

СИЛАБУС ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ



ФІЗИЧНІ ОСНОВИ ЗАСТОСУВАННЯ ЛАЗЕРНОЇ ТЕХНІКИ

спеціальність	163 біомедична інженерія	обов'язковість дисципліни	вибіркова
освітня програма	Біомедична інженерія	факультет	Енергетики, робототехніки та комп'ютерних технологій
освітній рівень	перший (бакалаврський)	кафедра	Електромеханіки та робототехніки, біомедичної інженерії та електромеханіки

ВИКЛАДАЧ

Лисиченко Микола Леонідович



Вища освіта – спеціальність електрифікація сільського господарства

Науковий ступень – доктор технічних наук 05.09.16 – електротехнології та електрообладнання у агропромисловому комплексі

Вчене звання – професор кафедри застосування електроенергії в сільському господарстві

Досвід роботи – 38 років

Показники професійної активності з тематики курсу за останні 5 років:

- Співавтор 6 навчальних посібників та більше 30 методичних вказівок для лабораторних, практичних робіт;
- Співавтор 17 фахових тематичних наукових публікацій з курсу лазерні технології;
- Співавтор 3 публікацій у наукометричній базі даних Scopus, Web of Science;
- Сертифікат проходження курсу навчання з технічної експлуатації апарату лазерного терапевтичного «Лица-терапевт М» виданий ПП «Фотоніка Плюс» м. Черкаси від 15 квітня 2021 р.; сертифікат учасника циклу вебінарів з наукометрії «Наукові публікації в Міжнародній наукометричній базі даних Scopus, Web of Science» №АА 3179 від 19 листопада 2021 р. (30 год., 1 кредит ECTS); сертифікат проходження стажування в НТУ «ХПІ» за напрямом «Сучасні методи проектування автоматизованих електромеханічних систем» в період з 31 січня по 31 травня 2022 р. № 66-06-21-36 (180 год., 6 кредитів ЕКТС); сертифікат про Всеукраїнське науково-педагогічне підвищення кваліфікації №ПС32/1-002/021/2022 «Сучасні методи та форми організації освітнього процесу у закладах вищої освіти» (180 год., 6 кредитів ЕКТС), виданий м. Одеса від 21 листопада 2022 р.; сертифікат проходження Міжнародного стажування «Фандрейзинг та організація проектної діяльності в закладах вищої освіти: європейський досвід» (Польща-Україна) №SZFL-002147 в період з 12 листопада по 18 грудня 2022 р. (180 год., 6

кредитів ECTS).

- Співавтор 11 патентів на корисні моделі по лазерним технологіям, 2 патентів на винахід;
- Співавтор 5 свідоцтв про реєстрацію авторських прав на твір по якості надання освітніх послуг;
- Співавтор 32 тез доповідей на Міжнародних науково-практичних конференціях в Україні та 10 за кордоном по лазерним технологіям;

телефон

0502298743

електронна пошта

1prlysychenko@btu.kharkiv.ua

дистанційна
підтримка

Moodle

ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОСВІТНЮ КОМПОНЕНТУ (ДИСЦИПЛІНУ)

Мета	формування компетентностей для професійної діяльності за спеціальністю “Фізичні основи застосування лазерної техніки», а саме сформулювати у студентів знання, вміння та навичок у галузі фотоніки, зокрема лазерів у лазерних технологіях, а також фізичних принципів будови лазерів, принципів їхньої роботи та напрямків використання лазерів в біології та медицині.
Формат	лекції, практичні заняття, самостійна робота, індивідуальні завдання, лабораторні роботи, командна робота
Обсяг і форми контролю	3 кредити ECTS (90 годин): 12 годин лекції, 10 годин лабораторних, 8-практичні; модульний контроль (2 модулі); підсумковий контроль – диференційований залік.
Вимоги викладача	вчасне виконання розрахунково-графічних завдань, виконання лабораторних та практичних, активність, командна робота
Умови зарахування	згідно з навчальним планом

ВІДПОВІДНІСТЬ СТАНДАРТУ ОСВІТИ І ОСВІТНІЙ ПРОГРАМІ

Компетентності	<p>ЗК 1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.</p> <p>ЗК 2. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.</p> <p>ЗК 8. Здатність приймати обґрунтовані рішення.</p> <p>ФК 4. Здатність забезпечувати технічні та функціональні характеристики систем і засобів, що використовуються в медицині та біології (при профілактиці, діагностиці, лікуванні та реабілітації).</p> <p>ФК 5. Здатність застосовувати фізичні, хімічні, біологічні та математичні методи в аналізі, моделюванні функціонування живих організмів та біотехнічних систем.</p> <p>ФК 7. Здатність планувати, проектувати, розробляти,</p>	Програмні результати навчання	<p>ПРН 1. 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.</p> <p>ПРН 8. Розуміти теоретичні та практичні підходи до створення та керування медичним обладнанням та медичною технікою.</p> <p>ПРН 19. Вміти застосовувати знання принципів побудови сучасних лазерів та ветеринарної техніки, засобів автоматизації медичного обладнання, методів та засобів отримання та обробки сигналів та зображень біологічних об'єктів (рослина та тварина), експертизи та сертифікації медичних апаратів, приладів та систем для</p>
-----------------------	---	--------------------------------------	---

встановлювати, експлуатувати, підтримувати, технічно обслуговувати, контролювати і координувати ремонт приладів, обладнання та системи профілактики, діагностики, лікування і реабілітації, що використовується в лікарнях і науково-дослідних інститутах.

аграрного сектору.

ПРН 20. Здійснювати надання інжинірингових послуг та забезпечення техніко-інформаційного супроводу медичних апаратів, приладів та систем для аграрного сектору.

СТРУКТУРА ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ (ДИСЦИПЛІНИ)

Модуль 1. Основні закони, елементи и параметри електромагнітного випромінювання оптичного діапазону

Лекція 1.	Основи фотоніки. Основні поняття теорії природи світла. Закони генерації електромагнітної хвилі.	Лабораторно-практичне заняття 1	1). Дослідження спектру розкладання видимого випромінювання. 2). Розрахунок енергії фотонів різної довжини хвилі. 3). Дослідження кілець Ньютона.	Самостійна робота	1). Основні положення корпускулярної теорії І. Ньютона і хвильової теорії Р. Гука і Х. Гюйгенса. 2). Основні положення закону О. Френеля. 3). Основні положення закону Е. Малюса. 4). Основні властивості лінзи при утворенні зображення, схеми проходження променя світла. 5). Фізика атома та атомного ядра, дослід Е. Резерфорда. 6). Квантові постулати Бора.
Лекція 2.	Інтерференція світла: основні поняття, закони формування, використання ефекту в оптичних приладах.	ЛПЗ 2			
Лекція 3.	Дифракція світла: основні поняття, закони формування, використання ефекту в оптичних приладах.	ЛПЗ-3	4). Дослідження ефекту дифракції, зони Френеля.		
Лекція 4.	Поляризація світла: лінійна, кругова.	ЛПЗ 4	5). Дослідження умов проходження природного світла крізь ідеальна поляроїди.		
Лекція 5.	Основи геометричної оптики: закони розповсюдження, відбиття, заломлення, оптичні прилади (світловод, дзеркала, лінза).	ЛПЗ 5	6). Дослідження умов розповсюдження монохроматичного когерентного оптичного випромінювання в середовищі.		
Лекція 6.	Основні властивості фотона та фотоефекти.	ЛПЗ 6	7). Дослідження умов розповсюдження монохроматичного когерентного оптичного випромінювання в світловоді.		
Лекція 7.	Хвильові властивості фотона: загальні закони і постулати.	ЛПЗ-7	8). Збирання та розсіювання когерентного монохроматичного випромінювання за допомогою лінзи.		

Модуль 2. Лазери: принципи генерації випромінювання, класифікація, механізми впливу на біологічні об'єкти

Лекція 8.	Лазери: принципи роботи, властивості лазерного випромінювання.	ЛПЗ-8	9). Розрахунок енергетичних показників лазерного випромінювання	Самостійна робота	1). Просторові характеристики лазерного променя. 2). Конструкція рубінового лазера.
-----------	--	-------	---	-------------------	--

Лекція 9.	Основні характеристики лазерного випромінювання: монохроматичність, когерентності, поляризації, просторові характеристики лазерного випромінювання,	ЛПЗ-9	10). Дослідження спектру монохроматичного випромінювання лазера. 11). Дослідження умов лінійного і кругової поляризації лазерного променя.		3). Конструкція алюмо-ітрієвого лазера. 4). Конструкція іонного лазера. 5). Конструкція лазера на вуглекислому газі – CO ₂ -лазери. 6). Конструкція газового лазера УФ-діапазону. 7). Конструкція наносекундних лазерів на барвниках. 8). Види та конструкція діодних лазерів. 9). Конструкція промислових ексимерних лазерів. 10) Конструкція промислових рентгенівських лазерів.
Лекція 10.	Класифікація лазерів, основні переваги і недоліки.	ЛПЗ 10	12). Вивчення схеми класифікації лазерів.		
Лекція 11	Твердотільні лазери: типи технічні характеристики і напрямки використання.	ЛПЗ 11	13). Вивчення конструкції твердотільного лазера.		
Лекція 12	Газові лазери: типи технічні характеристики і напрямки використанні.	ЛПЗ-12	14). Вивчення конструкції газового лазера.		
Лекція 13	Рідинні лазери: типи технічні характеристики і напрямки використання.	ЛПЗ 13	15). Ознайомлення з конструкцією рідинних лазерів.		
Лекція 14	Напівпровідникові лазери: типи технічні характеристики і напрямки використання.	ЛПЗ-14	16). Дослідження напівпровідникового лазера.		
Лекція 15	Ексимерні лазери: типи технічні характеристики і напрямки використаної.	ЛПЗ-15	17). Ознайомлення з конструкцією ексимерних лазерів.		
Залік					

ОСНОВНА ЛІТЕРАТУРА ТА МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ

Література

1. Федотов Б. Ф. Лазеры. Основы устройства и применения – М.: ДОСААФ, 1988. – 190 с.
2. Иващенко П. А. Измерение параметров лазеров / П. А. Иващенко, Ю. А. Калинин, Б. Н. Морозов – М.: Изд-во стандартов, 1982. – 168 с.
3. Прикладная лазерная медицина / Под ред. Х. П. Берлиена, Г. Й. Мюллера. Пер. с нем. – М.: Интерэксперт, 1997. – 356 с.
4. Низкоинтенсивная лазерная терапия / Под общ. ред. С. В. Москвина, В. А. Буйлина – М.: ТОО «Фирма ТЕХНИКА», 2000. – 724 с.
5. Квантово-біологічна теорія / за заг. ред. В. В. Бойка, М. О. Красноголовця – Х.: Факт, 2003. – 968 с.
6. Современные аспекты лазерной терапии / Под ред. В. Д. Попова – Черкасы: Вертикаль, издатель Кандыч С. Г., 2011. – 608 с.
7. Москвин С. В. Эффективность лазерной терапии – М. – Тверь: ООО «Изд-во «Триада», 2014. – 896 с.
8. Бобицький Я. В. Лазерні технології. Ч.1 / Я. В. Бобицький, Г. Л. Матвійшин – Львів: Вид-во Львівська політехніка, 2020. – 320 с.
9. Колесник Ю. І. Елементи та пристрої квантової електроніки / Ю. І. Колесник, А. В. Кіпенський – Х.: НТУ «ХП», 2016. – 320 с.

Методичне забезпечення

1. Міленін Д.М. Опромінення еліпсоїда двома точковими джерелами / Д. М. Міленін, М. Л. Лисиченко // Вісник ХНТУСГ ім. П. Василенка. Технічні науки. “Проблеми енергозабезпечення та енергозбереження в АПК України” – Х.: ХНТУСГ, 2016. – Вип.175. – С.102-105.
2. Сухін В. В. Метод розрахунку лазерного опромінення кореневої системи рослин стрижневого типу в живильному розчині гідропонної установки / В. В. Сухін, М. Л. Лисиченко // Вісник ХНТУСГ ім. П. Василенка. Технічні науки. “Проблеми енергозабезпечення та енергозбереження в АПК України” – Х.: ХНТУСГ, 2017. – Вип.186. – С. 129-131.
3. Лисиченко М. Л. Енерговитрати при гіперполяризації монохроматичного поляризованого випромінювання / М. Л. Лисиченко, В. І. Жила // Вісник ХНТУСГ ім. П. Василенка. Технічні науки. “Проблеми енергозабезпечення та енергозбереження в АПК України” – Х.: ХНТУСГ, 2019. – Вип. 203. – С.71-72.
4. Алмазова О. Б. Апаратура на светоизлучающих диодах для экстракорпорального облучения крови животных / О. Б. Алмазова, М. Л. Лисиченко, П. Л. Вейцман // Вісник ХНТУСГ ім. П. Василенка. Технічні науки. “Проблеми енергозабезпечення та енергозбереження в АПК України” – Х.: ХНТУСГ, 2019. – Вип. 203. – С.130-135.
5. Алмазова О. Б. Когерентне та монохроматичне випромінювання змінює час гемолізу еритроцитів, а також швидкість зустрічного переміщення іонів крізь еритроцитарну мембрану / О. Б. Алмазова, М. Л. Лисиченко // Енергетика і автоматика: DOI 10.31548/energiya 2020.03 – К.: НУБІП, 2020, №3(49) – С.109-127.
6. Semenov O. Energy saving ultraviolet installation for irradiation of young animals / O. Semenov, M. Lysychenko / Modern engineering and innovative technologies. – 2021. – №15-01. – P. 27-33.
7. Tsybukh A. Color detection device of animal wool cover / A. Tsybukh, M. Lysychenko // Modern engineering and innovative technologies. – 2021. – №15-03. – P. 17-28.

СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ

	СИСТЕМА	БАЛИ	ДІЯЛЬНІСТЬ, ЩО ОЦІНЮЄТЬСЯ
Підсумкове оцінювання	100 бальна ECTS (стандартна)	до 50	50% від усередненої оцінки за модулі
		до 50	підсумкове тестування
Модульне оцінювання	100 бальна сумарна	до 50	відповіді на тестові питання
		до 20	усні відповіді на лабораторно-практичних заняттях
		до 30	результат засвоєння блоку самостійної роботи

НОРМИ АКАДЕМІЧНОЇ ЕТИКИ ТА ДОБРОЧЕСНОСТІ

Всі учасники освітнього процесу (в тому числі здобувачі освіти) повинні дотримуватися кодексу академічної доброчесності та вимог, які прописані у положенні «Про академічну доброчесність учасників освітнього процесу ДБТУ»: виявляти дисциплінованість, вихованість, поважати гідність один одного, проявляти доброзичливість, чесність, відповідальність.