



СПЕЦІАЛЬНІ РОЗДІЛИ ЕЛЕКТРОДИНАМІКИ

Викладач: кандидат технічних наук, доцент Ніконова Аліна Олександрівна

Кафедра: кафедри електроніки, інформаційних систем та програмного забезпечення, 10 корпус, ауд.203

E-mail: nk_alina@ukr.net

Телефон: 093-377-44-73

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

Освітня програма, рівень вищої освіти							
Статус дисципліни		Нормативна					
Кредити ECTS	4	Навч. Рік	2021/2022	Рік навчання	2	Тижні	
Кількість годин	120	Кількість змістових модулів ¹	6			Лекційні заняття –28 Лабораторні заняття –28 Самостійна робота – 64	
Вид контролю	Іспит						
Посилання на курс в Moodle: https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=13111							
Консультації: вівторок, четвер, з 12:00 до 13:00, 10 корпус, ауд. 203; дистанційні – CISCO Webex, за попередньою домовленістю							

ОПИС КУРСУ

Метою викладання навчальної дисципліни «Спеціальні розділи електродинаміки» є набуття знань та навичок, пов'язаних з розумінням математичного апарату класичної теорії поля, поглиблення знань з електродинаміки, які одержано в загальному курсі фізики

Основними завданнями викладання дисципліни «Спеціальні розділи електродинаміки» є формування у студентів базової підготовки в області класичної теорії поля, класичної електродинаміки, та спеціальної теорії відносності.

ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

У разі успішного завершення курсу студент **зможє:**

- застосовувати знання принципів дії пристроїв і систем мікро- та наносистемної техніки при їхньому проектуванні та експлуатації.
- застосовувати знання і розуміння фізики, відповідні теорії, моделі та методи для розв'язання практичних задач синтезу пристроїв мікро- та наносистемної техніки.
- застосовувати знання з оптохемотехніки, фотовольтаїки та геліоелектроніки при проектуванні та розробці інформаційних систем мікро- та наноелектроніки
- розробці обладнання сучасних мікроелектронних інформаційних систем.

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



ОСНОВНІ НАВЧАЛЬНІ РЕСУРСИ

Презентації лекцій, плани семінарських занять, методичні рекомендації до виконання індивідуальних дослідницьких завдань та групових творчих проєктів розміщені на платформі Moodle: <https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=13111>

КОНТРОЛЬНІ ЗАХОДИ

Поточні контрольні заходи:

Обов'язкові види роботи:

Тестування – 6 разів на семестр, наприкінці кожного змістового модулю курсу. Тести складаються з 10 питань. Оцінюються 5 балами кожний

Лабораторна робота – 1 лабораторна роботи на кожний з 6 змістовних модулів. –Кожна робота оцінюється 5 балами.

Кількість балів усього за змістові модулі дорівнює 60 балів.

Підсумкові контрольні заходи:

Усна відповідь на екзамені (тах 20 балів) передбачає розгорнуте висвітлення двох питань: теоретичного (тах 10 балів) й практичного (тах 10 балів). Практичне завдання передбачає розв'язання задачі або розрахунок та побудова діаграми . Перелік питань див. на сторінці курсу у Moodle: <https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=13111>

Індивідуальна розрахункова робота – дві роботи, кожна з яких оцінюється по 10 балів. Варіант обирають згідно з порядковим номером у списку групи. Захист завдання відбувається наприкінці третього змістового модулю курсу. Завдання до розрахункової роботи та варіанти завдань розташовано на сторінці курсу у Moodle:

<https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=13111>

**ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНЖЕНЕРНИЙ ІНСТИТУТ**
Силабус навчальної дисципліни



Контрольний захід		Термін виконання	% від загальної оцінки
Поточний контроль (max 60%)			
Змістовий модуль 1	Вид теоретичного завдання - тестування	Тиждень 3	5%
	Вид практичного завдання (Л.р. «Градiєнт скалярної функції, дивергенція та ротор векторного поля»)	Тиждень 3	5%
Змістовий модуль 2	Вид теоретичного завдання - тестування	Тиждень 5	5%
	Вид практичного завдання (Л.р. «Символьні розрахунки в пакеті MATLAB»)	Тиждень 5	5%
Змістовий модуль 3	Вид теоретичного завдання - тестування	Тиждень 7	5%
	Вид практичного завдання (Л.р. «Розрахунок градієнта скалярної функції, дивергенції та ротора векторного поля в пакеті MATLAB»)	Тиждень 7	5%
Змістовий модуль 4	Вид теоретичного завдання - опитування	Тиждень 9	5%
	Вид практичного завдання (Л.р. «Побудова графіків в пакеті MATLAB»)	Тиждень 9	5%
Змістовий модуль 5	Вид теоретичного завдання - тестування	Тиждень 11	5%
	Вид практичного завдання (Л.р. «Випадкова функція»)	Тиждень 11	5%
Змістовий модуль 6	Вид теоретичного завдання - опитування	Тиждень 13	5%
	Вид практичного завдання (Л.р. «Основи програмування в MATLAB»)	Тиждень 14	5%
Підсумковий контроль			
Іспит			20%
Захист індивідуального розрахункового завдання			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)		



1

РОЗКЛАД КУРСУ ЗА ТЕМАМИ І КОНТРОЛЬНІ ЗАВДАННЯ

Тиждень і вид заняття	Тема заняття	Контрольний захід	Кількість балів
Змістовий модуль 1			
Тиждень 1 Лекція 1	Закон збереження заряду. Закон Кулона. Напруженість електричного поля		
Тиждень 2 Лекція 2	Принцип суперпозиції для електричного поля. Потенціал.		
Тиждень 3 Лекція 3	Терема Гауса. Інтегральна теорема Гауса для вектора напруженості електричного поля. Теорема Гауса для напруженості електричного поля в диференціальній формі. Рівняння Пуассона.	<i>Вид теоретичного завдання-тестування</i>	5
		<i>Л.р. «Гradient скалярної функції, дивергенція та ротор векторного поля»</i>	5
Змістовий модуль 2			
Тиждень 4 Лекція 4	Діелектрики. Електричне поле в діелектрику. Діелектрична проникність та діелектрична сприйнятливість. Вектор електричної індукції.		
Тиждень 5 Лекція 5	Провідники в електричному полі. Поверхневий розподіл заря	<i>Вид теоретичного завдання-тестування</i>	5
		<i>Л.р. «Символьні розрахунки в пакеті MATLAB»</i>	5
Змістовий модуль 3			
Тиждень 6 Лекція 6	Сила струму. Рівняння неперервності заряду. Закон Ома в диференціальній формі. Максвелівська релаксація.		
Тиждень 7 Лекція 7	Робота струму. Правила Кірхгофа. Основні формули для розв'язку задач	<i>Вид теоретичного завдання-тестування</i>	5
		<i>Вид практичного завдання (Л.р. «Розрахунок gradient скалярної функції, дивергенції та ротора векторного поля в пакеті MATLAB»)</i>	5
Змістовий модуль 4			
Тиждень 8 Лекція 8	Закон Ампера. Індукція магнітного поля. Сила Лоренца. Сила Ампера		
Тиждень 9 Лекція 9	Теорема Гауса для вектора індукції магнітного поля. Циркуляція вектора індукції магнітного поля.	<i>Вид теоретичного завдання - опитування</i>	5
		<i>Вид практичного завдання (Л.р. «Розрахунок gradient скалярної функції, дивергенції та ротора</i>	5



		<i>векторного поля в пакеті MATLAB»)</i>	
Змістовий модуль 5			
Тиждень 10 Лекція 10	Закон Ампера в середовищі. Магнітний диполь.		
Тиждень 11 Лекція 11	Напруженість магнітного поля	<i>Вид теоретичного завдання- тестування</i>	5
		<i>Вид практичного завдання (Л.р. «Випадкова функція»)</i>	5
Змістовий модуль 6			
Тиждень 12 Лекція 12	Явище електромагнітної індукції. Вихрове електричне поле.		
Тиждень 13 Лекція 13	Енергія магнітного поля провідника з струмом. Явище магнітоелектричної індукції	<i>Вид теоретичного завдання- тестування</i>	5
Тиждень 14 Лекція 14	Рівняння Максвела в інтегральній формі. Рівняння Максвела в диференціальній формі	<i>Вид практичного завдання (Л.р. «Основи програмування в MATLAB»)</i>	5

ОСНОВНІ ДЖЕРЕЛА

Основна:

1. Ніконова А.О., Небеснюк О.Ю., Ніконова З.А. Спеціальні розділи електродинаміки: метод. вказівки до лабораторних робіт. Запоріжжя: ЗНУ, 2021. 50с.
2. Мороз І.О. Основи електродинаміки. Магнітостатика: навчальний посібник (гриф МОН України лист №1/11-6715 від 21 липня 2010 р.) / І.О. Мороз. Суми: Видавництво «МакДен», 2011. 162 с.
3. Коновал О. А. Основи електродинаміки : навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів / О. А. Коновал; Міністерство освіти і науки України; Криворізький державний педагогічний університет. Кривий Ріг: Видавничий дім, 2008. 347с.
4. Мороз І.О. Основи електродинаміки. Електростатика: навчальний посібник (гриф МОН України лист №1/11-6714 від 21 липня 2010 р.) / Мороз І.О. Суми: Видавництво «МакДен», 2011. 162 с.
5. Паначевний Б. І., Свергун Ю. Ф. Загальна електротехніка, теорія і практикум. — К.: Каравела, 2004. 2. Колонтаєвський Ю. П., Сосков А. Г. Електроніка і мікросхемотехніка. К.: Каравела, 2006
6. Чернишов П.М., Самсонов В.П., Чернишов М.П. Технічна електродинаміка [Текст]: навч. посібник для ВНЗ. Х: НТУ "ХПІ", 2006. 295 с. : іл. - ISBN 966-8690-50-8

Додаткова:

1. Amos Gilat, Vish Subramaniam. Numerical methods for engineers and scientists: an introduction with applications using MATLAB. 3rd edition. John Wiley & Sons, Inc. 2014. p. 577.
2. Gilat A. MATLAB: An introduction with Applications. – John Wiley & Sons, 2004.



3. Панасенко М.В., Сенько Є.В., Юрченко М.М. Електроніка і мікросхемотехніка : Аналогові та імпульсні пристрої : Підручник для вчз. Харків : ФОРУМ, 2002, 7 прим.
4. Матвійків М. Д. Елементи та компоненти електронних пристроїв: Підручник. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2015. 496 с.
5. Бойко В.І., Гуржій А.М., Жушков В.Я. Основи технічної електроніки: У 2 кн. Кн.2. Схемотехніка: Підручник. К.: Вища шк., 2007. 510 с.
6. Шокало В.М. Правда В.І., Усін В.А., Вунгесмері В.С., Грецьких Д.В. Електродинаміка та поширення радіохвиль [Текст]. Х.: ХНУРЕ, вид-во «Колегіум», 2009. 435 с.

Інформаційні ресурси:

1. Коновал О. А. Основи електродинаміки : навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів / О. А. Коновал; Міністерство освіти і науки України; Криворізький державний педагогічний університет. Кривий Ріг: Видавничий дім, 2008. 347с.
URL: <https://usnd.to/5otS>
2. Жданов В.І., Пономаренко С.М., Долгошей В.Б. Класична електродинаміка: Збірник задач [Електронний ресурс]: навч. посібник ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. Електронні текстові дані. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. 96с.
URL: <https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/35967/1/FTPproblems.pdf>
3. Жданов В.І. Класична теорія електромагнітного поля МІКРОСКОПІЧНА ТЕОРІЯ: навч. посібник[Електронний ресурс] ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. Електронні текстові дані. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. 84с.
URL: <https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/18201/1/Zhdanov.pdf>
4. Інститут електродинаміки НАН України. Науково-прикладний журнал «Технічна електродинаміка». <http://www.techned.org.ua>
5. Наукова електронна бібліотека періодичних видань НАН України.
<http://dspace.nbu.gov.ua/handle/123456789/210>
6. Багацька О.В., Бутрим О.Ю., Колчигін М.М., Третяков О.О. Електродинаміка. Теорія поля : навчальний посібник / Х.: ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2008. 132с.
http://dspace.univer.kharkov.ua/bitstream/123456789/93/1/%d0%9b%d0%b5%d0%ba%d1%86%d0%b8%d0%b8_%d0%bc%d0%b8%d0%ba%d1%80%d0%be%d1%8d%d0%b4_ukr_last_last.pdf
7. All about Circuits (Electrical Engineering & Electronics Community) [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.allaboutcircuits.com>
8. Electronics Tutorials (Basic Electronics Tutorials and Revision) [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.electronics-tutorials.ws>



РЕГУЛЯЦІЯ І ПОЛІТИКИ КУРСУ²

Відвідування занять. Регуляція пропусків.

Інтерактивний характер курсу передбачає обов'язкове відвідування практичних занять. Студенти, які за певних обставин не можуть відвідувати практичні заняття регулярно, мусять впродовж тижня узгодити із викладачем графік індивідуального відпрацювання пропущених занять. Окремі пропущені завдання мають бути відпрацьовані на найближчій консультації впродовж тижня після пропуску. Відпрацювання занять здійснюється усно у формі співбесіди за питаннями, визначеними планом заняття. В окремих випадках дозволяється письмове відпрацювання шляхом виконання індивідуального письмового завдання.

Студенти, які станом на початок екзаменаційної сесії мають понад 70% невідпрацьованих пропущених занять, до відпрацювання не допускаються.

Політика академічної доброчесності

Усі письмові роботи, що виконуються слухачами під час проходження курсу, перевіряються на наявність плагіату за допомогою спеціалізованого програмного забезпечення UniCheck. 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; рерайт (перекладування чужої праці без згадування оригінального автора). Будь-яка ідея, думка чи речення, ілюстрація чи фото, яке ви запозичуєте, має супроводжуватися посиланням на періоджерело.

Виконавці індивідуальних дослідницьких завдань обов'язково додають до текстів своїх робіт власноруч підписану Декларацію академічної доброчесності (див. посилання у Додатку до силабусу).

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.

Висока академічна культура та європейські стандарти якості освіти, яких дотримуються у ЗНУ, вимагають від дослідників відповідального ставлення до вибору джерел. Посилання на такі ресурси, як Wikipedia, бази даних рефератів та письмових робіт (Studopedia.org та подібні) є неприпустимим. Рекомендовані бази даних для пошуку джерел:

Електронні ресурси Національної бібліотеки ім. Вернадського: <http://www.nbuv.gov.ua>

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). Будь ласка, не забувайте активувати режим «без звуку» до початку заняття.

Під час виконання заходів контролю (термінологічних диктантів, контрольних 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.

Важливі повідомлення загального характеру – зокрема, оголошення про терміни подання контрольних робіт, коди доступу до сесії у Cisco Webex та ін. – регулярно розміщуються

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



викладачем на форумі курсу. Для персональних запитів використовується сервіс приватних повідомлень. Відповіді на запити студентів подаються викладачем впродовж трьох робочих днів. Для оперативного отримання повідомлень про оцінки та нову інформацію, розміщену на сторінці курсу у Moodle, будь ласка, переконайтеся, що адреса електронної пошти, зазначена у вашому профайлі на Moodle, є актуальною, та регулярно перевіряйте папку «Спам».

Якщо за технічних причин доступ до Moodle є неможливим, або ваше питання потребує термінового розгляду, направте електронного листа з позначкою «Важливо» на адресу tupakhina@znu.edu.ua. 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. (посилання на сторінку сайту ЗНУ)

АКАДЕМІЧНА ДОБРОЧЕСНІСТЬ. Студенти і викладачі Запорізького національного університету несуть персональну відповідальність за дотримання принципів академічної доброчесності, затверджених **Кодексом академічної доброчесності ЗНУ**: <https://tinyurl.com/va6vk4ad>. 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 (агестації, заліки, іспити та інші форми контролю) є невід'ємною складовою системи забезпечення якості освіти і проводиться відповідно до *Положення про організацію та методу 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/yvcds57la>.

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/y8ggt4xs>.

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/yvfw9v>. 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 корп., 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 інституту ЗНУ - alexvask54@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>