено серверний додаток для моделювання оптичних хвильоводів в пакеті MEEP за допомогою мови програмування Python та бібліотек MEEP, Imageio, Flask та Flask-restplus
- Розроблено графічний інтерфейс за допомогою мови програмування Dart та Flutter SDK
- За допомогою додатків розроблена тестова модель гаусового пучка із різною шириною горловини та кутом поширення пучка
- На основі тестової моделі проведені розрахунки гаусового пучка із різною шириною горловини та кутом поширення пучка

					<i>ГЮОК. 203513. 001 Д1</i>	Арк.
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

Кінець додатку Б

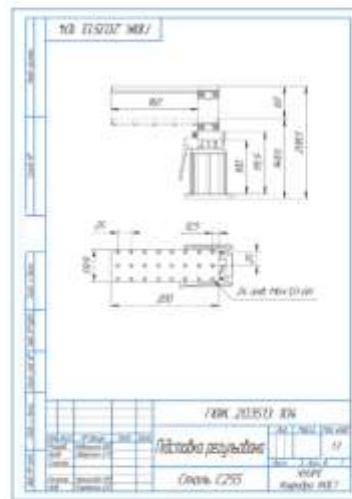
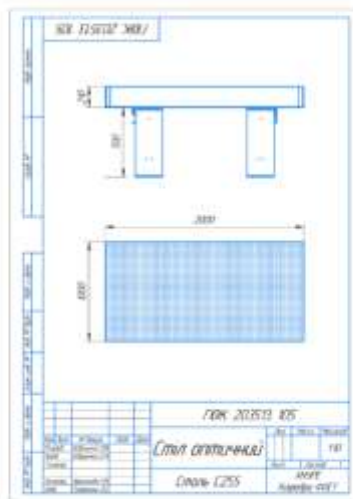
Креслення

12



Креслення
(продовження)

13



					ГЮІК. 203513. 001 Д1	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		

