

**ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«УЖГОРОДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»
ФІЗИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА КВАНТОВОЇ ЕЛЕКТРОНІКИ**



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Декан фізичного факультету
В.Ю. Лазур /Лазур В.Ю./

«28» червня 2023 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА (СИЛАБУС) НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«ПЛАЗМОВА І УЛЬТРАФІОЛЕТОВА ДЕЗІНФЕКЦІЯ ОБ'ЄКТІВ
БІОМЕДИЧНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ»**

Рівень вищої освіти	перший (бакалаврський)
Галузь знань	16 Хімічна та біоінженерія
Спеціальність	163 Біомедична інженерія
Освітня програма	Біомедична інженерія
Статус дисципліни	вибіркова
Мова навчання	українська

Ужгород 2023


Робоча програма навчальної дисципліни «**Плазмова і ультрафіолетова дезінфекція об'єктів біомедичної інженерії**» для здобувачів вищої освіти галузі знань **16 Хімічна та біоінженерія** спеціальності **163 Біомедична інженерія** освітньої програми **Біомедична інженерія**.

Розробники: Шевера І.В., старший викладач кафедри квантової електроніки фізичного факультету УжНУ.

Робочу програму розглянуто та затверджено на засіданні кафедри квантової електроніки, протокол №10 від «23» червня 2023 р.

Завідувач кафедри  проф. Шафраньош І.І.

Схвалено науково-методичною комісією фізичного факультету, протокол №10 від «28» червня 2023 р.

Голова науково-методичної комісії  Карбованець М.І.

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Розподіл годин за навчальним планом
	Денна форма навчання
Кількість кредитів ЄКТС – 4	Рік підготовки:
Загальна кількість годин – 120	4
Кількість модулів – 2	Семестр:
Тижневих годин для денної форми навчання: 4 аудиторних – 2 самостійної роботи студента – 2	7
	Лекції:
	20
	Практичні (семінарські):
	20
Вид підсумкового контролю: залік	Лабораторні:
	20
Форма підсумкового контролю: усна	Самостійна робота:
	60

2. МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета і завдання курсу «Плазмова і ультрафіолетова дезінфекція об'єктів біомедичної інженерії» – вивчення фізичних основ методів і технологій дезінфекції біомедичних об'єктів під впливом ультрафіолетового електромагнітного випромінювання та плазми.

В результаті вивчення дисципліни студент повинен *знати*:

- Механічні, фізичні, хімічні способи дезінфекції
- ефекти взаємодії плазмового та УФ випромінювання з біомедичними на неживими об'єктами;
- Характеристики і параметри УФ випромінювання та плазми в процесі дезінфікування;

Студент, що вивчив дисципліну повинен *уміти*:

- розбиратись в пристроях УФ та плазмової дезінфекції та межах їх застосування;
- розраховувати параметри дезінфекції для конкретних задач медицини та екології;

Відповідно до освітньої програми, вивчення дисципліни сприяє формуванню у здобувачів вищої освіти таких компетентностей:

Інтегральна компетентність

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у біомедичній інженерії або у процесі навчання, що передбачає застосування певних теорій та методів хімічної, біологічної та медичної інженерії, і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Загальні компетентності

ЗК1 Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК2 Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК10 Навики здійснення безпечної діяльності.

ЗК11 Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

Фахові компетентності

ФК3 Здатність вивчати та застосовувати нові методи та інструменти аналізу, моделювання, проектування та оптимізації медичних приладів і систем

ФК9 Здатність ідентифікувати, формулювати і вирішувати інженерні проблеми, пов'язані з взаємодією між живими і неживими системами.

3. ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Передумовами вивчення навчальної дисципліни «Плазмова і ультрафіолетова дезінфекція об'єктів біомедичної інженерії» є опанування таких навчальних дисциплін (НД) освітньої програми (ОП):

Вища математика

Механіка, молекулярна фізика і термодинаміка

Електрика і магнетизм, оптика

Квантова фізика

Лабораторна аналітична техніка

4. ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Відповідно до освітньої програми, вивчення навчальної дисципліни «Плазмова і ультрафіолетова дезінфекція об'єктів біомедичної інженерії» повинно забезпечити досягнення здобувачами вищої освіти таких програмних результатів навчання (ПРН):

Програмні результати навчання	Шифр ПРН
Застосовувати знання основ математики, фізики та біофізики, біоінженерії, хімії, інженерної графіки, механіки, опору та міцності матеріалів, властивості газів і рідин, електроніки, інформатики, отримання та аналізу сигналів і зображень, автоматичного управління, системного аналізу та методів прийняття рішень на рівні, необхідному для вирішення задач біомедичної інженерії.	ПРН1
Формулювати логічні висновки та обґрунтовані рекомендації щодо оцінки, експлуатації та впровадженні біотехнічних, медико-технічних та біоінженерних засобів і методів.	ПРН2
Здійснювати інженерний супровід, сервісне та інше технічне обслуговування при експлуатації лабораторно-аналітичної техніки, медичних діагностичних і терапевтичних комплексів та систем, а також оформляти типову документацію за видами робіт згідно з Технічним регламентом щодо медичних виробів.	ПРН7
Надавати рекомендації щодо вибору обладнання для забезпечення проведення діагностики та лікування.	ПРН12

Очікувані результати навчання, які повинні бути досягнуті здобувачами освіти після опанування навчальної дисципліни «Плазмова і ультрафіолетова дезінфекція об'єктів біомедичної інженерії»:

Очікувані результати навчання з дисципліни	Шифр ПРН
Застосовувати знання основ дезінфекції біомедичних об'єктів та на рівні, необхідному для вирішення задач біомедичної інженерії.	ПРН1
Формулювати логічні висновки та обґрунтовані рекомендації щодо застосування, експлуатації та впровадження пристроїв плазмової та УФ дезінфекції.	ПРН2
Здійснювати інженерний супровід, сервісне та технічне обслуговування пристроїв плазмової і УФ дезінфекції.	ПРН7
Надавати рекомендації щодо вибору обладнання для забезпечення проведення плазмової та УФ дезінфекції.	ПРН12

5. ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання з навчальної дисципліни є:

- поточний контроль успішності,
- модульний контроль,
- підсумковий контроль.

Форми контролю та критерії оцінювання результатів навчання

Форми поточного контролю:

- вибіркоче усне опитування перед початком занять;
- реферативні повідомлення та їх обговорення;
- перевірка якості виконання завдань для самостійної роботи, зокрема за конспектами матеріалів;
- оцінювання якості та повноти виконання завдань модульної контрольної роботи.

Форма модульного контролю: виконання модульної контрольної роботи, результати якої оцінюються за 100-бальною шкалою за кожний модуль.

Форма підсумкового семестрового контролю: залік. До заліку допускаються студенти, які відпрацювали пропущені заняття і виконали модульні контрольні роботи.

Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти (модуль 1)

Поточне оцінювання та самостійна робота					Модульна контрольна робота	Сума
T1	T2	T3	T4	T5	75	100
5	5	5	5	5		

Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти (модуль 2)

Поточне оцінювання та самостійна робота					Модульна контрольна робота	Сума
T6	T7	T8	T9	T10	75	100
5	5	5	5	5		

Оцінювання окремих видів навчальної роботи з дисципліни

Вид діяльності здобувана вищої освіти	Кількість	Модуль 1	Модуль 2	
		Максимальна кількість балів (сумарна)	Кількість	Максимальна кількість балів (сумарна)
Практичні (семінарські) заняття	5	10	5	10
Лабораторні заняття	5	15	5	15
Модульна контрольна робота	1	75	1	75
Разом		100		100

Критерії оцінювання модульної контрольної роботи

При оцінюванні знань враховується в першу чергу повнота, правильність і вичерпність відповідей на поставлені в модульних контрольних роботах запитання. Оцінка виставляється за 100-бальною шкалою та національною 5-бальною шкалою. Відомість результатів оформлюється за системою ECTS.

Оцінка «відмінно» виставляється, якщо під час проведення контролю було виявлено:

1. Наявність у студента всебічних, повних, глибоких інтегрованих знань програмового матеріалу, вміння вільно виконувати завдання запропонованого варіанту.
2. Вміння студента в письмовій та усній формі чітко, вичерпно і правильно викласти відповіді на питання запропонованого варіанту.
3. Глибоке розуміння студентом взаємозв'язку головних понять і положень предмета, розуміння значення цих положень і понять для майбутньої професії.
4. Високий рівень підготовленості студента з питань курсу до подальшої роботи над вдосконаленням рівня своєї професійної кваліфікації.

У відповідях студентів не має бути значних помилок. Відмінно виконана робота демонструє наявність у студента творчих здібностей.

Оцінка «добре» виставляється, коли студент письмово відповів на всі запитання, засвоїв всю навчальну програму курсу. У відповідях, які оцінені на «добре», можлива не більш як одна незначна помилка або виявлено декілька неточностей. Студент спроможний з допомогою літератури ліквідувати всі недоліки у відповідях.

Оцінка «задовільно» виставляється, коли студент дав відповіді на питання всіх завдань, але при цьому можуть проявитися певні прогалини у засвоєнні програми курсу. У відповідях, які оцінені на «задовільно», можуть зустрітися не більше як одна груба помилка або декілька значних та істотних неточностей.

Оцінка «незадовільно» виставляється за роботу, яка засвідчує про наявність у студента великих та суттєвих прогалин у знаннях основного матеріалу курсу, а у наявних його письмових відповідях є як принципи, так і грубі помилки. Студенти, які не представили письмові відповіді на модульних контрольних роботах, вважаються такими, що одержали оцінку «незадовільно».

Критерії оцінювання підсумкового семестрового контролю

Підсумковий семестровий контроль з дисципліни здійснюється у формі заліку.

Залік проводиться в усній формі. Оцінка виставляється за 100-бальною шкалою та національною 4-бальною шкалою. Відомість результатів оформлюється за системою ECTS.

Оцінка «відмінно» виставляється, якщо під час проведення заліку було виявлено:

1. Наявність у студента всебічних, повних, глибоких інтегрованих знань програмового матеріалу, вміння вільно виконувати завдання запропонованого варіанту.
2. Вміння студента в письмовій та усній формі чітко, вичерпно і правильно викласти відповіді на питання запропонованого варіанту.
3. Глибоке розуміння студентом взаємозв'язку головних понять і положень предмета, розуміння значення цих положень і понять для майбутньої професії.
4. Високий рівень підготовленості студента з питань курсу до подальшої роботи над вдосконаленням рівня своєї професійної кваліфікації.

У відповідях студентів не має бути значних помилок. Відмінно виконана робота демонструє наявність у студента творчих здібностей.

Оцінка «добре» виставляється, коли студент відповів на всі запитання, засвоїв всю навчальну програму курсу. У відповідях, які оцінені на «добре», можлива не більш як одна незначна помилка або виявлено декілька неточностей. Студент спроможний з допомогою літератури ліквідувати всі недоліки у відповідях.

Оцінка «задовільно» виставляється, коли студент дав відповіді на питання всіх завдань, але при цьому можуть проявитися певні прогалини у засвоєнні програми курсу. У відповідях, які оцінені на «задовільно», можуть зустрітися не більше як одна груба помилка або декілька значних та істотних неточностей.

Оцінка «незадовільно» виставляється за відповідь, яка засвідчує про наявність у студента великих та суттєвих прогалин у знаннях основного матеріалу курсу, а у наявних його відповідях є як принципіві, так і грубі помилки.

Переведення результатів, отриманих за національною 4-х бальною шкалою у 100-бальну шкалу оцінювання в та шкалу за системою ECTS здійснюється за наступною схемою:

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		Екзамен та диференційований залік	Залік
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

0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	
------	---	---	--

Студент, який отримав за результатами підсумкового контролю оцінку «незараховано» (1-34 балів, F), зобов'язаний пройти повторний курс вивчення дисципліни і скласти залік. Результати підсумкового контролю знань заносяться до залікової відомості.

6. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

6.1. Зміст навчальної дисципліни

Змістовний модуль 1. УФ дезінфекція.

Тема 1. Вступ. Мета і завдання дезінфекційних заходів.

Тема 2. Способи дезінфекції та засоби індивідуального захисту.

Тема 3. Фізичні основи ультрафіолетової дезінфекції.

Тема 4. Характеристики і параметри УФ дезінфекції та їх розрахунок.

Тема 5. Техніка УФ дезінфекції.

Змістовний модуль 2. Плазмова дезінфекція.

Тема 6. Способи отримання плазми.

Тема 7. Холодна атмосферна плазма

Тема 8. Фізичні механізми плазмової дезінфекції.

Тема 9. Характеристики і параметри УФ дезінфекції та їх розрахунок.

Тема 10. Техніка плазмової дезінфекції.

6.2. Структура навчальної дисципліни

Назви тем	Кількість годин					
	Форма навчання:					
	Усього	у тому числі				
лекції		практичні (семінарські)	лабораторні	індивідуальн а робота	самостійна робота	
Модуль 1.						
Тема 1. Вступ. Мета і завдання дезінфекційних заходів.	12	2	2	2		6
Тема 2. Способи дезінфекції та засоби індивідуального захисту.	12	2	2	2		6
Тема 3. Фізичні основи ультрафіолетової дезінфекції.	12	2		2		6
Тема 4. Характеристики і параметри УФ дезінфекції та їх розрахунок.	12	2		2		6
Тема 5. Техніка УФ дезінфекції.	12	2	2	2		6

Разом за модуль	60	10	10	10		30
Модуль 2.						
Тема 6. Способи отримання плазми.	12	2	2	2		6
Тема 7. Холодна атмосферна плазма	12	2	2	2		6
Тема 8. Фізичні механізми плазмової дезінфекції.	12	2		2		6
Тема 9. Характеристики і параметри УФ дезінфекції та їх розрахунок.	12	2		2		6
Тема 10. Техніка плазмової дезінфекції.	12	2	2	2		6
Разом за модуль	60	10	10	10		30
Разом за семестр	120	20	20	20		60

6.3. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Критерії вибору методів стерилізації.	4
2.	Ефективність методів дезінфекції проти мікроорганізмів.	4
3.	Розрахунок характеристик і параметрів УФ та плазмової дезінфекції	4
4.	Фізичні механізми роботи плазмового генератора.	4
	Засоби індивідуального захисту при УФ та плазмовій дезінфекції.	4
	Разом	20

6.4. Теми лабораторних робіт

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Оптичні характеристики ртутних ламп.	4
2.	Електричні та оптичні характеристики газового розряду між металевими електродами.	4
3.	UVA, UVB і UVC діапазони ультрафіолету.	4
4.	Бактеріологічний контроль якості дезінфекції.	4
5	Ексімерні та ексіплексні лампи УФ діапазону.	4
	Разом	20

6.5. Теми для самостійного вивчення

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Види мікроорганізмів	2
2.	Рекомендації щодо використання ультрафіолетового опромінення для дезінфекції	2
3	Рециркулятори (закриті опромінювачі)	2
4.	Екрановані опромінювачі	2
5.	Відкриті УФ опромінювачі	2
6	Бактерицидні УФ лампи	2
7	Технології дезінфекції в побуті.	2
8	Мішені бактерицидного ультрафіолету	2
9	Заходи уникнення генерації озону.	2
10	УФ-радіометри	2
	Разом	20

7. ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ, ВИКОРИСТАННЯ ЯКИХ ПЕРЕДБАЧАЄ НАВЧАЛЬНА ДИСЦИПЛІНА

Технічні засоби: Мультимедійний проектор, інтерактивна дошка.

Обладнання: персональні комп'ютери, ноутбуки, планшети, вебкамери.

Програмне забезпечення: Microsoft Office.

Інформаційні ресурси в мережі Інтернет.

8. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

1. Шуаїбов О.К., Грицак Р.В. Біомедична інженерія. Вступ до спеціальності.: Навчальний посібник. – Ужгород: ДВНЗ «Ужгородський національний університет», Видавництво «Говерла», 2019 р. – 177 с. – Іл. 37; – таблиць 3. – Бібл.: 17 назв. – Укр. мовою.
2. О.К. Шуаїбов, Грицак Р.В. Ультрафіолетові лампи на радикалах гідроксилу та ексиплексних молекулах з накачуванням бар'єрним наносекундним розрядом: Монографія.- Ужгород: ДВНЗ

- «Ужгородський національний університет», Видавництво «Говерла», 2018 р. – 114 с.
3. Газорозрядні УФ–ВУФ ексиплексні і галогенні лампи низького тиску. Монографія. //Шуаїбов О.К., Грабова І.А., Шевера І.В. – Ужгород, ДВНЗ «Ужгородський національний університет», Видавництво «Говерла». 2018. – 261 с.
 4. О.К. Шуаїбов, А.О. Малініна, О.М. Малінін Характеристики і параметри перенапруженого наносекундного розряду в паро-газових сумішах та розробка нових газорозрядних ламп // Монографія. Ужгород. 2021. Видавництво «Говерла» ДВНЗ «Ужгородський національний університет», – 290 с. ISBN 978-617-7825-32-5 .