МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

КАФЕДРА ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИКИ, ЕЛЕКТРОТЕХНІКИ ТА ЕЛЕКТРОМЕХАНІКИ

"ЗАТВЕРДЖУЮ"
Перший проректор
Дмитро БАБЕНКО
_____
"____" _____2023 року

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Гарант освітньої програми
Олена ЮЛЕВИЧ
"16" 06 2023 року

СИЛАБУС
навчальної дисципліни
«ФІЗИКА»

Галузь знань	16 «Хімічна інженерія та біоінженерія»
Спеціальність	162 – «Біотехнології та біоінженерія»
Освітньо-професійна програма	Біотехнології та біоінженерія
Освітній ступінь	перший рівень вищої освіти (бакалавр)
Семестр	І семестр
Форма здобуття освіти	денна форма
Викладач	Ілона БАЦУРОВСЬКА доктор педагогічних наук, професор кафедри електроенергетики, електротехніки та електромеханіки e-mail: batsurovska_ilona@outlook.com

Розглянуто на засіданні вченої ради факультету ТВППТ
(протокол № 11 від 27.06.2023 року).
Голова вченої ради, професор Михайло ГИЛЬ

Схвалено науково-методичною комісією інженерно-енергетичного факультету
(Протокол №12 від 12.06.2023 р.).
Голова науково-методичної комісії,
доцент Ілона БАЦУРОВСЬКА

Розглянуто на засіданні кафедри електроенергетики, електротехніки та електромеханіки
(Протокол №12 від 31.05.2023 р).
Завідувач кафедри, професор Андрій СТАВИНСЬКИЙ

Миколаїв 2023

Викладач - Ілона БАЦУРОВСЬКА

Відповідальна за дотримання вимог нормативних документів щодо розробки робочих програм навчальних дисциплін (практичної підготовки), навчально-методичних комплексів та силабусів, доктор економічних наук, професор _____Наталя СІРЕНКО

1. Призначення навчальної дисципліни «Фізика»

Фізика — природнича наука, яка досліджує загальні властивості матерії та явищ у ній, а також виявляє загальні закони, які керують цими явищами; це наука про закономірності Природи в широкому сенсі цього слова. Фізики вивчають поведінку та властивості матерії в широких межах її проявів, від субмікроскопічних елементарних частинок, з яких побудоване все матеріальне (фізика елементарних частинок), до поведінки всього Всесвіту, як єдиної системи (космологія).

Деякі з закономірностей, які встановлені фізикою, є загальними для всіх матеріальних систем. До таких можна віднести, наприклад, закон збереження енергії. Такі закономірності називають законами фізики. Фізику вважають фундаментальною наукою, тому що всі інші природничі науки (хімія, геологія, біологія тощо) мають справу з певними різновидами матеріальних систем, які підкоряються законам фізики. Наприклад, властивості хімічних речовин визначаються властивостями молекул та атомів, які їх складають, а ці властивості досліджують в таких галузях фізики, як квантова механіка, термодинаміка і/або електрика (електромагнетизм).

Фізика тісно пов'язана з математикою. Фізичні теорії, як правило, побудовані на основі певного математичного апарату і цей апарат часто набагато складніший в порівнянні з іншими природничими науками. Але відмінність фізики від математики в тому, що фізика принципово зосереджена на описі матеріального світу, тоді як математика має справу з абстрактними ідеями та формулюваннями, які не обов'язково мають якесь реальне відображення. Хоча чіткого поділу не існує. На перетині цих двох наук постала спеціальна дисципліна — математична фізика, яка вибудовує математичні структури фізичних теорій.

2. Мета навчальної дисципліни «Фізика»

Полягає у вивченні фізичних процесів, що відбуваються в біологічних системах та впливають на зовнішні фізичні фактори на живі організми. Сучасні досягнення цілком мають тісний зв’язок з успішним розвитком фізичних наук, та, в першу чергу, в галузі біологічної фізики, що надає можливість сформувати розуміння численних механізмів складних процесів життєдіяльності організму як в нормальному стані, так і в патологічному. Найбільш прогресивні методи передбачають набуття знань в області застосування фізичних методів досліджень для їх діагностики, обґрунтування вибору фізичних заходів та спостереження ефективності їх застосування.

3. Компетентності

Компетентності здобувачів обумовлені освітньою програмою «Фізика» й передбачають отримання відповідних результатів навчання, використання методів й форм оцінювання. Програмні компетентності включають інтегральні компетентності, загальні компетентності, фахові компетентності. Здобувачі вищої освіти повинні отримати здатність розв’язувати складні завдання й проблеми у сфери професійної діяльності в області технології виробництва і переробки продукції тваринництва у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.

В результаті вивчення дисципліни формуються програмні компетентності, зокрема, інтеграційні (ІК), загальні (ЗК) та спеціальні компетентності (СК).

Програмні компетентності
К-10 Здатність використовувати знання з математики та фізики в обсязі, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми

4. Програмні результати

Завдання дисципліни полягають у вивченні біологічних систем, які взаємодіють з різного роду фізичними факторами. Набути навиків, які допоможуть при виконанні аналітичних досліджень під час виробничих, переддипломних практик, при написанні випускних кваліфікаційних (дипломних, магістерських) робіт, у подальшій професійній діяльності.

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти повинен:

Знати:

- фізичні та фізико-хімічні процеси в живих організмах;
- методи вимірювання фізичних параметрів;
- фізику процесів , що відбуваються у біологічних системах;
- результати впливу фізичних факторів на живі системи.

Вміти:

- проводити аналіз структури біологічних систем;
- визначати та вимірювати фізичні параметри біологічних систем;
- моделювати взаємодію фізичних факторів з біологічними системами;
- користуватися навчальною та довідною літературою
- правильно використовувати медичні пристрої для діагностики та лікування;
- робити якісні, науково-обґрунтовані висновки та давати рекомендації щодо впровадження отриманих оптимальних рішень у практичній діяльності.

Нормативний зміст підготовки здобувачів вищої освіти, сформульований у термінах програмних результатів навчання (ПРН)
ПР-01 Вміти застосовувати сучасні математичні методи для розв'язання практичних задач, пов'язаних з дослідженням і проектуванням біотехнологічних процесів. Використовувати знання фізики для аналізу біотехнологічних процесів
ПР-12 Використовуючи мікробіологічні, хімічні, фізичні, фізико-хімічні та біохімічні методи, вміти здійснювати хімічний контроль (визначення концентрації розчинів дезінфікувальних засобів, титрувальних агентів, концентрації компонентів поживного середовища тощо), технологічний контроль (концентрації джерел вуглецю та азоту у культуральній рідині упродовж процесу; концентрації цільового продукту); мікробіологічний контроль (визначення мікробіологічної чистоти поживних середовищ після стерилізації, мікробіологічної чистоти біологічного агента тощо), мікробіологічної чистоти та стерильності біотехнологічних продуктів різного призначення.
ПР-15 Базуючись на знаннях про закономірності механічних, гідромеханічних, тепло- та масообмінних процесів та основні конструкторські особливості, вміти обирати відповідне устаткування у процесі проектування виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення для забезпечення їх максимальної ефективності

5. Опис дисципліни «Фізика»

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни
		денна форма здобуття освіти
Кількість кредитів – 3	Галузь знань: 16 – «Хімічна інженерія та біоінженерія»	Обов'язковий компонент (ОК8)
Модулів 5	Спеціальність: 162 – «Біотехнології та біоінженерія»	**Рік підготовки:**
		І-й
		Семестр
Загальна кількість годин – 90		І
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3 самостійної роботи здобувача вищої освіти – 3	Освітній ступінь: бакалавр	**Лекції**
		16 год.
		Практичні, семінарські
		Лабораторні
		30 год.
		Самостійна робота
		44 год.
		Індивідуальні завдання: 0 год.
		Вид контролю: І сем - іспит

Структурний графік кількісті годин, яка відведена на проведення лекцій, практичних занять і самостійної роботи та термін викладання

Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	всього	у тому числі				
		лк	пз	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7
Модуль 1. Механіка, біомеханіка, механобіологія. Гідродинаміка.						
Тема 1. Кінематика та динаміка.	4	1		1		2
Тема 2. Механічні фактори навколишнього середовища.	4	1		1		2
Тема 3. Механіка рідинних та газових потоків.	5	1		2		2
Тема 4. Коливання і хвилі. Звук, ультразвук та інфразвук.	7	1		2		4
Разом за модулем 1	**20**	**4**		**6**		**10**
Модуль 2. Молекулярна фізика. Термодинаміка						
Тема 5. Молекулярна фізика.	6	2		**2**		2
Тема 6. Термодинаміка.	5	1		**2**		2
Тема 7. Терморегуляція. Терморецепція. Термобіологія.	**3**	**1**		**2**		
Разом за модулем 2	**14**	**4**		**6**		**4**
Модуль 3. Електрика, біоелектрика, електробіологія.						
Тема 8. Електрика.	8	2		2		4
Тема 9. Електричний струм в біосистемах.	7	1		2		4
Тема 10. Біопотенціали.	**5**	**1**		**2**		**2**
Разом за модулем 3	**20**	**4**		**6**		**10**
Модуль 4. Магнетизм, біомагнетизм, магнітобіологія.						
Тема 11. Магнетизм	5	1		2		2
Тема 12. Біомагнетизм.	7	1		2		4
Тема 13. Магнітобіологія.	**6**			**2**		**4**
Разом за модулем 4	**18**	**2**		**6**		**10**
Модуль 5. Оптика, фізіологічна оптика						
Тема 14. Геометрична оптика	5	1		2		2
Тема 15. Хвильова оптика. Квантова оптика.	7	1		2		4
Тема 16. Фотобіологія.	**6**			**2**		**4**
Разом за модулем 5	**18**	**2**		**6**		**10**
Разом	**90**	**16**		**30**		**44**

6. Порядок та критерії оцінювання

Оцінювання здобувачів вищої освіти здійснюється відповідно до Положення про організацію освітнього процесу у Миколаївському національному аграрному університеті, Положення про порядок оцінювання здобувачів вищої освіти у Миколаївському національному аграрному університеті.

Оцінювання результатів навчання здійснюється за відповідними формами організації освітнього процесу, а саме: поточний та підсумковий контроль знань здобувачів вищої освіти. Вивчення навчальної дисципліни включає: лекційні заняття, практичні заняття, консультації з навчальної дисципліни, самостійну роботу здобувача.

Самостійна робота здобувача включає: опанування навчального матеріалу, проведення наукових досліджень, підготовку наукових публікацій, матеріалів до щорічного круглого столу з питань національної (економічної безпеки), виконання індивідуальних завдань.

Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти

Поточне тестування та самостійна робота																					Підсумковий тест (екзаме	Сума
Модуль 1							Модуль 2				Модуль 3						Модуль 4					100
Т 1	Т 2	Т 3	Т 4	Т 5	Т 6	Т 7	Т 8	Т 9	Т 10	Т 11	Т 12	Т 13	Т 14	Т 15	Т 16	Т 17	Т 18	Т 19	Т 20	Т 21		
5	6	6	6	6	6	6	7	7	7	7	6	6	6	6	6	6	7	7	7	9	40	100

Т1, Т2 ... Т12 – теми.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
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 з можливістю повторного складання
0-34	**F**	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Для визначення ступеня оволодіння навчальним матеріалом з подальшим його оцінюванням застосовуються наступні рівні навчальних досягнень здобувачів вищої освіти:

Рівні навчальних досягнень	**100-бальна шкала**	**Критерії оцінювання навчальних досягнень**	
		Теоретична підготовка	**Практична підготовка**
		здобувач вищої освіти	
Відмінний	100…90	вільно володіє навчальним матеріалом, висловлює свої думки, робить аргументовані висновки, рецензує відповіді інших студентів, творчо виконує індивідуальні та колективні завдання; самостійно знаходить додаткову інформацію та використовує її для реалізації поставлених перед ним завдань; вільно використовує нові інформаційні технології для поповнення власних знань	може аргументовано обрати раціональний спосіб виконання завдання й оцінити результати власної практичної діяльності; виконує завдання, не передбачені навчальною програмою; вільно використовує знання для розв'язання поставлених перед ним завдань
Достатній	89….75	вільно володіє навчальним матеріалом, застосовує знання на практиці; узагальнює і систематизує навчальну інформацію, але допускає незначні огріхи у порівняннях, формулюванні висновків, застосуванні теоретичних знань на практиці	за зразком самостійно виконує практичні завдання, передбачені програмою; має стійкі навички виконання завдання
Задовільний	74…60	володіє навчальним матеріалом поверхово, фрагментарно, на рівні запам'ятовування відтворює певну частину навчального матеріалу	з елементами логічних зв'язків, знає основні поняття навчального матеріалу має елементарні, нестійкі навички виконання завдання
Незадовільний	59…26	має фрагментарні знання (менше половини) при незначному загальному обсязі навчального матеріалу; відсутні сформовані уміння та навички; під час відповіді допускаються суттєві помилки	планує та виконує частину завдання за допомогою викладача
Неприйнятний	25…1	студент не володіє навчальним матеріалом	виконує лише елементи завдання, потребує постійної допомоги викладача

7. Політика курсу

Сучасні глобалізаційні процеси характеризуються суттєвими ознаками транзитивності, які здійснюють відповідний вплив на окремі держави й регіони світу. Посилення негативних проявів (військові конфлікти, екологічні виклики, фінансові ризики, пандемії тощо) спонукали до підвищення рівня соціальної напруги, що засвідчує суттєвість впливу й високий рівень залежності окремих світових систем. Суттєвість впливу глобалізаційних процесів доводить постійна потреба адаптуватися до змін, які відбуваються у політичному, економічному, соціальному, екологічному просторі.

Актуальність тематики, що висвітлюється у навчальному курсі, обумовлює важливість дослідження напрямів гарантування економічної безпеки національної економіки, упередження злочинів й проявів тінізації, визначення можливостей щодо адаптації до глобалізаційних змін й нейтралізації загроз. Розуміння процесів та явищ здобувач опанує під час лекційних й практичних занять, консультацій з навчальної дисципліни.

Самостійна робота здобувача сприяє поглибленню професійних знань, проведення поглиблених досліджень за тематикою навчального курсу. Вагомим для розуміння процесів є творчий підхід, який здобувач може реалізувати обравши тематику, яка відображає можливі загрози й гарантування безпеки держави, регіону, галузі, суспільства, особистості (захист прав і свобод). Основною метою проведення поглиблених досліджень є формування практичних навичок, вміння аналізувати процеси та явища, обґрунтовувати можливі рішення, робити висновки та узагальнювати практичні напрями нейтралізації загроз на різних рівнях (від глобального до локального).

Навчальна дисципліна «Фізика» є самостійною дисципліною у процесі вивчення якої здобувач опанує різні матеріали: посібники та методичні рекомендації, літературні джерела з питань теоретичної та практичної сутності. При вивченні дисципліни використовуються можливості виконання лабораторно-практичних та експериментальних завдань, підготовки наукових публікацій, формування доповідей, участі у щорічному круглому столі з актуальних питань інноваційних технологій в області фізики.

Здобувач повинен працювати системно, використовувати аналітичні здібності, вміти працювати з великим масивом інформації, перевіряти достовірність вхідної інформації, проводити дослідження, узагальнювати результати, доводити дієвість власних висновків, обґрунтовувати практичну значимість й можливості використання у практичній діяльності.

8. Інформаційні джерела

8.1. Базова

1. Jeff Sanny, University Physics Volume 1-3. 2016. ISBN 13: 9781938168277, Publisher: OpenStax.
2. Біофізика методичні рекомендації для виконання лабораторних робіт здобувачами ступеня вищої освіти «бакалавр» спеціальностей 162 «Біотехнології та біоінженерія», 212 «Ветеринарна гігієна, санітарія і експертиза» денної форми навчання. уклад. І. В. Бацуровська – Миколаїв : МНАУ, 2019.
3. Павло В. Характеристики Фізика. Основи і механічний рух : підручник. Одеса, 2020. 384 с.
4. Фізика з основами біофізики методичні рекомендації в слайдах для теоретичного вивчення матеріалу здобувачами ступеня вищої освіти «бакалавр» спеціальностей 201 «Агрономія». уклад. І. В. Бацуровська – Миколаїв : МНАУ, 2018.
5. Фізика: методичні рекомендації до модуля 1 "Механіка матеріальної точки", модуля 2 "Механіка твердого тіла" для виконання лабораторних робіт здобувачами ступеня вищої освіти «бакалавр» спеціальностей: 208 «Агроінженерія», 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка», 015 " Професійна освіта. Технологія виробництва і переробка продуктів сільського господарства", 201 «Агрономія», 193 «Геодезія та землеустрій», 162 «Біотехнологія та біоінженерія» денної та заочної форм навчання. уклад. І. В. Бацуровська, Л. В. Вахоніна – Миколаїв : МНАУ, 2017.
6. Фізика: методичні рекомендації до модуля 6 "Дослідження напівпровідників" для виконання лабораторних робіт здобувачами ступеня вищої освіти «бакалавр» денної та заочної форм навчання спеціальностей: 208 «Агроінженерія», 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка», 201 «Агрономія», 193 «Геодезія та землеустрій», 204 «ТВППТ» 162 «Біотехнологія та біоінженерія». уклад. І. В. Бацуровська, Л. В. Вахоніна – Миколаїв : МНАУ, 2017.
7. Фізика: методичні рекомендації до модуля 3 "Молекулярна фізика. Термодинаміка" для виконання практичних робіт для здобувачів освітнього ступеня «бакалавр» спеціальностей 208 «Агроінженерія», 015 «Професійна освіта», 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка», 201 «Агрономія», 204 «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва» 181 «Харчові технології» денної та заочної форм навчання. уклад. І. В. Бацуровська, Л.В. Вахоніна – Миколаїв : МНАУ, 2020.
8. Янг Г., Фрідмон Р. Фізика для університетів з розділами сучасної фізики: підручник для студентів вищих навчальних закладів. Addison 1516 с.

8.2. Додаткова:

1. Методика використання комп'ютерно-мережевих технологій в системі освіти: методичні рекомендації / І. В. Бацуровська, Н. А. Доценко, О. Г. Чолишкіна, О. А. Горбенко. – Миколаїв, 2019. – 80 с.

8.3. Інформаційні ресурси

1. Jack C., Relativity Lite: A Pictorial Translation of Einstein's Theories of Motion and Gravity, 2020 Publisher: Portland State University Library
2. John F., Applications of Maxwell's Equations. Bretislav Heinrich, Simon Fraser University, 2020. Publisher: John F. Cochran, Bretislav Heinrich
3. Judith Bosboom, Marcel J.F. Stive. Coastal Dynamics, 2021.
4. Julio Gea-Banacloche, University Physics I: Classical Mechanics, 2019. Publisher: University of Arkansas.
5. Lawrence Davis, Body Physics: Motion to Metabolism, 2018. Publisher: Open Oregon Educational Resources.
6. Murphy, Thomas W, Jr. Energy and Human Ambitions on a Finite Planet, 2021. https://doi.org/10.21221/S2978-0-578-86717-5
7. Sander Konijnenberg, Aurèle J.L. Adam, H. Paul Urbach. BSc Optics., 2021. DOI https://doi.org/10.5074/T.2021.003.
8. Steven W. Electromagnetics Vol 1, 2020. Publisher: Virginia Tech Publishing
9. Steven W. Electromagnetics Vol 2, 2020. Publisher: Virginia Tech Publishing
10. Steven W. Ellingson, Virginia Tech, Electromagnetics Vol 1-2, 2018. ISBN 13: 9780997920192. Publisher: Virginia Tech Libraries
11. Thomas W. Murphy, UC San Diego. Energy and Human Ambitions on a Finite Planet 2021. ISBN 13: 9780578867175
12. Timon Idema. Mechanics and Relativity, 2018.
13. William Smyth, All Things Flow: Fluid Mechanics for the Natural Sciences. 2019.
14. Рубін А. Б. Біофізика - www.library.biophys.msu.ru/rubin/ (підручник) в 2-х т.т. - М., 2020.

8.4 Законодавчо-нормативні акти

1. Концепція розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти) [Електроний ресурс] : схвалено розпорядженням Кабінету Міністрів України від 5 серпня 2020 р. № 960-р. – Режим доступу : https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/960-2020-%D1%80#Text
2. Про внесення змін до наказу Міністерства аграрної політики та продовольства України від 13 лютого 2013 року № 96 [Електроний ресурс] : зареєстровано в Міністерстві юстиції України 12 березня 2021 р. за № 315/35937 – Режим доступу : https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0315-21#Text

9. Доступ до матеріалів дисципліни «Фізика»

Матеріали з навчальної дисципліни узагальнено у освітній платформі Moodle за посиланням — https://moodle.mnau.edu.ua/course/view.php?id=889, https://moodle.mnau.edu.ua/course/view.php?id=264 та https://moodle.mnau.edu.ua/course/view.php?id=738
Бібліотека Миколаївського національного аграрного університету за посиланням — https://lib.mnau.edu.ua/.
Репозитарій Миколаївського національного аграрного університету за посиланням — http://dspace.mnau.edu.ua/jspui/.
Офіційні сайти для збору та обробки інформації (інтернет джерела).

Силабус
з навчальної дисципліни
підготувала:

професор кафедри електроенергетики,

електротехніки та електромеханіки Ілона БАЦУРОВСЬКА