



**Tạp chí**

**NGHIÊN CỨU KHOA HỌC**

**ĐẠI HỌC SAO ĐỎ**

**SCIENTIFIC JOURNAL - SAO DO UNIVERSITY**

P. ISSN 1859-4190  
E. ISSN 2815-553X

Số 2 (77) 2022

TẠP CHÍ NGHIÊN CỨU KHOA HỌC

P.ISSN 1859-4190 - E.ISSN 2815-553X

**Tạp chí Sao Đỏ:**

Trường Đại học Sao Đỏ.

Số 24, Thái Học 2, phường Sao Đỏ, thành phố Chí Linh, tỉnh Hải Dương.

Điện thoại: (0220) 3587213, Fax: (0220) 3882 921, Hotline: 0912 107858/0936 847980.

Website: <http://tapchikhcn.saodo.edu.vn/> /Email: [tapchikhcn@saodo.edu.vn](mailto:tapchikhcn@saodo.edu.vn).

Giấy phép xuất bản số: 620/GP-BTTTT ngày 17/9/2021 của Bộ Thông tin và Truyền thông.  
In 2.000 bản, khổ 21 x 29,7cm, tại Công ty TNHH In Trẻ Xanh, cấp ngày 17/02/2011.



**BỘ CÔNG THƯƠNG**

**TRƯỜNG ĐẠI HỌC SAO ĐỎ**

Địa chỉ:

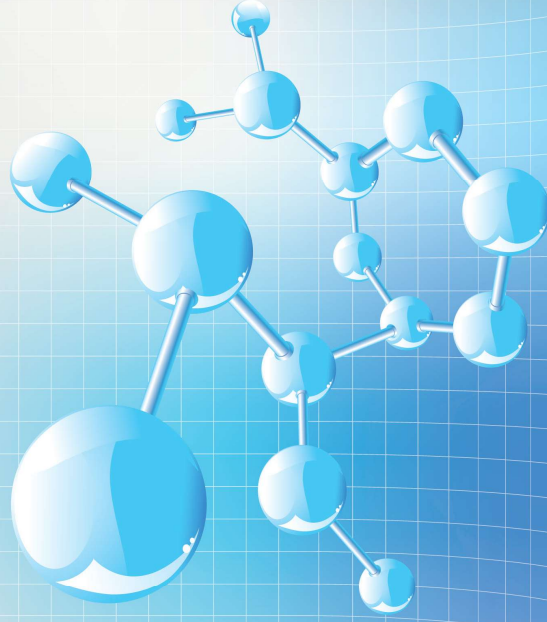
- Số 1: Số 24, Thái Học 2, phường Sao Đỏ, thành phố Chí Linh, tỉnh Hải Dương.

- Số 2: Số 72, đường Nguyễn Thái Học/Quốc lộ 37, phường Thái Học, thành phố Chí Linh, tỉnh Hải Dương.

- Điện thoại: (0220) 3882 269 Fax: (0220) 3882 921 Website: <http://saodo.edu.vn> Email: [info@saodo.edu.vn](mailto:info@saodo.edu.vn)

P. ISSN 1859-4190  
E. ISSN 2815-553X

**Số 2 (77)  
2022**



**Số 2 (77)  
2022**

**P. ISSN 1859-4190**  
**E. ISSN 2815-553X**

**Tổng Biên tập**

TS. Đỗ Văn Đĩnh

**Phó Tổng biên tập**

TS. Nguyễn Thị Kim Nguyễn

**Thư ký Tòa soạn**

TS. Ngô Hữu Mạnh

**Hội đồng Biên tập**

NGND.TS. Đinh Văn Nhung - Chủ tịch Hội đồng

GS.TS. Phạm Thị Ngọc Yến

PGS.TSKH. Trần Hoài Linh

PGS.TS. Nguyễn Quốc Cường

PGS.TS. Nguyễn Văn Liên

GS.TSKH. Trần Ngọc Hoàn

GS.TSKH. Bành Tiến Long

GS.TS. Trần Văn Địch

GS.TS. Phạm Minh Tuấn

PGS.TS. Lê Văn Học

PGS.TS. Nguyễn Doãn Ý

GS.TS. Đinh Văn Sơn

PGS.TS. Trần Thị Hà

PGS.TS. Trương Thị Thủy

TS. Vũ Quang Thiệp

PGS.TS. Nguyễn Thị Bất

GS.TS. Đỗ Quang Kháng

TS. Bùi Văn Ngọc

PGS.TS. Ngô Sỹ Lương

PGS.TS. Khuất Văn Ninh

GS.TSKH. Phạm Hoàng Hải

PGS.TS. Nguyễn Văn Đò

PGS.TS. Đoàn Ngọc Hải

PGS.TS. Nguyễn Ngọc Hà

**Ban Biên tập**

ThS. Đoàn Thị Thu Hằng - Trưởng ban

ThS. Đào Thị Vân

**Editor-in-Chief**

Dr. Do Van Dinh

**Vice Editor-in-Chief**

Dr. Nguyen Thi Kim Nguyen

**Office Secretary**

Dr. Ngo Huu Manh

**Editorial Board**

People's Teacher, Dr. Dinh Van Nhung - Chairman

Prof.Dr. Phạm Thị Ngọc Yến

Assoc.Prof.Dr.Sc. Trần Hoài Linh

Assoc.Prof.Dr. Nguyễn Quốc Cường

Assoc.Prof.Dr. Nguyễn Văn Liên

Prof.Dr.Sc. Trần Ngọc Hoàn

Prof.Dr.Sc. Bành Tiến Long

Prof.Dr. Trần Văn Địch

Prof.Dr. Phạm Minh Tuấn

Assoc.Prof.Dr. Lê Văn Học

Assoc.Prof.Dr. Nguyễn Doãn Ý

Prof.Dr. Đinh Văn Sơn

Assoc.Prof.Dr. Trần Thị Hà

PGS.TS. Trương Thị Thủy

Dr. Vũ Quang Thiệp

Assoc.Prof.Dr. Nguyễn Thị Bất

Assoc.Prof.Dr. Đỗ Quang Kháng

Prof.Dr. Do Quang Kháng

Dr. Bùi Văn Ngọc

Assoc.Prof.Dr. Ngô Sỹ Lương

Assoc.Prof.Dr. Khuất Văn Ninh

Prof.Dr.Sc. Phạm Hoàng Hải

Assoc.Prof.Dr. Nguyễn Văn Đò

Assoc.Prof.Dr. Đoàn Ngọc Hải

Assoc.Prof.Dr. Nguyễn Ngọc Hà

**Editorial**

MSc. Đoàn Thị Thu Hằng - Head

MSc. Đào Thị Vân

# THẺ LỆ GỬI BÀI

## TẠP CHÍ NGHIÊN CỨU KHOA HỌC, TRƯỜNG ĐẠI HỌC SAO ĐỎ

Tạp chí Nghiên cứu Khoa học, Trường Đại học Sao Đỏ (P. ISSN 1859-4190, E. ISSN 2815-553X), thường xuyên công bố kết quả, công trình nghiên cứu khoa học và công nghệ của các nhà khoa học, cán bộ, giảng viên, nghiên cứu sinh, học viên cao học, sinh viên ở trong và ngoài nước.

- Tạp chí xuất bản 01 số/quý bằng hai ngôn ngữ tiếng Việt và tiếng Anh. Tập chí nhận đăng các bài báo khoa học thuộc các lĩnh vực: Điện - Điện tử - Tự động hóa; Cơ khí - Động lực; Kinh tế; Triết học - Xã hội học - Chính trị học; Các lĩnh vực khác gồm: Công nghệ thông tin; Hóa học - Công nghệ thực phẩm; Ngôn ngữ học; Toán học; Vật lý; Văn hóa - Nghệ thuật - Thể dục thể thao...
- Bài nhận đăng là những công trình nghiên cứu khoa học chưa công bố trong bất kỳ ấn phẩm khoa học nào.
- Tòa soạn chỉ nhận bài gửi online trên website <http://tapchikhn.saodo.edu.vn>. Bài báo gửi về toà soạn dưới dạng file điện tử (\*.doc \*.docx và \*.pdf); cuối bài báo, tác giả ghi rõ thông tin địa chỉ liên hệ, số điện thoại, email và cập nhật thông tin trên website. Bài báo phải được trình bày đúng định dạng, rõ ràng; Trường hợp bài báo phải chỉnh sửa theo thể lệ hoặc theo yêu cầu của Phán biên thì tác giả sẽ cập nhật trên website. Người phản biện sẽ do toà soạn mời. Toà soạn không gửi lại bài nếu không được đăng.
- Các công trình thuộc đề tài nghiên cứu có Cơ quan quản lý cần kèm theo giấy phép cho công bố của cơ quan (Tên đề tài, mã số, tên chủ nhiệm đề tài, cấp quản lý,...).
- Tên bài báo trình bày bằng hai ngôn ngữ (tiếng Việt và tiếng Anh), font Arial, cỡ chữ 14, in đậm, căn giữa.
- Tên tác giả (không ghi học hàm, học vị), font Arial, cỡ chữ 10, in đậm, căn lề phải; cơ quan công tác của các tác giả, font Arial, cỡ chữ 9, in nghiêng, căn lề phải.
- Chữ "Tóm tắt" in đậm, font Arial, cỡ chữ 10; Nội dung tóm tắt của bài báo không quá 10 dòng, trình bày bằng hai ngôn ngữ (tiếng Việt và tiếng Anh), font Arial, cỡ chữ 10, in thường.
- Chữ "Từ khóa" in đậm, nghiêng, font Arial, cỡ chữ 10; Có từ 03-05 từ khóa, font Arial, cỡ chữ 10, in nghiêng, ngăn cách nhau bởi dấu chấm phẩy, cuối cùng là dấu chấm.
- Nội dung bài báo viết bằng tiếng Việt hoặc tiếng Anh; Nếu là bài báo viết bằng tiếng Việt: Tiêu đề tiếng Việt trước, tiếng Anh sau; Tóm tắt tiếng Việt trước, tiếng Anh sau; Từ khóa tiếng Việt trước, tiếng Anh sau; Nếu là bài báo viết bằng tiếng Anh: Tiêu đề tiếng Anh trước, tiếng Việt sau; Tóm tắt tiếng Anh trước, tiếng Việt sau; Từ khóa tiếng Anh trước, tiếng Việt sau.
- Bài báo được đánh máy trên khổ giấy A4 (21 x 29,7cm) có độ dài không quá 8 trang, font Arial, cỡ chữ 10, giãn dòng At least 12pt, Before 3pt, After 3pt, căn lề trên 2.5cm, dưới 2.5cm, trái 3cm, phải 2cm; hình vẽ phải rõ ràng, đủ nét và được định dạng dưới dạng file ảnh (\*.jpg); Phương trình, công thức phải soạn thảo bằng MathType hoặc Equation; Phần nội dung bài báo được chia thành 02 cột, khoảng cách cột là 1cm; Trong trường hợp hình vẽ, hình ảnh có kích thước lớn, bảng biểu có độ rộng lớn hoặc công thức, phương trình dài thì cho phép trình bày dưới dạng 01 cột.
- Tài liệu tham khảo được sắp xếp theo thứ tự tài liệu được trích dẫn trong bài báo.
  - Nếu là sách/luận án: Tên tác giả (năm), Tên sách/luận án/luận văn, Nhà xuất bản/Trường/Viện, lần xuất bản/tái bản.
  - Nếu là bài báo/báo cáo khoa học: Tên tác giả (năm), Tên bài báo/báo cáo, Tập chí/Hội nghị/Hội thảo, Tập/Kỷ yếu, số, trang.
  - Nếu là trang web: Phải trích dẫn đầy đủ tên website và đường link, ngày cập nhật.
- Định dạng mẫu bài báo tham khảo tại địa chỉ [http://tapchikhn.saodo.edu.vn/news/detail/198/format\\_paper](http://tapchikhn.saodo.edu.vn/news/detail/198/format_paper)  
Bài báo sau khi xuất bản sẽ được công bố trên <http://tapchikhn.saodo.edu.vn>.

### THÔNG TIN LIÊN HỆ:

**Ban Biên tập Tạp chí Nghiên cứu khoa học, Trường Đại học Sao Đỏ**

Phòng 203, Tầng 2, Nhà B1, Trường Đại học Sao Đỏ.

Địa chỉ: Số 24, Thái Học 2, phường Sao Đỏ, thành phố Chí Linh, tỉnh Hải Dương.

Điện thoại: (0220) 3587213, Fax: (0220) 3882921, Hotline: 0912 107858/0936 847980.

Website: <http://tapchikhn.saodo.edu.vn>

Email: [tapchikhn@saodo.edu.vn](mailto:tapchikhn@saodo.edu.vn)

**Đặc chí Báo sao đỏ**  
Trường Đại học Sao Đỏ.  
Số 24, Thái Học 2, phường Sao Đỏ, thành phố Chí Linh, tỉnh Hải Dương.  
Điện thoại: (0220) 3587213, Fax: (0220) 3882 921, Hotline: 0912 107858/0936 847980.  
Website: <http://tapchikhn.saodo.edu.vn>/Email: [tapchikhn@saodo.edu.vn](mailto:tapchikhn@saodo.edu.vn).

Giấy phép xuất bản số: 620/GP-BTTTT ngày 17/9/2021 của Bộ Thông tin và Truyền thông.  
In 2.000 bản, khổ 21 x 29,7cm, tại Công ty TNHH In Tre Xanh, cấp ngày 17/02/2011.

**Tạp chí Nghiên cứu khoa học, Trường Đại học Sao Đỏ, Số 2 (77) 2022**

**LIÊN NGÀNH ĐIỆN - ĐIỆN TỬ - TỰ ĐỘNG HÓA**

- Phát triển các giải pháp và thiết bị chiếu tia cực tím (UVC) tiết kiệm và hiệu quả để khử nhiễm nhanh chóng SARS-CoV-2 trên khẩu trang N95 5 Nguyễn Mạnh Cường  
Đặng Trần Huy  
Vương Trí Tiếp  
Chử Đức Hoàng  
Nguyễn Trọng Các
- Giám nhiễu trong mạng hỗn tạp 5G dựa trên thuật toán phân bố tốc độ 11 Nguyễn Thị Quyên  
Vũ Bảo Tạo  
Hoàng Thị An
- Thiết kế bộ điều khiển thích nghi mờ kép dựa trên phương pháp cuốn chiếu cho tay máy robot công nghiệp 19 Phạm Công Tào  
Trần Thị Điệp  
Nguyễn Thị Thảo  
Nguyễn Trương Huy
- Ảnh hưởng của nhiễu lên kênh truyền AWGN và Rayleigh - fading sử dụng điều chế 16PSK trong hệ thống truyền thông không dây 27 Tạ Thị Mai  
Nguyễn Văn Tiến

**NGÀNH CÔNG NGHỆ THÔNG TIN**

- Nhận diện cảm xúc người học thời gian thực trong lớp học trực tuyến 33 Đặng Thành Trung  
Phạm Quang Huy  
Phạm Thị Hường

**LIÊN NGÀNH CƠ KHÍ - ĐỘNG LỰC**

- Nghiên cứu ảnh hưởng của các thông số công nghệ ép mex đến độ co, độ bền bám dính giữa mex và vải Wool Silk Linen 40 Bùi Thị Loan  
Tạ Văn Hiến
- Laser và ứng dụng laser để cắt vải, da trong công nghiệp 45 Ngô Hữu Mạnh  
Mạc Thị Nguyên  
Nguyễn Thị Hồng Nhung
- Phân tích, tối ưu hóa kết cấu tàu bằng phương pháp phần tử hữu hạn phi tuyến 50 Vũ Văn Tản
- Nghiên cứu sự ảnh hưởng các tham số của phương pháp Polynomial Chaos Creux đến sai số Leave-One-Out 56 Cao Huy Giáp

**NGÀNH TOÁN HỌC**

- Tính chất phổ của hàm trong không gian  $L_p(\mathbb{R})$  và tập sinh bởi đa thức 61 Nguyễn Kiều Hiền

**NGÀNH KINH TẾ**

- Thúc đẩy hoạt động xúc tiến thương mại điện tử nhằm mở rộng thị trường tiêu thụ nông sản trên địa bàn thành phố Chí Linh 65 Vũ Thị Hương
- Bàn về phát triển nguồn nhân lực phục vụ nông nghiệp bền vững của một số vùng và hướng gợi mở cho Đồng bằng sông Hồng 71 Vũ Văn Đông  
Trần Thị Hồng Nhung
- Hình ảnh thương hiệu Trường Đại học Sao Đỏ - tiếp cận từ phía người học 78 Trần Thị Hằng  
Vũ Thị Hương  
Nguyễn Thị Ngọc Mai

**LIÊN NGÀNH HÓA HỌC - CÔNG NGHỆ THỰC PHẨM**

- Nghiên cứu ảnh hưởng tương quan và tương tác spin-orbit đến tính chất cộng hưởng từ hạt nhân của  $^{95}\text{Mo}$  trong một số muối molybdat bằng phương pháp phiếm hàm mật độ 86 Phạm Thị Diệp  
Lê Ngọc Hòa

**LIÊN NGÀNH KHOA HỌC TRÁI ĐẤT - MỎ**

- Phát triển du lịch bền vững thành phố Chí Linh trong xu thế hội nhập toàn cầu 93 Trần Thị Mai Hương  
Nguyễn Thị Thảo

**LIÊN NGÀNH TRIẾT HỌC - XÃ HỘI HỌC - CHÍNH TRỊ HỌC**

- Giải pháp nâng cao chất lượng tự học học phần lịch sử Đảng cộng sản Việt Nam cho sinh viên Trường Đại học Sao Đỏ 58 Nguyễn Thị Hải Hà
- Tư tưởng Hồ Chí Minh về tôn trọng trí thức, tôn trọng nhân tài và sự vận dụng tư tưởng đó ở Việt Nam hiện nay 108 Phùng Thị Lý  
Nguyễn Thị Hải Hà
- Hoạt động kết nối phục vụ cộng đồng của sinh viên Trường Đại học Sao Đỏ: Thực trạng và giải pháp 115 Nguyễn Thị Hải Hà  
Phạm Xuân Đức  
Phạm Thị Mai  
Nguyễn Thị Hiền  
Lê Thị Huyền
- Những nguyên tắc cơ bản trong nghiên cứu và giảng dạy chủ nghĩa Mác - Lênin 123 Nguyễn Thị Nhan  
Vũ Tiến Hiếu



### TITLE FOR ELECTRICITY - ELECTRONICS - AUTOMATION

- |  |    |   |
|--|----|---|
| Development of economical and effective ultraviolet (UVC) irradiation solutions and equipment for rapid decontamination of SARS-CoV-2 on N95 respirators | 5  | Nguyen Manh Cuong<br>Dang Tran Huy<br>Vuong Tri Tiep<br>Chu Duc Hoang<br>Nguyen Trong Cac |
| Interference mitigation in 5G heterogeneous networks based on rate allocation algorithm  | 11 | Nguyen Thi Quyen<br>Vu Bao Tao<br>Hoang Thi An  |
| Design dual-fuzzy adaptive controller based on method back-stepping for industrial robotic manipulators  | 19 | Pham Cong Tao<br>Tran Thi Diep<br>Nguyen Thi Thao<br>Nguyen Truong Huy                    |
| Effect of interferences on AWGN and Rayleigh - fading using 16PSK modulation for wireless communication system   | 27 | Ta Thi Mai<br>Nguyen Van Tien   |

### TITLE FOR INFORMATION TECHNOLOGY INDUSTRY

- |   |    |  |
|---|----|--|
| Real-time learner emotion recognition in online class | 33 | Dang Thanh Trung<br>Pham Quang Huy<br>Pham Thi Huong |
|---|----|--|

### TITLE FOR MECHANICAL AND DRIVING POWER ENGINEERING

- |  |    |   |
|--|----|---|
| Study on the influence of fusing parameters on shrinkage, adhesion strength between Interlining and Wool Silk Linen fabric | 40 | Bu Thi Loan<br>Ta Van Hien                              |
| Laser and using laser cutting fabric, leather in industry  | 45 | Ngo Huu Manh<br>Mac Thi Nguyen<br>Nguyen Thi Hong Nhung |
| Structural optimization of ship structures based on structural analysis using nonlinear finite element method              | 50 | Vu Van Tan  |
| Study on the effects of the parameters of the Polynomial Chaos Creux method on the error of Leave-One-Out                  | 56 | Cao Huy Giap  |

### TITLE FOR MATHEMATICS

- |   |    |                  |
|---|----|------------------|
| Spectral properties of the function space $L_p(\mathbb{R})$ and set generated by polynomial | 61 | Nguyen Kieu Hien |
|---|----|------------------|

**TITLE FOR ECONOMICS**

- Promoting e-commerce promotion activities to expand the consumption market of agricultural products in the area of Chi Linh city 65 Vu Thi Huong
- Discuss the development of human resources for sustainable agriculture in some regions and suggestive directions for the Red river Delta 71 Vu Van Dong  
Tran Thi Hong Nhung
- Brand image of Sao Do University - approach from learners 78 Tran Thi Hang  
Vu Thi Huong  
Nguyen Thi Ngoc Mai

**TITLE FOR CHEMISTRY AND FOOD TECHNOLOGY**

- Study on the relativistic effects and spin-orbit coupling on the nuclear magnetic resonance properties of <sup>95</sup>Mo in some molybdate salts by density functional method 86 Pham Thi Diep  
Le Ngoc Hoa

**TITLE FOR EARTH SCIENCE - MINING**

- Tourism sustainable development of Chi Linh city in the global integration trend 93 Tran Thi Mai Huong  
Nguyen Thi Thao

**TITLE FOR PHILOSOPHY - SOCIOLOGY - POLITICAL SCIENCE**

- Solution to improve the quality of subjects of subjects of Viet Nam community college for students of star university 101 Nguyen Thi Hai Ha
- Ho Chi Minh's thought on respecting intellectuals, respecting talents and the application of that thought in Vietnam today 108 Phung Thi Ly  
Nguyen Thi Hai Ha
- Connecting activities to serve the community of Sao Do University students: Current situation and solutions 115 Nguyen Thi Hai Ha  
Pham Xuan Duc  
Pham Thi Mai  
Nguyen Thi Hien  
Le Thi Huyen
- Basic principles in studying and teaching Marxism - Leninism 123 Nguyen Thi Nhan  
Vu Tien Hieu

# Phát triển các giải pháp và thiết bị chiếu tia cực tím (UVC) tiết kiệm và hiệu quả để khử nhiễm nhanh chóng SARS-CoV-2 trên khẩu trang N95

## Development of economical and effective ultraviolet (UVC) irradiation solutions and equipment for rapid decontamination of SARS-CoV-2 on N95 respirators

Nguyễn Mạnh Cường<sup>1\*</sup>, Đặng Trần Huy<sup>1</sup>,  
Vương Trí Tiếp<sup>1</sup>, Chử Đức Hoàng<sup>2</sup>, Nguyễn Trọng Các<sup>3</sup>

\*Email: cuong.tung@gmail.com

<sup>1</sup>Học viện Kỹ thuật Quân sự

<sup>2</sup>Bộ Khoa học và Công nghệ

<sup>3</sup>Trường Đại học Sao Đỏ

Ngày nhận bài: 10/5/2022

Ngày nhận bài sửa sau phản biện: 27/6/2022

Ngày chấp nhận đăng: 30/6/2022

### Tóm tắt

Khẩu trang dùng một lần N95 có tầm quan trọng đặc biệt đối với đại dịch Covid-19. Chi phí cao và nguồn cung hạn chế của khẩu trang dùng một lần N95 thúc đẩy nghiên cứu và các phương pháp tái sử dụng khẩu trang y tế an toàn và hiệu quả. Trung tâm Kiểm soát và Phòng ngừa Dịch bệnh Hoa Kỳ đã thông báo rằng chiếu xạ tia cực tím (UVC) làm vô hiệu hóa SARS-CoV-2, các chất tương tự virus và các vi sinh vật khác được biết đến để nuôi cấy trên khẩu trang N95, cũng như các kết quả ảnh hưởng đến cấu trúc và khả năng lọc của khẩu trang N95. Trong nghiên cứu này, chúng tôi phân tích, đánh giá cơ chế bất hoạt mầm bệnh và hiệu quả của khẩu trang sau khi sử dụng và hoàn thiện phương pháp chiếu tia cực tím (UVC) giúp bất hoạt SARS-CoV-2. Đồng thời, nhóm nghiên cứu đã thiết kế, chế tạo và thử nghiệm thành công hệ thống bán tự động UVC công suất 0,15 mW/cm<sup>2</sup> ở bước sóng 220 nm, bất hoạt SARS-CoV-2 các chất tương tự virus và các vi sinh vật khác được nuôi cấy trên khẩu trang N95. Kết quả nghiên cứu nhằm mục đích thương mại hóa được thiết bị (1) để bất hoạt virus SARS-CoV-2 nhờ việc chiếu tia cực tím UVC ở bước sóng và liều lượng thích hợp (2) đồng thời vẫn duy trì được cấu trúc và hiệu quả lọc của khẩu trang N95.

**Từ khóa:** SARS-CoV-2; chiếu tia cực tím; khẩu trang N95; mầm bệnh.

### Abstract

N95 disposable respirator masks are of particular importance to the Covid-19 pandemic. The high cost and limited supply of N95 disposable respirators promote research and safe and effective methods of reusing medical masks. The U.S. Centers for Disease Control and Prevention has announced that ultraviolet (UVC) irradiation inactivates SARS-CoV-2, virus analogues, and other microorganisms known to culture on N95, as well as the results affecting mask fit and filterability. In this study, we analyze and evaluate the mechanism of pathogen inactivation and the performance of respirators after treatment and perfect the method of ultraviolet irradiation (UVC) to help inactivate of SARS-CoV-2. At the same time, the research team successfully designed, fabricated and tested a semi-automatic system with UVC capacity 0.15 mW/cm<sup>2</sup> at 220 nm that inactivated SARS-CoV-2 (3 log reduction) substances analogues of viruses, and other microorganisms grown on N95. The research results aim to commercialize the system technology (1) to inactivate the SARS-CoV-2 virus, achieved through the application of UVC irradiation at the appropriate wavelength and effective dose, and (2) maintain the suitability and filtration efficiency of N95.

**Keywords:** SARS-CoV-2; ultraviolet irradiation; N95 respirator masks; pathogen.

### 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Đại dịch Covid-19 là một hội chứng suy hô hấp cấp tính nghiêm trọng SARS-CoV-2 gây tổn thương chủ yếu cho phổi của bệnh nhân [1]. SARS-CoV-2 là một chủng virus thuộc họ Coronavirales gồm virus RNA cảm nhận âm tính được bao bọc. Nó được phân loại trong

chủng loại Beta coronavirus trong đó các thành viên đáng chú ý khác là SARS-CoV-2 độc lực cao và virus gây hội chứng hô hấp Trung Đông (MERS-CoV) [2]. Kể từ năm 2019, SARS-CoV-2 đã phát triển qua 4 đợt và có mặt tại 221 quốc gia, gây ra hơn 238 triệu ca bệnh và hơn 4,8 triệu ca tử vong. Số ca mắc bệnh cao và đặc biệt là việc lây truyền bản sao giữa các đối tượng tiếp xúc gần với bệnh nhân bị nhiễm bệnh, làm dấy lên lo ngại về các bệnh nhiễm trùng mới xuất hiện. Nhu cầu về các giải pháp và thiết bị hiệu quả để loại

Người phản biện: 1. PGS. TS. Nguyễn Hữu Phát

2. PGS. TS. Bùi Đăng Thành

bỏ SARS-CoV-2 khỏi các bề mặt môi trường được hỗ trợ bởi các nghiên cứu chứng minh khả năng lây lan của virus trên nhiều bề mặt trong một khoảng thời gian đáng kể. Ví dụ, virus SARS-CoV-2 có thể tồn tại và lây nhiễm khi để trên bề mặt nhựa hoặc thép trong 72 giờ và trên bia cứng sau 24 giờ [3]. Rất nhiều bệnh nhân bị nhiễm SARS-CoV-2 đã phát tán virus ra môi trường được xác định bằng phân tích RT-PCR tại buồng bệnh nhân COVID-19 và các cơ sở bệnh viện khác cho thấy tình trạng nhiễm virus RNA thường xuyên trên các bề mặt [4].

Tuy nhiên, trong một số nghiên cứu, tần suất nhiễm SARS-CoV-2 trên các bề mặt có thể thấp hơn so với báo cáo. Bên ngoài môi trường bệnh viện và phòng khám, các cơ sở lưu trú và khách sạn cũng có sự hiện diện của virus RNA trên bề mặt bàn và cửa [5]. RNA của virus cũng đã được tìm thấy trên nhiều bề mặt khác nhau trong các hộ gia đình có người bị nhiễm SARS-CoV-2 [6]. Do tầm quan trọng của việc bảo vệ đường hô hấp và sự thiếu hụt phương tiện bảo vệ cá nhân, các phương pháp, thiết bị khử trùng và tái sử dụng mặt nạ phòng độc N95 cũng rất được quan tâm [7]. Tia cực tím (CUV) cũng như các phương pháp khác đã được đề xuất hoặc thử nghiệm như một phương tiện để khử trùng mặt nạ phòng độc N95 và các thiết bị bảo vệ cá nhân khác như khẩu trang nhựa (PPE) [8].

Khử trùng bằng hóa chất và còn đối với SARS-CoV-2 chỉ áp dụng cho các bề mặt nhỏ và chỉ đáp ứng trong môi trường hữu hạn. Để khử trùng không gian rộng bằng phương pháp hóa chất hoặc còn là một quá trình tốn nhiều công sức đòi hỏi phải tiếp xúc gần với các bề mặt có khả năng bị ô nhiễm [9]. Để giải quyết vấn đề này và đảm bảo hiệu quả kinh tế, tia UV từ lâu đã được coi là một phương pháp hiệu quả và trực tiếp để khử hoạt tính của SARS-CoV-2, các chất tương tự của nó đối với virus và các vi sinh vật khác [10]. Các phương pháp khử trùng bằng tia UV mang lại một lợi thế đáng kể vì chúng ít tốn công để sử dụng và không nhất thiết phải tiếp xúc gần với các bề mặt có khả năng bị ô nhiễm. Phổ UV được chia thành ba nhóm chính, UVA (315-400nm), UVB (280-315nm) và UVC (100-280nm), nhưng tác dụng bất hoạt của SARS-CoV-2 chủ yếu tập trung trong các thiết bị chỉ tạo ra ánh sáng UVC [11, 12]. Ánh sáng UVC là quang phổ phụ UV phổ biến nhất được tạo ra bởi các máy tiệt trùng UV bán dẫn trên thị trường. Tuy nhiên, việc trang bị các thiết bị có thể được sử dụng trong môi trường bệnh viện và phòng khám vẫn chưa có sẵn.

Nhóm nghiên cứu đã thực hiện phân tích và thử nghiệm các thiết bị tiệt trùng UV có bán trên thị trường để tạo ra tia UV xung rộng (200-700nm) trong việc khử hoạt tính của SARS-CoV-2 trên các vật liệu thủy tinh, nhựa, thép không gỉ và khẩu trang N95. Cùng với đó, dữ liệu được báo cáo đã chứng minh rằng ánh sáng xung cực tím phổ rộng có hiệu quả cao trong việc khử hoạt tính SARS-CoV-2 trên nhiều bề mặt, đặc biệt là bề mặt khẩu trang N95.

## 2. ẢNH HƯỞNG CỦA TIA UV ĐỐI VỚI VIRUS SARS-COV-2

Tia UV dưới nhiều hình thức khác nhau đã được sử dụng rộng rãi từ đầu thế kỷ XX để khử nhiễm nước, không khí và các bề mặt. Ngay từ những năm 1940, nó đã được sử dụng để giảm bớt sự lây lan của bệnh lao trong các bệnh viện và lớp học, bằng cách chiếu đèn lên trần nhà để khử trùng không khí khi nó lưu thông khắp phòng. Ngày nay, nó không chỉ được sử dụng trong bệnh viện mà còn được sử dụng trong một số phòng tắm công cộng và máy bay khi không có người bên trong. Các nhà vật lý đã tìm ra cách tạo ra đèn LED UV công suất lớn, mà họ tin rằng các nhà sản xuất có thể tích hợp loại đèn vào các thiết bị nhỏ gọn để tiêu diệt mầm bệnh như coronavirus mới.

Hội chứng hô hấp cấp tính nghiêm trọng coronavirus 2 (SARS-CoV-2) đã là một mối đe dọa đại dịch trên toàn thế giới và gây ra gánh nặng kinh tế và sức khỏe nghiêm trọng. Môi trường bị ô nhiễm, chẳng hạn như vật dụng cá nhân và bề mặt phòng, được coi là có khả năng truyền virus. Đèn UV là công cụ khử trùng và tiêu diệt virus hữu hiệu, giúp ngăn chặn sự lây lan của virus qua đường hô hấp, bảo vệ sức khỏe cộng đồng trong các cơ sở y tế, cơ quan và nhà dân. Ultraviolet C (UVC) đã được chứng minh có khả năng diệt khuẩn và loại bỏ ô nhiễm môi trường. Phân tích xét nghiệm miễn dịch đối với gai virus và protein nucleocapsid cho thấy rằng điều trị bằng UVC không làm hỏng các protein của virus. Hình thái hạt virus vẫn còn nguyên vẹn ngay cả khi virus hoàn toàn mất khả năng lây nhiễm sau khi chiếu tia UVC, quan sát bằng kính hiển vi điện tử. Ngược lại, tổn thương bộ gen do chiếu xạ UVC được xác định bằng cách sử dụng phương pháp RT-qPCR.

Để sử dụng hiệu quả ánh sáng UV, cần phải xác định hiệu quả của các bước sóng UV khác nhau trong việc tiêu diệt mầm bệnh, đặc biệt là SARS-CoV-2. Các nghiên cứu gần đây đã chỉ ra hiệu quả của tia cực tím trong việc hỗ trợ kiểm soát đại dịch COVID-19 toàn cầu.

Chủng virus SARS-CoV-2 có thể bị bất hoạt một cách hiệu quả bằng cách sử dụng một loạt các bước sóng UVC với bước sóng khoảng 220nm mang lại hiệu quả khử trùng tốt nhất. Điều thú vị là bức xạ 220nm đã được chứng minh là an toàn cho con người tiếp xúc với ngưỡng vượt quá ngưỡng hiệu quả để bất hoạt virus. Do đó, việc sử dụng đèn cực tím và kiểm soát chúng theo thời gian thực sẽ đóng vai trò tiên quyết và quan trọng trong hệ thống khử khuẩn.

## 3. THIẾT KẾ VÀ SẢN XUẤT BUỒNG KHỬ KHUẨN

### 3.1. Yêu cầu thiết kế

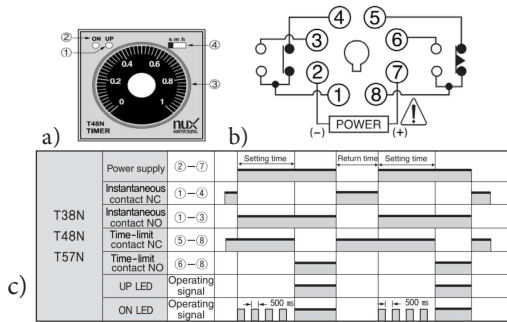
- Diệt được virus SARS-CoV-2 nhờ việc chiếu tia cực tím UVC ở bước sóng và liều lượng theo tính toán, đồng thời vẫn duy trì được cấu trúc và hiệu quả lọc của khẩu trang N95.



- Thiết bị có thiết kế phù hợp cho từng khoa chuyên môn trong bệnh viện, có thể di chuyển được dễ dàng.
- Dễ dàng vận hành, thuận tiện cho người sử dụng.

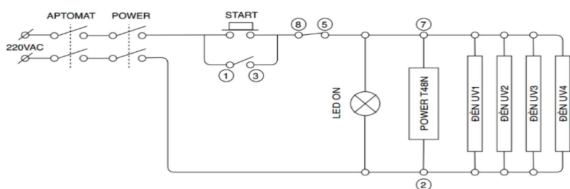
**3.2. Tích hợp công nghệ điều khiển thời gian tương tự**

Bộ đếm thời gian dòng ATN có 6 chế độ hoạt động đầu ra và 12 khoảng thời gian cài đặt, vì vậy nó thường được sử dụng cho các ứng dụng liên quan đến điều khiển thời gian. Dòng ATN có phạm vi thời gian rộng từ 0,05 giây đến 100 giờ, tùy thuộc vào kiểu máy. Người dùng có thể dễ dàng cài đặt và kiểm soát thời gian thông qua điều khiển quay số tương tự. Dòng ATN có sẵn ở loại ổ cắm 8 chân hoặc 11 chân. Bộ hẹn giờ tương tự T48 N, 48,0 (W) 48,0 (H)mm, phạm vi thời gian từ 60 giây đến 60 giờ với thời gian - giới hạn 1c + hằng số 1a. Tuổi thọ của rơle: Rơle cơ (hơn 10 triệu lần) hoặc rơle điện (Hơn 100.000 lần). Nhiệt độ môi trường -10°C ~ 55°C không đóng băng. Mức tiêu thụ nguồn ít hơn 4,5 VA (ở 240 VAC 60), dưới 1,5 W (ở 24 VDC).



Hình 1. Bộ hẹn giờ tương tự T48N: a. Mặt trước; b. Loại A (Thời gian - giới hạn 1c + Tích thời); c. Giản đồ thời gian

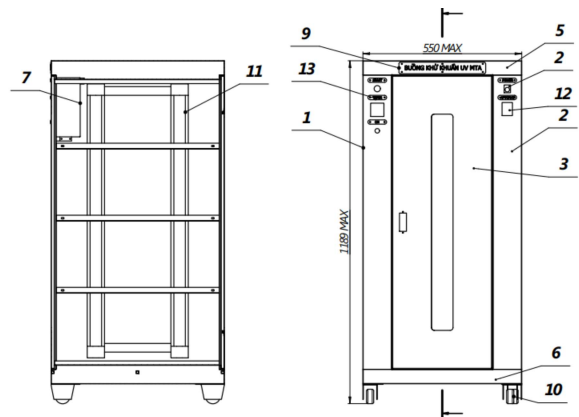
Chức năng: (1) đèn Led chỉ báo đầu ra (Led up): Sau khi vượt qua thời gian thiết lập. Đèn Led on đồng thời khi đầu ra giới hạn thời gian hoạt động; (2) đèn Led chỉ báo nguồn điện (Đèn Led on): Đèn Led tắt khi bộ hẹn giờ hoạt động. Đèn Led bật đồng thời khi đầu ra giới hạn thời gian hoạt động và trạng thái của nó sẽ được duy trì; (3) Hiển thị thời gian: Có thể thay đổi cài đặt thời gian cùng với núm xoay và bạn có thể thay đổi thời gian cài đặt ở giữa chức năng của nó; (4) công tắc cài đặt đơn vị thời gian (s/m/h): Bao gồm giờ (h), phút (m), giây (s). Bạn có thể đặt và sử dụng đơn vị thời gian bạn cần. Có thể thay đổi nó khi tắt nguồn.



Hình 2. Nguyên lý hoạt động của hệ thống phát tia UV  
 Nguyên lý làm việc: (1) Đóng Aptomat và Power; (2) Nhấn chân nút START (2)-(7) (nguồn T48N), Led on, 4 đèn UV được cấp nguồn -> Đèn UV sáng và các tiếp điểm (1)-(3) được đóng lại, duy trì nguồn điện khi hết thời gian cài đặt tiếp điểm (5)-(8) mở, ngắt nguồn Led on, nguồn T48N, 4 đèn UV, tiếp điểm (1)-(3) mở.

**3.3. Thiết kế hệ thống khử khuẩn Sars-Cov-2**

Buồng khử khuẩn UV MTA được thiết kế với kích thước 1.189×550 mm, gồm 13 bộ phận chính: (1) Vỏ thiết bị bên trái được làm bằng thép không gỉ 304 và được hàn theo nhóm; (2) Vỏ thiết bị bên phải cũng được làm bằng thép không gỉ 304 và được hàn theo nhóm; (3) Các cánh cửa buồng khử khuẩn được làm bằng thép không gỉ, có lắp kính trong suốt để quan sát bên trong; (4) Mặt sau của buồng khử khuẩn; (5) Nắp trên cùng của buồng khử khuẩn; (6) Phần đế của buồng khử khuẩn được lắp đế cao su để cách điện, đảm bảo phù hợp với các tiêu chuẩn thiết bị y tế; (7) Môđun điều khiển và cảm biến, được tích hợp và gắn bên trong buồng khử khuẩn; (8) Đèn báo hoạt động của buồng khử khuẩn; (9) Logo có biển tên của buồng khử khuẩn; (10) Hệ thống bánh xe chịu lực, nhiệt và tĩnh điện giúp quá trình di chuyển buồng khử khuẩn diễn ra thuận tiện và phù hợp hơn; (11) Giá đỡ thẳng đứng của buồng khử khuẩn, cho phép gắn các thanh thép không gỉ nằm ngang để điều chỉnh độ rộng của các buồng khử khuẩn. Thiết kế giá đỡ này cho phép điều chỉnh khoảng cách từ bệnh phẩm đến đèn khử khuẩn; (12) Hệ thống đồng hồ chỉ thị và chế độ vận hành của buồng khử khuẩn; (13) Rơle tự động ngắt đảm bảo an toàn trong quá trình vận hành; (14) Công tắc nguồn 220v-50 Hz cung cấp điện áp xoay chiều cho buồng khử khuẩn hoạt động.



Hình 3. Thiết kế buồng khử khuẩn UV MTA

**4. ĐÁNH GIÁ KHẢ NĂNG BỨC XẠ VÀ TIÊU DIỆT VIRUS**

**4.1. Thực nghiệm đo sự phân bố bức xạ của hệ thống khử khuẩn**

Quá trình đo cường độ tia cực tím trong buồng kín được thực hiện bằng phương pháp đo trực tiếp tại 15 điểm theo ma trận xác định. Điều kiện đo được thực hiện trong điều kiện môi trường bình thường, nhiệt độ từ 23°C đến 30°C, độ ẩm từ 65% đến 85%. Thiết bị đo được sử dụng máy đo bức xạ năng lượng UV SDL470. Đầu dò UVA ghi lại các phép đo bức xạ UV 365 nm sóng dài dưới nguồn tia UVA, đầu dò UVC ghi lại các phép đo tia cực tím UV 254 nm sóng ngắn dưới nguồn sáng UVC. Tính năng ghi lại các bài đọc với dấu ngày và giờ trên thẻ nhớ đi kèm SD ở định dạng file Excel. Điều chỉnh sử dụng cho chức năng bù không hoặc để

đảm bảo độ chắc chắn tương đối và tốc độ lấy mẫu dữ liệu có thể điều chỉnh từ 1 đến 3600 mẫu/giây, Lưu trữ 99 lần đọc theo cách thủ công. Biểu đồ điểm đo gồm 15 điểm, được chia bởi ma trận vuông gồm 3 ô (1, 2, 3) và 5 hàng (A, B, C, D, E). Sơ đồ này cho phép che mặt cắt ngang ở giữa của máy tiệt trùng. Quá trình đo sẽ đánh giá cường độ bức xạ tia UV tại các vị trí trên giàn phơi.

Đối với mỗi vị trí đo, dữ liệu được lấy 3 lần, cách nhau 5 phút và sau đó lấy giá trị trung bình của các phép đo được tính toán. Kết quả cho thấy sự phân bố của phổ bức xạ trong toàn bộ buồng khử khuẩn (đơn vị tính bằng mW/cm<sup>2</sup>). Giá trị đo được thấp nhất là 0,136 mW/cm<sup>2</sup> ở E2 và cao nhất là 0,261 ở B1.

**4.2. Thử nghiệm quá trình diệt khuẩn trên khẩu trang N95**

Quy trình thử khả năng diệt khuẩn của hệ thống đối với mẫu là đĩa nhựa đựng vi khuẩn và mẫu khẩu trang N95 chứa vi khuẩn theo các thông số sau: Đĩa Petri nhựa vô trùng: 10 cái; khẩu trang N95 đã qua sử dụng và bổ sung vi khuẩn: 20 cái; chủng vi khuẩn: pseudomonas aeruginosa (P. aeruginosa): 10<sup>8</sup> vi khuẩn/ml; Chủng vi khuẩn: Staphylococcus atreus (S. aureus): 10<sup>8</sup> vi khuẩn/ml; Thạch Mueller-Hinton dạng đặc, diện tích 9cm<sup>2</sup>, dày 4cm, vô trùng; ngăn đựng giấy thấm vô trùng, khổ 1x2cm: 10 lạng; Canh BHI lỏng (10 ống) và que cấy, tủ ấm và các dụng cụ khác,...

Bước 1. Chuẩn bị chiếu tia UV: Gắn đĩa giấy vào đĩa nhựa, khử trùng bằng hệ thống khí EO. Sau khi khử trùng, nhỏ 30microlit huyền dịch vi khuẩn 10<sup>8</sup> bacteria/ml lên 1 tờ giấy, định lượng như fol-lows: Pseudomonas aeruginosa (P. aeruginosa) có 5 đĩa petri, mỗi đĩa 3 khoang giấy; staphylococcus atreus (S. aureus) có 5 đĩa petri, mỗi đĩa 3 khoang giấy; gắn giấy vào vị trí treo trong tủ, đánh số thứ tự. Đặt 4 đĩa (1-4) chứa chủng P. aeruginosa và 4 đĩa chứa chủng S. aureus no (6-9) vào tủ UV MTA. Đĩa số 5 và số 10 là đĩa làm chứng, không chiếu.

Bước 2. Thực hiện chiếu xạ: Thời gian chiếu 15 phút, tương đương 60 mJ/cm<sup>2</sup>, đây là liều chiếu có cường độ được khuyến cáo bởi [8].

Bước 3. Tiến hành kiểm tra sau chiếu: Đánh số vị trí trên đĩa thạch từ 1-5; đánh số các ống BHI từ 1 đến 5 với từng chủng vi khuẩn, cấy các khoanh giấy vào các vị trí 1, 2, 3, 4 trên đĩa thạch. Các vị trí 1, 2, 3, 4 trên mỗi đĩa thạch tương ứng với các vị trí được đánh số khi chiếu. Vị trí 5 là nhóm đối chứng. Cấy các khoanh giấy thứ 2 vào ống chứa BHI lỏng (mỗi chủng 5 ống, được đánh số từ 1 đến 5, ống số 5 là ống chứa khoanh giấy nhóm chứng).

Bước 4. Nhận kết quả đo: Kết quả được thể hiện trong Bảng 2.

Liều chiếu xạ 60 mJ/cm<sup>2</sup> của UV MTA có khả năng tiêu diệt hoàn toàn hai loại vi khuẩn bacteria P. aeruginosa là S. aureus và N95 Marks với số lượng 0,3x10<sup>7</sup> vi khuẩn/ml.

Bảng 1. Đo cường độ UV theo sự phân bố của buồng khử khuẩn UV MTA

TT	Vị trí đo	Kết quả (mW/cm <sup>2</sup> )			Giá trị trung bình
1	A1	0,184	0,186	0,189	0,186
2	A2	0,152	0,158	0,159	0,156
3	A3	0,189	0,191	0,194	0,191
4	B1	0,262	0,257	0,265	0,261
5	B2	0,195	0,187	0,189	0,190
6	B3	0,235	0,239	0,242	0,238
7	C1	0,243	0,246	0,252	0,247
8	C2	0,158	0,162	0,165	0,162
9	C3	0,212	0,221	0,225	0,220
10	D1	0,233	0,239	0,242	0,238
11	D2	0,145	0,152	0,159	0,152
12	D3	0,241	0,247	0,252	0,247
13	E1	0,214	0,217	0,219	0,217
14	E2	0,129	0,137	0,142	0,136
15	E3	0,212	0,217	0,223	0,217

Bảng 2. Quy trình đánh giá tiêu diệt vi khuẩn

TT	Chủng vi khuẩn	Tubes 1	Tubes 2	Tubes 3	Tubes 4	Tubes 5
1	P. aeruginosa	(-)	(-)	(-)	(-)	(+)
2	S. aureus	(-)	(-)	(-)	(-)	(+)
3	N95 Marks	(-)	(-)	(-)	(-)	(+)

**5. KẾT LUẬN**

Kết quả đo, kiểm nghiệm buồng khử khuẩn UV-MTA số 01/2020 đã được Cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng, Bộ Khoa học và Công nghệ thẩm định ngày 15/4/2020 đạt yêu cầu thiết kế. Công suất hoạt động của thiết bị nằm trong khoảng từ 0,1 mW/cm<sup>2</sup> đến 0,5 mW/cm<sup>2</sup>. Bên cạnh đó, việc đánh giá hiệu quả tiệt trùng cũng được Khoa Kiểm soát nhiễm khuẩn, Bệnh viện Quân y 103 kiểm tra khả năng diệt khuẩn của buồng khử khuẩn UV-MTA vào ngày 14/4/2020. Kết quả kiểm tra cho thấy, cả 4 trường hợp sử dụng buồng khử khuẩn và cả 3 loại bệnh phẩm (P. aerugi-nosa, S. aureus và cả khẩu trang trên N95) không phát hiện thấy virus nào sau 18 giờ. Kết quả này đạt yêu cầu khi so sánh với các mẫu đối chứng (ống số 5 trong thí nghiệm) có chứa virus.

Buồng khử khuẩn UV-MTA được thiết kế, sản xuất và thử nghiệm cả về liều lượng bức xạ và khả năng tiêu diệt virus Sars-CoV-2. Đây là một sản phẩm hứa hẹn có thể ứng dụng rộng rãi vào thực tế tại các cơ sở y tế tại Việt Nam. Buồng khử khuẩn UV-MTA đã chứng minh các mục tiêu và kết quả nghiên cứu của chúng tôi: (1) để bất hoạt virus SARS-CoV-2 đạt được thông qua việc áp dụng chiếu tia UVC ở bước sóng thích hợp và liều lượng hiệu quả, và (2) duy trì cấu trúc và hiệu quả lọc của khẩu trang N95.

Ngoài khử khuẩn khẩu trang N95, kết quả nghiên cứu cho thấy, buồng khử khuẩn có thể diệt được virus SARS-CoV-2 trên bề mặt của các vật dụng khác như điện thoại, tài liệu, đồ dùng cá nhân nhỏ gọn,...

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. United States Centers for Disease Control and Prevention (2020), *Centers for Disease Control and Prevention*, Published May 4. Accessed May 31.
- [2]. Institute of Medicine, Board on Health Sciences Policy, Committee on the Development of Reusable Facemasks for Use During an Influenza Pandemic (2006), *Reusability of Facemasks During an Influenza Pandemic: Facing the Flu*. Washington, DC: National Academies Press.
- [3]. Ito A, Ito T (1986), *Absorption spectra of deoxyribose, ribosephosphate, ATP and DNA by direct transmission measurements in the vacuum-UV (150-190nm) and far-UV (190-260nm) regions using synchrotron radiation as a light source*, Photochem Photobiol, Vol.44, No. 3, pp: 355-358.
- [4]. Epa US, OAR (2020), *UV Radiation*, Accessed August 5.
- [5]. Bolton James R, Linden Karl G (2003), *Standardization of methods for fluence (UV Dose) determination in Bench-Scale UV Experiments*. Journal of Environmental Engineering, Vol. 129, Iss. 3, pp. 209-215.
- [6]. Malayeri AH, Mohseni M, Cairns B, et al (2016), *Fluence (UV dose) required to achieve incremental log inactivation of bacteria, protozoa, viruses and algae*. IUVA News, Vol. 18, No. 3, pp. 4-6.
- [7]. Mills D, Harnish DA, Lawrence C, Sandoval-Powers M, Heimbuch BK (2018), *Ultraviolet germicidal irradiation of influenza-contaminated N95 filtering facepiece respirators*, American Journal of Infection Control, Vol. 46, Iss. 7, pp. e49-e55.
- [8]. Lowe JJ, Paladino KD, Farke JD, et al (2020), *N95 Filtering Facepiece Respirator Ultraviolet Germicidal Irradiation (UVGI) Process for Decontamination and Reuse*, 18 pages.
- [9]. Tseng C-C, Li C-S (2007), *Inactivation of viruses on surfaces by ultraviolet germicidal irradiation*. Journal of Occupational and Environmental Hygiene, Vol. 4, Iss.6, pp. 400-405.
- [10]. OSHA (2020), *OSHA Technical Manual, Section VIII-Use of Respirators*, Accessed April 22.
- [11]. Ozog DM, Sexton JZ, Narla S, et al (2020), *The effect of ultraviolet c radiation against different N95 respirators inoculated with SARS-CoV-2*, International Journal of Infectious Diseases, Vol. 100, pp. 224-229.
- [12]. Thomas Huber, Olivia Goldman, Alexander E. Epstein, Gianna Stella, Thomas P. Sakmar (2021), *Principles and practice for SARS-CoV-2 decontamination of N95 masks with UV-C*, Biophysical Journal, Vol. 120, Issue 14, pp. 2927-2942.
- [13]. Nguyễn Thiện Phúc (1999), *Phát triển phương pháp các nhóm 3 để giải bài toán động học ngược*, Tuyển tập các báo cáo khoa học hội nghị cơ học Việt Nam.
- [14]. Nguyen Thien Phuc (1998), *On the problem of controlling robot motion along a prescribed trajectory*, Preprint of the RESCCE 98.

## THÔNG TIN TÁC GIẢ

**Nguyễn Mạnh Cường**

- Năm 2010: Tốt nghiệp Tiến sĩ kỹ thuật tại Đại học Tổng hợp miền nam nước Nga.
- Lĩnh vực nghiên cứu: Tự động hóa các quá trình công nghệ, phân tích và xử lý tín hiệu y sinh.
- Đơn vị công tác: Học viện Kỹ thuật Quân sự.
- Điện thoại: 0973878869                      Email: nmcuong@mta.edu.vn

**Đặng Trần Huy**

- Năm 2012: Tốt nghiệp Thạc sĩ ngành Kỹ thuật Điều khiển và Tự động hóa, chuyên ngành Tự động hóa, Học viện Kỹ thuật Quân sự.
- Lĩnh vực nghiên cứu: Xử lý tín hiệu y sinh.
- Đơn vị công tác: Học viện Kỹ thuật Quân sự.
- Điện thoại: 0987833636                      Email: dangtranhuyvn@gmail.com



**Vương Trí Tiếp**

- Năm 2020: Tốt nghiệp Thạc sỹ ngành Kỹ thuật Điều khiển và Tự động hóa, chuyên ngành Kỹ thuật y sinh, Học viện Kỹ thuật Quân sự.
- Lĩnh vực nghiên cứu: Xử lý tín hiệu y sinh, các hệ thống tự động hóa trong y tế.
- Đơn vị công tác: Học viện Kỹ thuật Quân sự.
- Điện thoại: 0389995413                      Email: vttiep@mta.edu.vn



**Chử Đức Hoàng**

- Năm 2014: Tốt nghiệp Tiến sĩ ngành Điện tử y sinh, chuyên ngành Điện tử y sinh, Trường Đại học Bách khoa Hà Nội.
- Lĩnh vực nghiên cứu: Hệ thống thông tin y tế, kỹ thuật y sinh.
- Đơn vị công tác: Bộ Khoa học và Công nghệ.
- Điện thoại: 0913060581                      Email: hoangcd@most.gov.vn



**Nguyễn Trọng Các**

- Năm 2015: Tốt nghiệp Tiến sĩ ngành Kỹ thuật điện tử, chuyên ngành Kỹ thuật điện tử, Trường Đại học Bách khoa Hà Nội.
- Tóm tắt công việc hiện tại: Giảng viên khoa Điện, Chủ tịch Hội đồng Trường Đại học Sao Đỏ.
- Lĩnh vực quan tâm: DCS, SCADA, hệ thống nhúng.
- Điện thoại: 0904369421                      Email: cacdhsd@gmail.com