



ЛАЗЕРНА ТЕХНІКА ТА ТЕХНОЛОГІЇ

Викладач: кандидат фізико-математичних наук, доцент Світанько Микола Вікторович

Кафедра: мікроелектронних та електронних інформаційних систем, Х корпус, ауд. 204

E-mail: svitnik_1973@ukr.net

Телефон: (067) 7790563

Інші засоби зв'язку: Viber, Moodle (форум курсу, приватні повідомлення)

Освітня програма, рівень вищої освіти:	Мікроелектронні інформаційні системи Магістр						
Статус дисципліни:	Вибіркова						
Кредити ECTS	3	Навч. рік:	2020-2021 3 семестр	Рік навчання	2	Тижні	11
Кількість годин	90	Кількість змістових модулів¹	4	Лекційні заняття – 12 Лабораторні заняття – Практичні заняття - 10 Самостійна робота– 68			
Вид контролю:	Залік						
Посилання на курс в Moodle	https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=9765						
Консультації: кількість на тиждень, тривалість, формат (за розкладом, за домовленістю, особисто чи дистанційно)							

ОПИС КУРСУ

Дисципліна «Лазерна техніка та технології» на сучасному етапі розвитку електронної техніки є досить актуальною. Сучасні мікроелектронні пристрої все більше мають у своїй комплектації оптоелектронні компоненти, які засновані на елементах лазерної техніки. Особливо важливими напрямками викладання дисципліни є опанування принципів функціонування та проектування оптичних інформаційних систем.

Курс має на меті навчити студентів фізичним основам лазерної техніки, оптоелектроніки, оптоелектронних пристроїв та їх технологічних аспектів.

Курс призначений для підготовки фахівців в області розробки апаратних засобів сучасних інформаційних технологій.

Особливістю курсу є те, що знання, отримані з курсу «Лазерна техніка та технології» є основою для моделювання надсучасних пристроїв інформаційних систем – оптичних комп'ютерів.

Набуті студентами знання та навички з дисципліни «Лазерна техніка та технології» будуть необхідні студентам при виконанні експериментальних досліджень під час виробничих, переддипломних практик, при написанні випускних кваліфікаційних (дипломних, магістерських) робіт, у подальшій професійній діяльності.

¹ 1 змістовий модуль = 15 годин (0,5 кредита ECTS)



ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

У разі успішного завершення курсу студент зможе:

Знати:

фізичні основи роботи, конструкції та технології виготовлення, основні параметри і області використання лазерних та оптоелектронних приладів;

Вміти:

змодельовати процеси, що відбуваються при роботі в лазерних та оптоелектронних приладах, використати одержанні знання при проектуванні приладів або при їх експлуатації.

ОСНОВНІ НАВЧАЛЬНІ РЕСУРСИ

- Світанько М. В., Верьовкін Л. Л., Хрипко С. Л. Лазерна техніка та технології. Конспект лекцій для студентів ЗДІА спеціальності 153 «Мікро- та наносистемна техніка» денної та заочної форм навчання. Запоріжжя : 2018. 40 с.
- Світанько М. В., Верьовкін Л. Л., Хрипко С. Л. Лазерна техніка та технології. Методичні вказівки до лабораторних робіт для студентів ЗДІА спеціальності 153 «Мікро- та наносистемна техніка» денної та заочної форм навчання. Запоріжжя : 2018. 30 с.
- Дмитрієва Л. Б. Оптоелектроніка.. - Електронний Конспект лекцій, Запоріжжя. : вид. ЗДІА. 2010. 100 с.
- Швець Е. Я., Дмитрієва Л. Б. Квантова електроніка. Учебное пособие - Запорожье.: Издательство ЗГИА., 2005. 150 с.
- Комп'ютерне стендове обладнання з програмним забезпеченням Electronics Workbench v5.12.
- Комп'ютерне стендове обладнання з програмним забезпеченням sPlan v5.0.
- Комп'ютерне стендове обладнання з програмним забезпеченням Proteus.
- Матеріали на платформі Moodle <https://moodle.znu.edu.ua>.

КОНТРОЛЬНІ ЗАХОДИ

При викладанні курсу використовується поточний і підсумковий контроль навчальних досягнень студентів. Контроль і оцінювання навчальної діяльності з дисципліни «Лазерна техніка та технології» здійснюється за 100-бальною шкалою. Співвідношення між поточним і підсумковим контролем у загальній оцінці навчальної діяльності студента з дисципліни становить 60:40.

Поточні контрольні заходи:

Передбачають проведення **практичних занять та контрольного тестування** в аудиторії або дистанційно (за допомогою редакторів Electronics Workbench та Proteus) і оцінювання виконання їх завдань.

Практичне заняття складається з двох частин: перша частина – теоретична, передбачає перевірку володіння студентами теоретичними положеннями та застосування їх під час виконання практичних завдань і розв'язання задач, виявлення ступеня засвоєння теоретичного матеріалу; друга частина – розрахункова, включає графо-аналітичний розв'язок окремого індивідуального завдання. Звіт за виконання практичного завдання повинен бути оформлений на окремих аркушах формату А4 або у електронному виді у форматі pdf, здана викладачеві до встановленого плану терміну. Оцінка за практичне заняття складається наступним чином:

1) за змістовими модулями 1-3: **2 бали** – за володіння теоретичними основами; **3 бали** – за виконання графо-аналітичного розрахунку;

2) за змістовим модулем 4: **5 балів** – за володіння теоретичними основами; **5 балів** – за виконання графо-аналітичного розрахунку.



Контрольне тестування передбачає тестування за теоретичним матеріалом, викладеним у лекційному курсі. Тестування проводиться за допомогою СЕЗН Moodle. Оцінка за тест складає 5 балів.

Підсумкові контрольні заходи:

Підсумковий семестровий контроль – залік (у третьому семестрі).

Залік передбачає 2 контрольні заходи (підсумкове теоретичне завдання: тести (на Moodle), підсумкове практичне завдання: розрахункова задача). Загальна кількість балів за підсумковий семестровий контроль – залік - складає 0 - 40 балів.

Перелік питань див. на сторінці курсу у Moodle: <https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=9765>

Контрольний захід		Термін виконання	% від загальної оцінки
Поточний контроль (max 60%)			
Змістовий модуль 1	Контрольне письмове тестування за результатами вивчення матеріалів (тест в Moodle)	Тиждень 3	5
	Теоретичне та практичне оформлення практичної роботи	Тиждень 4	5
	Контрольне письмове тестування за результатами вивчення матеріалів (тест в Moodle)	Тиждень 5	5
Змістовий модуль 2	Теоретичне та практичне оформлення практичної роботи	Тиждень 6	5
	Контрольне письмове тестування за результатами вивчення матеріалів (тест в Moodle)	Тиждень 7	5
	Теоретичне та практичне оформлення практичної роботи	Тиждень 8	5
Змістовий модуль 3	Контрольне письмове тестування за результатами вивчення матеріалів (тест в Moodle)	Тиждень 9	5
	Теоретичне та практичне оформлення практичної роботи	Тиждень 10	5
	Контрольне письмове тестування за результатами вивчення матеріалів (тест в Moodle)	Тиждень 11	5
Змістовий модуль 4	Теоретичне та практичне оформлення практичної роботи	Тиждень 12	10
	Контрольне письмове тестування за результатами вивчення матеріалів (тест в Moodle)	Тиждень 13	5
Підсумковий контроль (max 40%)			
Залік	Підсумкове теоретичне завдання: тести (на Moodle)	20%	40%
	Підсумкове практичне завдання: розрахункова задача	20%	
Разом			100%



Шкала оцінювання: національна та ECTS

За шкалою ECTS	За шкалою університету	За національною шкалою	
		Екзамен	Залік
A	90 – 100 (відмінно)	5 (відмінно)	Зараховано
B	85 – 89 (дуже добре)	4 (добре)	
C	75 – 84 (добре)		
D	70 – 74 (задовільно)	3 (задовільно)	
E	60 – 69 (достатньо)		
FX	35 – 59 (незадовільно – з можливістю повторного складання)	2 (незадовільно)	Не зараховано
F	1 – 34 (незадовільно – з обов'язковим повторним курсом)		

РОЗКЛАД КУРСУ ЗА ТЕМАМИ І КОНТРОЛЬНІ ЗАВДАННЯ

Тиждень і вид заняття	Тема заняття	Контрольне завдання	Кількість балів
Змістовий модуль 1			
Тиждень 3 Лекція 1	Твердотілі лазери, газові лазери, рідинні лазери, хімічні лазери, ексимерні лазери, напівпровідникові лазери та світлодіоди.	Контрольне тестування за результатами вивчення матеріалів (<i>тест в Moodle</i>)	5
Тиждень 4 Практичне заняття 1	Принципи юстирування твердотілого лазерного випромінювача	Теоретичне та практичне оформлення практичної роботи	5
Тиждень 5 Лекція 2	Оптичні системи для реєстрації лазерного випромінювання. Пірометричні вимірювачі характеристик лазерного випромінювання. Фотоелектричні методи вимірювання характеристик лазерного випромінювання.	Контрольне тестування за результатами вивчення матеріалів (<i>тест в Moodle</i>)	5
Змістовий модуль 2			
Тиждень 6 Практичне заняття 2	Дослідження роботи приймачів когерентного випромінювання	Теоретичне та практичне оформлення практичної роботи	5
Тиждень 7 Лекція 3	Компонентна база інтегральної оптики: оптичні розвітлювачі та концентратори, резонатори, елементи сполучення із електронними компонентами.	Контрольне тестування за результатами вивчення матеріалів (<i>тест в Moodle</i>)	5



Тиждень 8 Практичне заняття 3	Дослідження оптронів	Теоретичне та практичне оформлення практичної роботи	5
Змістовий модуль 3			
Тиждень 9 Лекція 4	Оптрони, оптопари, індикатори, екрани, проекційні системи.	Контрольне тестування за результатами вивчення матеріалів (<i>тест в Moodle</i>)	5
Тиждень 10 Практичне заняття 4	Дослідження світловодів	Теоретичне та практичне оформлення практичної роботи	5
Тиждень 11 Лекція 5	Основні характеристики ВОЛЗ. Світловоди, оптико-фізичні процеси в світловодах при розповсюдженні по них когерентного випромінювання. Принципи перетворення та підсилення оптичних сигналів у світловодах.	Контрольне тестування за результатами вивчення матеріалів (<i>тест в Moodle</i>)	5
Змістовий модуль 4			
Тиждень 12 Практичне заняття 5	Дослідження оптико-інтегральних комутаторів	Теоретичне та практичне оформлення практичної роботи	10
Тиждень 13 Лекція 6	Поняття оптичного комп'ютера: принципи функціонування, основні функціональні блоки. Перспективи розвитку оптичних інформаційних систем.	Контрольне тестування за результатами вивчення матеріалів (<i>тест в Moodle</i>)	5
Разом			100

ОСНОВНІ ДЖЕРЕЛА

Підручники

- Світанько М. В., Верьовкін Л. Л., Хрипко С. Л. *Лазерна техніка та технології. Конспект лекцій для студентів ЗДІА спеціальності 153 «Мікро- та наносистемна техніка» денної та заочної форм навчання. Запоріжжя : 2018. 40 с.*
- Швець Е. Я., Дмитриева Л. Б. *Квантова електроніка. Учебное пособие - Запорожье.: Издательство ЗГИА., 2005. 150 с.*
- Звелто О.: *Принципы лазеров, Москва : Мир, 1990*
- Webb C. E. *Handbook of Laser Technology and Applications, Institute os Physics Publishing, 2004*

Навчально-методичні праці

- Світанько М. В., Верьовкін Л. Л., Хрипко С. Л. *Лазерна техніка та технології. Методичні вказівки до лабораторних робіт для студентів ЗДІА спеціальності 153 «Мікро- та наносистемна техніка» денної та заочної форм навчання. Запоріжжя : 2018. 30 с.*



- Дмитрієва Л. Б. *Оптоелектроніка.. - Електронний Конспект лекцій, Запоріжжя. : вид. ЗДІА. 2010. 100 с.*
- Дмитрієва Л. Б., Швець Є. Я. *Оптоелектроніка Електронні методичні вказівки до виконання лабораторних робіт, Запоріжжя. : вид. ЗДІА. 2010. 76 с.*

Додаткова література

- Бобицький Я. В. Матвіїшин Г. Л. *Лазерні технології: навальний посібник, МОНУ, Нац. Ун-т «Львівська політехніка», Львів : Вид-во Львів. політехніки, 2015. – 316 с.*
- Бурій О. А., Узбінський С. Б., *Моделювання та оптимізація мікросіпових лазерів: монографія, МОНУ, Нац. Ун-т «Львівська політехніка», Львів : Вид-во Львів. політехніки, 2013. – 200 с.*

Програмні продукти

- Electronics Workbench v5.12. <https://www.radioman-portal.com>.
- sPlan v5.0. <https://naladchikkip.com>,
- Proteus <http://www.labcenter.com>
- PCAD: <http://www.altium.com>

РЕГУЛЯЦІЯ І ПОЛІТИКИ КУРСУ²

Відвідування занять. Регуляція пропусків.

Відвідування усіх занять є обов'язковим. Студенти, які за певних обставин не можуть відвідувати практичні заняття регулярно, мусять впродовж тижня узгодити із викладачем графік індивідуального відпрацювання пропущених занять. Відпрацювання пропущених занять здійснюється на консультаціях, згідно з розкладом викладача. В окремих випадках дозволяється письмове відпрацювання шляхом виконання індивідуального письмового завдання. Накопичення відпрацювань неприпустиме! Студенти, які станом на початок екзаменаційної сесії мають понад 70% невідпрацьованих пропущених занять, до відпрацювання не допускаються. За умови систематичних пропусків може бути застосована процедура повторного вивчення дисципліни (див. посилання на Положення у додатку до силабусу).

Політика академічної доброчесності

Кожний студент зобов'язаний дотримуватися принципів академічної доброчесності. Письмові завдання з використанням часткових або повнотекстових запозичень з інших робіт без зазначення авторства – це плагіат. Відповідно до чинних правових норм, плагіатом вважатиметься: копіювання чужої наукової роботи чи декількох робіт та оприлюднення результату під своїм іменем; створення суміші власного та запозиченого тексту без належного цитування джерел. Роботи, у яких виявлено ознаки плагіату, до розгляду не приймаються і відхиляються без права перескладання. Якщо ви не впевнені, чи підпадають зроблені вами запозичення під визначення плагіату, будь ласка, проконсультуйтеся з викладачем. До студентів, у роботах яких буде виявлено списування, плагіат чи інші прояви не доброчесної поведінки можуть бути застосовані різні дисциплінарні заходи (див. посилання на Кодекс академічної доброчесності ЗНУ в додатку до силабусу).

Використання комп'ютерів/телефонів на занятті

Використання мобільних телефонів, планшетів та інших гаджетів під час лекційних та практичних занять дозволяється виключно у навчальних цілях (для уточнення певних даних, перевірки правопису, отримання довідкової інформації тощо). До початку заняття необхідно активувати режим «без звуку». Під час виконання заходів контролю (рішення задач, контрольних

²Тут зазначається все, що важливо для курсу: наприклад, умови допуску до лабораторій, реактивів тощо. Викладач сам вирішує, що треба знати студенту для успішного проходження курсу!



робіт, іспитів) використання гаджетів заборонено. У разі порушення цієї заборони роботу буде анульовано без права перескладання.

Комунікація

Базовою платформою для комунікації викладача зі студентами є Moodle. Якщо за технічних причин доступ до Moodle є неможливим, або ваше питання потребує термінового розгляду, направте електронного листа з позначкою «Важливо» на адресу svitnik_1973@ukr.net. У листі обов'язково вкажіть ваше прізвище та ім'я, курс та шифр академічної групи.

ДОДАТОК ДО СИЛАБУСУ ЗНУ – 2020-2021 рр.

ГРАФІК НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ 2020-2021 н. р. (http://sites.znu.edu.ua/navchalnyj_viddil/1635.ukr.html)

АКАДЕМІЧНА ДОБРОЧЕСНІСТЬ. Студенти і викладачі Запорізького національного університету несуть персональну відповідальність за дотримання принципів академічної доброчесності, затверджених **Кодексом академічної доброчесності ЗНУ**: <https://tinyurl.com/ya6yk4ad>. Декларація академічної доброчесності здобувача вищої освіти (додається в обов'язковому порядку до письмових кваліфікаційних робіт, виконаних здобувачем, та засвідчується особистим підписом): <https://tinyurl.com/y6wzzlu3>.

НАВЧАЛЬНИЙ ПРОЦЕС ТА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ОСВІТИ. Перевірка набутих студентами знань, навичок та вмій (атестації, заліки, іспити та інші форми контролю) є невід'ємною складовою системи забезпечення якості освіти і проводиться відповідно до Положення про організацію та методику проведення поточного та підсумкового семестрового контролю навчання студентів ЗНУ: <https://tinyurl.com/y9tve4lk>.

ПОВТОРНЕ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІН, ВІДРАХУВАННЯ. Наявність академічної заборгованості до 6 навчальних дисциплін (в тому числі проходження практики чи виконання курсової роботи) за результатами однієї екзаменаційної сесії є підставою для надання студенту права на повторне вивчення зазначених навчальних дисциплін. Порядок повторного вивчення визначається Положенням про порядок повторного вивчення навчальних дисциплін та повторного навчання у ЗНУ: <https://tinyurl.com/y9pkmmp5>. Підстави та процедури відрахування студентів, у тому числі за невиконання навчального плану, регламентуються Положенням про порядок переведення, відрахування та поновлення студентів у ЗНУ: <https://tinyurl.com/ycds57la>.

НЕФОРМАЛЬНА ОСВІТА. Порядок зарахування результатів навчання, підтверджених сертифікатами, свідоцтвами, іншими документами, здобутими поза основним місцем навчання, регулюється Положенням про порядок визнання результатів навчання, отриманих у неформальній освіті: <https://tinyurl.com/y8gbt4xs>.

ВИРІШЕННЯ КОНФЛІКТІВ. Порядок і процедури врегулювання конфліктів, пов'язаних із корупційними діями, зіткненням інтересів, різними формами дискримінації, сексуальними домаганнями, міжособистісними стосунками та іншими ситуаціями, що можуть виникнути під час навчання, регламентуються Положенням про порядок і процедури вирішення конфліктних ситуацій у ЗНУ: <https://tinyurl.com/ycyfw9v>. Конфліктні ситуації, що виникають у сфері стипендіального забезпечення здобувачів вищої освіти, вирішуються стипендіальними комісіями факультетів, коледжів та університету в межах їх повноважень, відповідно до: Положення про порядок призначення і виплати академічних стипендій у ЗНУ: <https://tinyurl.com/yd6bq6p9>; Положення про призначення та виплату соціальних стипендій у ЗНУ: <https://tinyurl.com/y9r5dpwh>.

ПСИХОЛОГІЧНА ДОПОМОГА. Телефон довіри практичного психолога (061)228-15-84 (щоденно з 9 до 21).

ЗАПОБІГАННЯ КОРУПЦІЇ. Уповноважена особа з питань запобігання та виявлення корупції (Воронков В. В., 1 corp., 29 каб., тел. +38 (061) 289-14-18).

РІВНІ МОЖЛИВОСТІ ТА ІНКЛЮЗИВНЕ ОСВІТНЄ СЕРЕДОВИЩЕ. Центральні входи усіх навчальних корпусів ЗНУ обладнані пандусами для забезпечення доступу осіб з інвалідністю та інших маломобільних груп населення. Допомога для здійснення входу у разі потреби надається черговими охоронцями навчальних корпусів. Якщо вам потрібна спеціалізована допомога, будь-ласка, зателефонуйте (061) 228-75-11 (начальник охорони). Порядок супроводу (надання допомоги) осіб з інвалідністю та інших маломобільних груп населення у ЗНУ: <https://tinyurl.com/ydhcsagx>.



РЕСУРСИ ДЛЯ НАВЧАННЯ. Наукова бібліотека: <http://library.znu.edu.ua>. Графік роботи абонементів: понеділок – п'ятниця з 08.00 до 17.00; субота з 09.00 до 15.00.

ЕЛЕКТРОННЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАВЧАННЯ (MOODLE): <https://moodle.znu.edu.ua>

Якщо забули пароль/логін, направте листа з темою «Забув пароль/логін» за адресами:

- для студентів ЗНУ - moodle.znu@gmail.com, Савченко Тетяна Володимирівна
- для студентів Інженерного навчально-наукового інституту ЗНУ - alexvas54@gmail.com, Василенко Олексій Володимирович

У листі вкажіть: прізвище, ім'я, по-батькові українською мовою; шифр групи; електронну адресу.

Якщо ви вказували електронну адресу в профілі системи Moodle ЗНУ, то використовуйте посилання для відновлення паролю <https://moodle.znu.edu.ua/mod/page/view.php?id=133015>.

Центр інтенсивного вивчення іноземних мов: <http://sites.znu.edu.ua/child-advance/>

Центр німецької мови, партнер Гете-інституту: <https://www.znu.edu.ua/ukr/edu/ocznu/nim>

Школа Конфуція (вивчення китайської мови): <http://sites.znu.edu.ua/confucius>