



МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІНЖЕНЕРНО ЕНЕРГЕТИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИКИ, ЕЛЕКТРОТЕХНІКИ ТА ЕЛЕКТРОМЕХАНІКИ

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Перший проректор
Д.В. Бабенко
«08» 07 2021 р.
Гарант освітньої програми
В.А. Грубань
«02» 07 2021 р.

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Фізика»

Галузь знань 20 "Аграрні науки та продовольство"
Спеціальність 208 «Агроінженерія»
Освітньо-професійна програма «Агроінженерія»
Освітній ступінь молодший бакалавр
Семестр 1, 2 семестр
Форма здобуття освіти денна форма

Викладач Вахоніна Лариса Володимирівна,
канд. фізико-математичних наук, доцент.
e-mail - vakhonina-l@ukr.net

Розглянуто на засіданні вченої ради інженерно-енергетичного факультету
(протокол № 10 від «08» червня 2021 року).

Голова вченої ради, канд. пед. наук, доцент

К.М. Горбунова

Схвалено науково-методичною комісією інженерно-енергетичного факультету
(протокол № 10 від «8» червня 2021 року).

Голова науково-методичної комісії, канд. техн. наук, доцент

О.А. Горбенко

Розглянуто на засіданні кафедри електроенергетики, електротехніки та електромеханіки
(протокол № 18 від «01» червня 2021 року).

Зав. каф. д-р техн. наук, проф.

А.А. Ставинський

Миколаїв
2021

Фізика. Викладач – канд. фіз.-мат. наук Вахоніна Л. В.

1. Призначення навчальної дисципліни «Фізика»

Фізика досліджує механічні, теплові, електромагнітні, світлові явища, а також будову речовини. Завданням фізики, як і інших наук, є пошук законів, за допомогою яких можна пояснювати та передбачати широке коло явищ.

Дисципліна " Фізика " є однією з профільюючих для здобувачів вищої освіти спеціальності 208 «Агроінженерія».

Під час вивчення навчальної дисципліни «Фізика» застосовуються інноваційні педагогічні технології навчання, які включають системний набір прийомів та засобів з організації освітньої діяльності, охоплюють процес навчання від мети до програмних результатів. У освітньому процесі використовується освітня платформа Moodle, яка дозволяє використовувати дистанційні підходи у опанування навчального матеріалу, технології Jitsi Meet, а також презентаційні матеріали та відео лекції.

Мовна підготовка у викладанні теоретичного та практичного матеріалу відбувається на державній мові, однак впри застосуванні термінів і понять з іноземних джерел інформації, які стосуються тематики даної навчальної дисципліни, пояснення відбувається на іноземній мові та переводиться на державну.

Методи навчання поділяються на три складові:

- за джерелом знань: виконання індивідуальних завдань, самостійна робота, практичні заняття;
- за характером навчально-пізнавальної діяльності: дискусії, студенські наукові конференції, наукова діяльність (студенські конкурси наукових робіт);
- за дидактичними завданнями: методи організації навчально-пізнавальної діяльності, методи оцінки та перевірки результатів.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни «Фізика»

Метою викладання навчальної дисципліни "Фізика" є формування у студентів наукового світогляду, засвоєння базових теоретичних знань та практичних навичок розв'язання фізичних задач, створення у студентів широкої теоретичної підготовки в галузі фізики, що дозволить майбутнім спеціалістам орієнтуватись в потоці науковотехнічної інформації та забезпечити їм можливість використання фізичних законів в своїй галузі техніки.

Завдання: Формування у студентів сучасного фізичного мислення, ознайомлення студентів з методами фізичного дослідження, методами рішення конкретних задач з різних галузей фізики, формування навичок проведення фізичного експерименту. Формування уміння виділити конкретний фізичний зміст в прикладних задачах майбутньої спеціальності.

3. Програмні компетентності «Фізика»

Компетентності здобувачів обумовлені освітньою програмою «Агроінженерії» й передбачають отримання відповідних результатів навчання, використання методів й форм оцінювання. Програмні компетентності включають інтегральні компетентності, загальні компетентності, фахові компетентності. Програмні компетентності передбачають отримання здатності розв'язувати складні завдання і проблеми у сфері професійної діяльності. Загальні компетенції передбачають здатність розробляти схеми, розраховувати мережі енергопостачання, розробляти системи обліку та регулювання витратами енергоресурсів в агропромисловому комплексі. Здобувачі вищої освіти повинні проводити аналіз та самостійно визначатись щодо цілей та задач особистої діяльності.

Таблиця 1 Компетентності здобувачів вищої освіти

Компетентності		Змістовність
Інтегральні		ІК. Здатність розв'язувати типові спеціалізовані завдання та практичні проблеми під час професійної діяльності у галузі, або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів відповідної науки і характеризується певною невизначеністю умов агропромислового виробництва.
Загальні		ЗК1. Ціннування, сприйняття та розуміння до етичних норм відношення до природи (екологічна грамотність).
		ЗК6. Здатність до системного та абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
Фахові		ФК4. Здатність володіти сучасними технологіями для забезпечення якості продукції до конкретних умов виробництва.
		ФК5. Здатність застосовувати технічні, автоматизовані цифрові технології для вирішення технічних завдань у (агропромисловому) виробництві.

4. Програмні результати «Фізика»

Основні завдання вивчення навчальної дисципліни полягають у вивченні: засвоєння основних уявлень та законів природи, уміння формулювати та розв'язувати конкретні задачі з різних розділів фізики, вільно володіти математичним апаратом, що широко застосовується в різних розділах фізики, уміння переформулювати задачу та спростити модель, нехтуючи факторами, які не відіграють перші ролі і мало впливають на поведінку розглядуваної системи, щоб знайти не тільки якісні результати, а отримати кількісний опис явищ та процесів.

Таблиця 2 Програмні результати навчання здобувачів вищої освіти

Компетентності	Змістовність
Програмні результати навчання	ПРН16. Застосовувати нові ідеї та концепції розвитку агропромислового виробництва
	ПРН17. Вміння системно осмислювати та застосовувати творчі здібності при моніторингу інформації в різних науково-прикладних джерелах для розв'язання задач у агропромислового виробництва.

5. Опис дисципліни «Фізика»

Галузь знань **20 "Аграрні науки та продовольство"**

Спеціальність **208 «Агроінженерія»**

Освітній ступінь **початковий (короткий цикл) рівень**

Обов'язкова (вибіркова) компонента **Обов'язкова**

Семестр **I (II)**

Кількість кредитів ECTS **6,0**

Кількість модулів **9**

Загальна кількість годин **180**

Види навчальної діяльності та види навчальних занять, обсяг годин та кредитів:

Лекції **68 кредитів ECTS 2,27**

Практичні (лабораторні, семінарські) заняття **66 кредитів ECTS 2,2**

Самостійна робота **46 кредити ECTS 1,53**

Форма підсумкова контрольного заходу **I семестр залік, II семестр іспит**

Ключові слова: розподіл Максвелла, барометрична формула, закон рівномірного розподілу енергії за ступенями вільності молекул, шкала Кельвіна, кінематика, матеріальна точка, система СИ, рух, швидкість.

Key words: Maxwell's distribution, the barometric formula, the law of the uniform distribution of energy by degrees of freedom of molecules, the Kelvin scale, kinematics, material point, SI system, motion, velocity

Календарний план з навчальної дисципліни

Таблиця 3 Теми, розподіл навчального часу, терміни виконання завдань

Змістовні модулі курсу			Теми	Розподіл навчального часу			Термін виконання, тижень	Терміни контрольного заходу
Найменування	Обсяг, кредити	Сума балів		лекції	практичні	самостійна робота		
Змістовий модуль 1. Механіка матеріальної точки	0,2	0,8 – 1,4	Тема 1. Кінематика	4	4	2	1-2 тижень	
	0,2	0,8 – 1,4	Тема 2. Обертний рух мат. точки	2	2	2	3 тижень	
	0,2	0,8 – 1,4	Тема 3. Основи динаміки матеріальної точки	2	2	2	4 тижень	
	0,2	0,8 – 1,4	Тема 4. Тяжіння	2	2	2	5 тижень	
	0,2	0,8 – 1,4	Тема 5. Енергетика поступального руху тіла	2	2	2	6 тижень	Проміжний контроль по завершенню модулю
Змістовий модуль 2. Механіка твердого тіла.	0,23	1,34 - 2	Тема 6. Механіка обертального руху твер. тіла	4	4	2	7-8 тижень	
	0,23	1,34 - 2	Тема 7. Рух рідини	2	2	2	9 тижень	
	0,23	1,34 - 2	Тема 8. Елементи СТВ	2	2	2	10 тижень	Проміжний контроль по завершенню модулю

Змістовий модуль 3. Основи МКТ. Термодинаміка.	0,2	0,8 – 1,4	Тема 9. Основи МКТ	2	2	2	11 тиждень	
	0,2	0,8 – 1,4	Тема 10. Газові закони	2	2	2	12 тиждень	
	0,2	0,8 – 1,4	Тема 11. Основи термодинаміки	2	2	2	13 тиждень	
	0,2	0,8 – 1,4	Тема 12. Реальний газ	2	2	2	14 тиждень	
	0,2	0,8 – 1,4	Тема 13. Властивості рідин та твердих тіл	2	2	2	15 тиждень	Проміжний контроль по завершенню модулю
Змістовий модуль 4. Електричний струм.	0,33	2-3,5	Тема 14. Електростатика	4	4	2	16-17 тиждень	
	0,34	2-3,5	Тема 15. Постійний струм	4	4	2	18-19 тиждень	Проміжний контроль по завершенню модулю
Змістовий модуль 5. Електромагнетизм.	0,3	2-3,5	Тема 16. Магнітне поле.	4	4	2	20-21 тиждень	
	0,3	2-3,5	Тема 17. Електромагнітна індукція	4	4	2	22-23 тиждень	Проміжний контроль по завершенню модулю

Змістовий модуль 6. Хвильові процеси. Геометрична та хвильова оптика.	0,33	2-3,5	Тема 18. Геометрична оптика	4	4	2	24-25 тиж-день	Проміжний контроль по завершенню модулю
	0,34	2-3,5	Тема 19. Хвильова оптика	4	4	2	26-27 тиж-день	
Змістовий модуль 7. Квантові властивості світла.	0,2	2-3,5	Тема 20. Дія світла	2	2	2	28 тиж-день	Проміжний контроль по завершенню модулю
	0,34	2-3,5	Тема 21. Фотоефект	4	2	2	29-30 тиж-день	
Змістовий модуль 8. Будова атома.	0,2	2-3	Тема 20. Будова атома	2	2	2	31 тиж-день	Проміжний контроль по завершенню модулю
	0,33	2-3	Тема 21. Елементи квантової механіки	4	4	1	32-33 тиж-день	

Змістовий модуль 9. Атомне ядро.	0,3	4-6	Тема 22. Елементи фізики атомного ядра	2	2	1	34 тиж-день	Проміжний контроль по завершенню модулю
Всього	6,0	36-60	Всього годин по навчальній дисципліні	68	66	46	х	х

Таблиця 4 Змістовні модулі та розподіл часу

Змістові модулі курсу			Теми	Розподіл навчального часу			Термін виконання, тиж-день	Термін контрольного заходу
Найменування	Обсяг, кредит	Сума балів		ЛК	ПР	СР		
Змістовий модуль 1. Механіка матеріальної точки	1	4-7	Тема 1. Кінематика Тема 2. Обертвий рух матеріальної точки Тема 3. Основи динаміки матеріальної точки Тема 4. Тяжіння Тема 5. Енергетика поступального руху тіла	12	12	10	1-6	6
Змістовий модуль 2. Механіка твердого тіла.	0,69	4-6	Тема 6. Механіка обертвого руху твер. тіла Тема 7. Рух рідини Тема 8. Елементи СТВ	8	8	6	7-10	10
Змістовий модуль 3. Основи МКТ. Термодинаміка.	1	4-7	Тема 9. Основи МКТ Тема 10. Газові закони Тема 11. Основи термодинаміки Тема 12. Реальний газ Тема 13. Властивості рідин та твердих тіл	10	10	10	11-15	15
Змістовий модуль 4. Електричний струм.	0,67	4-7	Тема 14. Електростатика Тема 15. Постійний струм	8	8	4	16-19	19

Змістовий модуль 5. Електромагнетизм	0,6	4-7	Тема 16. Магнітне поле Тема 17. Електромагнітна індукція	8	8	4	20-23	23
Змістовий модуль 6. Хвильові процеси. Геометрична та хвильова оптика.	0,67	4-7	Тема 18. Геометрична оптика Тема 19. Хвильова Оптика.	8	8	4	24-27	27
Змістовий модуль 7. Квантові властивості світла	0,54	4-7	Тема 20. Дія світла Тема 21. Фотоефект	6	4	4	28-30	30
Змістовий модуль 8. Будова атома.	0,53	4-6	Тема 22. Будова атома Тема 23. Елементи квантової механіки	6	6	3	31-33	33
Змістовий модуль 9. Атомне ядро.	0,3	4-6	Тема 24. Елементи фізики атомного ядра	2	2	1	34	34
Всього	6,0	36-60	-	68	66	46	x	x

6. Порядок та критерії оцінювання «Фізики»

Вивчення навчальної дисципліни включає: лекційні заняття, практичні заняття, самостійну роботу здобувача.

Самостійна робота здобувача включає: опанування навчального матеріалу, проведення наукових досліджень, підготовку наукових публікацій, матеріалів доповідей на студентські науково-теоретичні конференції які проводять на базі університету:

- Міжнародної науково-практичної конференції молодих учених, аспірантів і студентів «Перспективна техніка і технології»;
- Студентська науково-теоретична конференція «Участь молоді у розбудові агропромислового комплексу країни»;

Таблиця 4 Оцінка за змістовні модулі, теми за видами виконання завдань

№	Змістові модулі	Кількість заходів	Оцінка в балах		Сума балів	
			min	max	min	max
	Змістовий модуль 1.	x	x	x	x	x
1.	Виконання практичних робіт, аналітична оцінка	2	6	10	6	10
2.	Проміжний контроль по завершенню модулю	1	3	5	3	5
3.	Самостійна робота.	2	7	13	7	13

	Разом за змістовним модулем 1	5	x	x	16	28
	Змістовий модуль 2.	x	x	x	x	x
1.	Виконання практичних робіт, аналітична оцінка	1	3	5	3	5
2.	Проміжний контроль по завершенню модулю	1	3	5	3	5
3.	Самостійна робота.	1	3	5	3	5
	Разом за змістовним модулем 2	3	x	x	9	15
	Змістовий модуль 3.	x	x	x	x	x
1.	Виконання практичних робіт, аналітична оцінка	2	6	10	6	10
2.	Проміжний контроль по завершенню модулю	1	3	4	3	4
3.	Самостійна.	1	2	3	2	3
	Разом за змістовним модулем 3	4	x	x	11	17
	Разом за семестр				36	60
	Залікова робота				24	40
	Змістовий модуль 4.	x	x	x	x	x
1	Виконання практичних робіт, аналітична оцінка	3	6	12	6	12
2	Проміжний контроль по завершенню модулю	1	2	4	2	4
3	Самостійна робота.	3	7	10	7	10
	Разом за змістовним модулем 4	7	x	x	15	26
	Змістовий модуль 5.	x	x	x	x	x
1	Виконання практичних робіт, аналітична оцінка	1	2	4	2	4
2	Проміжний контроль по завершенню модулю	1	2	4	2	4
3	Самостійна робота.	1	3	4	3	4
	Разом за змістовним модулем 5	3	x	x	7	12
	Змістовий модуль 6.	x	x	x	x	x

1	Виконання практичних робіт, аналітична оцінка	1	2	4	2	4
2	Проміжний контроль по завершенню модулю	1	2	3	2	3
3	Самостійна робота.	x	x	x	x	x
	Разом за змістовним модулем 6	2	x	x	4	7
	Змістовий модуль 7.	x	x	x	x	x
1	Виконання практичних робіт, аналітична оцінка	x	x	x	x	x
2	Проміжний контроль по завершенню модулю	1	2	3	2	3
3	Самостійна робота.	1	2	3	2	3
	Разом за змістовним модулем 7	2	x	x	4	6
	Змістовий модуль 8.	x	x	x	x	x
1	Виконання практичних робіт, аналітична оцінка	x	x	x	x	x
2	Проміжний контроль по завершенню модулю	1	2	3	2	3
3	Самостійна робота.	x	x	x	x	x
	Разом за змістовним модулем 8	1	x	x	2	3
	Змістовий модуль 9.	x	x	x	x	x
1	Виконання практичних робіт, аналітична оцінка	x	x	x	x	x
2	Проміжний контроль по завершенню модулю	1	2	3	2	3
3	Самостійна робота.	1	2	3	2	3
	Разом за змістовним модулем 9	2	x	x	4	6
	Разом за семестр		x		36	60
	Екзаменаційна робота		x		24	40

Здобувачі, що набрали менше 36 балів за поточний контроль до екзаменаційної сесії не допускаються. До складання заліку та іспиту з дисципліни «Фізика»

такі здобувачі можуть бути допущені тільки після того, як наберуть необхідну кількість балів і виконають усі передбачені програмою завдання.

Таблиця 5. Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти, та шкала оцінювання - залік

Загальна шкала оцінювання ECTS за результатами курсу		
Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
90 – 100	A	зараховано
82-89	B	
75-81	C	
64-74	D	
60-63	E	
35-59	FX	не зараховано з можливістю повторного складання 2 (незадовільно)
1-34	F	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни 2 (незадовільно)

Таблиця 6. Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти, та шкала оцінювання - іспит

Сума балів за всі види освітньої діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
90 - 100	A	5 (відмінно)
82 - 89	B	4 (добре)
75 - 81	C	4(добре)
64 - 74	D	3 (задовільно)
60 - 63	E	3 (задовільно)
35 - 59	FX*	не зараховано з можливістю повторного складання 2 (незадовільно)*
0 - 34	F*	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни 2 (незадовільно)*

*Оцінки FX та F у залікову книжку здобувача вищої освіти не виставляється відповідно до Положення про організацію освітнього процесу у МНАУ.

7. Питання для підсумкового контролю знань здобувачів вищої освіти

Залікові питання

1. Рівномірний прямолінійний рух, траєкторія, переміщення.
2. Рівнозмінний рух. Миттєва та середня швидкість, прискорення, шлях.
3. Обертний рух матеріальної точки та його характеристики. (лінійні, кутові, періодичні)
4. Коливальний рух та його характеристики.
5. Вільні вимушені коливання.
6. Гармонічні коливання і їх характеристики.
7. Математичний маятник. Формула періоду коливань математичного маятника.
8. Закони Ньютона. Маса. Сила. Інерція.
9. Вага. Прискорення вільного падіння. Закон всесвітнього тяжіння. Гравітаційна стала.
10. Другий закон Ньютона і його значення для ОЗМ.
11. Деформація твердого тіла. Види деформації. Закон Гука. Фізичний зміст модуля Юнга.
12. Закон збереження кількості руху.
13. Енергія кінетична та потенціальна. Робота. Потужність. Закон збереження енергії.
14. Момент інерції точки та твердого тіла. Фізичний зміст моменту інерції.
15. Рівняння динаміки обертального руху твердого тіла.
16. Кінетична енергія обертального руху твердого тіла. Момент кількості руху та закон його збереження.
17. Тиск. Рівняння нерозривності. Рівняння Бернуллі
18. Основні положення молекулярно-кінетичної теорії. Ідеальний газ.
19. Основне рівняння молекулярно-кінетичної теорії ідеального газу.
20. Експериментальні газові закони. Рівняння Менделєєва-Клайперона. Фізичний зміст універсальної газової сталої.
22. Шкала Цельсія і Кельвіна.
23. Теплоємність, рівняння Маєра.
25. Рівняння Больцмана.
26. Перший закон термодинаміки.
27. Другий закон термодинаміки.
28. Третій закон термодинаміки та його наслідки.
29. Рівняння Ван-дер-Ваальса.
30. Внутрішня енергія тіл та робота в термодинаміці.
31. В'язкість. Рівняння Ньютона.
32. Адіабатичний процес. Рівняння Пуасона.
34. Закон Архімеда.
35. Закон Паскаля

Питання до іспиту

1. Електричне поле . Закон Кулона.
2. Напруженість електричного поля, принцип суперпозиції
3. Потенціал . Напруга . Робота по переміщенню заряду в електричному полі.

4. Сила струму . Опір.
5. Закон Ома для ділянки і для всього кола постійного струму.
6. Робота та потужність у колі постійного струму.
7. Контактна різниця потенціалів . Термопара та її використання в техніці і с/г.
8. Електричний струм в напівпровідниках. Напівпровідникові прилади та їх застосування .
9. Опір довгого провідника. Закони Кірхгофа.
10. Закон Фарадея. Електричний струм в рідинах.
11. Магнітне поле. Магнітна індукція .
12. Взаємодія струмів. Формула Ампера.
13. Магнітне поле струмів. Закон Біо-Савара-Лапласа.
14. Досліди Фарадея. Закон електромагнітної індукції .
15. Правило Ленца.
16. Енергія електричного та магнітного поля.
17. Амплітуда та діюче значення сили струму та напруги в електричному колі змінного струму.
18. Робота і потужність в електричному колі змінного струму.
19. Емкісний та індуктивний опір.
20. Повний опір електричного кола змінного струму. Електричний резонанс.
21. Узагальнений закон Ома. Робота трансформатора
22. Рух заряджених частинок в електричному і магнітному полях. Сила Лоренца. Сила Ампера.
23. Закони геометричної оптики.
24. Дисперсія світла.
25. Спектр . Спектральний аналіз та його значення в науці і техніці .
26. Квантовий характер випромінювання . Формула Планка.
27. Будова атома. Модель атома Резерфорда.
28. Постулати Бора.
29. Фотоефект. Формула Планка. Рівняння Ейнштейна для фотоефекта.
30. Фотон . Маса і імпульс фотона . Тиск світла .
31. Будова атома. Масове та зарядне число. Ізотопи.
32. Радіоактивність та - випромінювання.
33. Закон радіоактивного розпаду
34. Енергія зв'язку. Дефект маси. Формула Ейнштейна.

7. Політика курсу «Фізика»

Політика навчальної дисципліни ґрунтується на засадах академічної доброчесності та визначається системою вимог, які викладач пред'являє до студента при вивченні дисципліни (правила поведінки на заняттях, пропуски, користування мобільним телефоном, презначі і таке інше).

Політику навчальної дисципліни будується з урахуванням:

1. Норм законодавства України щодо академічної доброчесності, Ст. 42 ЗУ Про освіту від 05.09.2017 № 2145-VIII;

2. Статуту Миколаївського національного аграрного університету МОН України; Наказ від 21.12.2016 № 1581.

3. Положень та інших нормативних документів Миколаївського національного аграрного університету:

Кодекс академічної доброчесності у Миколаївському національному аграрному університеті;

Програма реалізації стратегії розвитку Миколаївського національного аграрного університету на період 2016-2023 рр.;

Настанова з якості;

Положення про раду з якості;

Положення «Про Раду здобувачів вищої освіти з якості освіти»;

Положення «Про опитування учасників освітнього процесу та зацікавлених осіб у Миколаївському національному аграрному університеті»;

Положення про вдосконалення організації самостійної роботи студентів в Миколаївському національному аграрному університеті;

Положення про апеляційні комісії.

За порушення академічної доброчесності здобувачі вищої освіти можуть бути притягнені до академічної відповідальності відповідно до ст. 42 Академічна доброчесність ЗУ Про освіту від 05.09.2017 № 2145-VIII;

8. Інформаційні джерела

«Фізика»

1. Алешкевич В. А. Курс загальної фізики. Молекулярна фізика. М. : Физматлит, 2016. 312 с.
2. Б.В. Бондарев, Н.П. Калашников, Г.Г. Спірін. Курс загальної фізики : підручник. Люберці : Юрайт, 2016. Т. 2 : Електромагнетизм, оптика, квантова фізика. 441 с.
3. Б.В. Бондарев, Н.П. Калашников, Г.Г. Спірін. Курс загальної фізики : підручник. Люберці : Юрайт, 2016. Т. 3 : Термодинаміка, статистична фізика, будова речовини. 369 с.
4. Б.В. Бондарев, Н.П. Калашников, Г.Г. Спірін. Курс загальної фізики : підручник. Люберці : Юрайт, 2016. Т. 1 : Механіка. 353 с.
5. Бучаченко А. Л. Від квантових струн до таємниць мислення. Екскурс по самим захоплюючим питань фізики, хімії, біології, математики. М. : Ленанд, 2017. 188 с.
6. Голоскоков Д. П. Курс математичної фізики з використанням пакета Maple : навчальний посібник. СПб. : Лань, 2015. 576 с.
7. Детлаф А. А. Курс фізики : навч. посіб. М. : Academia, 2015. 320 с.
8. Дуглас Си Джанколи. Фізика: теорія і практика. 7-ме вид. Вільямс, 2021. Т. 1 : Механіка і термодинаміка. 1008 с.
9. Зисман Г. А., Тодес О. М. Курс общей фізики. 7-ме вид. СПб : Лань, 2019. Т. 3 : Оптика. Фізика атомів і молекул. Фізика атомного ядра і мікрочастиц: учебное пособие. 504 с.
10. Зисман Г. А., Тодес О. М. Курс общей фізики. 8-ме вид. СПб : Лань, 2019. Т. 2 : Електричність і магнетизм: учебное пособие. 360 с.

11. Зисман Г. А., Тодес О. М. Курс общей физики. 9-те вид. СПб : Лань, 2019. Т. 1 : Механіка. Молекулярна фізика. Коливання і хвилі. 340 с.
12. Мічіо Кайку. Фізика майбутнього. Літопис, 2020. 432 с.
13. Мороз І. ФІЗИКА: Англійсько-український енциклопедичний словник основних термінів, понять та законів : PHYSICS: English-Ukrainian Encyclopedic Dictionary of general definitions, concepts and laws / ред.: А. Т. Августі, С. З. Малинича. Львів : Вид-во Львів. політехніки, 2020. 364 с.
14. Практичні заняття з загального курсу фізики : підруч. для бакалаврату та магістратури / Г. В. Єрофєєва та ін. Люберці : Юрайт, 2016. 492 с.
15. Фізика / В. В. Бойко та ін. КІІВ : Вид-во Ліра-К, 2020. 460 с.
16. Фізика і комп'ютерні технології : навч. посіб. / І. Р. Зачек та ін. Львів : Вид-во Львів. політехніки, 2019. 360 с.

8.1. Базова

1. Jeff Sanny. University Physics Volume 1-3. OpenStax, 2016.
2. Павло В. Характеристики Фізика. Основи і механічний рух : підручник. Одеса, 2020. 384 с.
3. Янг Г., Фрідмон Р. Фізика для університетів з розділами сучасної фізики : підруч. для студентів ВНЗ. Addison. 1516 с.
4. Вахоніна Л. В., Бацуровська І. В. Фізика: методичні рекомендації до модуля 6 “Дослідження напівпровідників” для виконання лабораторних робіт для здобувачів освітнього ступеня «молодший бакалавр», «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. Миколаїв : МНАУ, 2020. 50 с.
5. Вахоніна Л. В., Бацуровська І. В. Фізика: методичні рекомендації. Модуль 1 “Механіка матеріальної точки”, Модуль 2 “Механіка твердого тіла” для здобувачів освітнього ступеня «молодший бакалавр», «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. Миколаїв : МНАУ, 2020. 55 с.
6. Вахоніна Л. В., Власенко Л. С., Садовий О. С. Контрольно-вимірювальні прилади з основами метрології: тестові завдання для здобувачів освітнього ступеня «молодший бакалавр», «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. Миколаїв : МНАУ, 2020. 24 с.
7. Вахоніна Л. В., Власенко Л. С. Фізика: методичні рекомендації до модуля 3 «Молекулярна фізика» для виконання лабораторних робіт для здобувачів освітнього ступеня «молодший бакалавр», «бакалавр» спеціальностей 208 «Агроінженерія», 015 «Професійна освіта», 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка», 201 «Агрономія», 204 «Технологія виробництва і переро-

- бки продукції тваринництва» 181 «Харчові технології» денної та заочної форм навчання. Миколаїв : МНАУ, 2020. 42 с.
8. Вахоніна Л. В., Власенко Л. С. Фізика: методичні рекомендації до модуля 4 «Електростатика. Постійний електричний струм» для виконання практичних робіт для здобувачів освітнього ступеня «молодший бакалавр», «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. Миколаїв : МНАУ, 2020. 64 с.
 9. Вахоніна Л. В., Власенко Л. С. Фізика: методичні рекомендації до модуля 5 «Електромагнетизм. Змінний електричний струм» для виконання практичних робіт для здобувачів освітнього ступеня «молодший бакалавр», «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. Миколаїв : МНАУ, 2020. 88 с.
 10. Вахоніна Л. В. Фізика: методичні рекомендації до модуля 3 “Молекулярна фізика. Термодинаміка” для виконання практичних робіт для здобувачів освітнього ступеня «молодший бакалавр», «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. Миколаїв : МНАУ, 2020. 86 с.
 11. Вахоніна Л. В. Фізика: методичні рекомендації до модуля 4 “Електростатика. Постійний електричний струм” для виконання лабораторних робіт здобувачами освітнього ступеня «бакалавр» спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» 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. Миколаїв : МНАУ, 2020. 84 с.

8.2. Додаткова:

1. Методика використання комп’ютерно-мережових технологій в системі освіти: методичні рекомендації / І. В. Бацуровська, та ін. Миколаїв: 2019, 80 с.
2. Technological Parameters Of The Magnetic Circuit Of The Compact Transformer For Aggregate Electric Drive / E. Avdieieva et al. 2020 *IEEE Problems of Automated Electrodrive. Theory and Practice (PAEP)*, Kremenchuk, Ukraine, 21–25 September 2020. 2020. URL: <https://doi.org/10.1109/paep49887.2020.9240779>.
3. Axial Asynchronous Motor With A Rotor Two-section Cone-cylindrical Magnetic Circuit / A. Stavinskii et al. 2019 *IEEE International Conference on Modern Electrical and Energy Systems (MEES)*, Kremenchuk, Ukraine, 23–25 September 2019. 2019. URL: <https://doi.org/10.1109/mees.2019.8896477>.
4. Weight-to-price indicators of electromagnetic systems single-phase transformers and reactors with twisted magnetic circuits / A. Stavinskii et al. 2017 *International Con*

Особи з особливими освітніми потребами отримують додаткову допомогу, яка може знадобитися їм з метою забезпечення успішності освітнього процесу та отримання програмних результатів навчання.

Гарантується солідарність, співучасть, взаємоповага, розуміння між усіма учасниками освітнього процесу незалежно від їхніх особливих потреб. Можливості інклюзивної освіти можуть бути реалізовані кожним учасником освітнього процесу.

В Миколаївському національному університеті вхід облаштований кнопкою виклику чергового. Є відповідальні особи, які організують освітній процес (декан, заступники декана, куратор).

Можливість дистанційного (або очно-дистанційного) навчання через:

- систему Moodle (<https://moodle.mnau.edu.ua>) – лекційний матеріал, практичні завдання, напрями наукової та творчої роботи, завдання на самостійне опрацювання);

- платформу онлайн-занять Zoom – для проведення індивідуальних практичних занять, консультацій тощо;

- електронний репозитарій МНАУ – для використання інформаційних матеріалів (<http://dspace.mnau.edu.ua>);

- аудіо- та відеоповідомлення з лекційним матеріалом, поясненням особливостей завдань та напрямками їх виконання тощо;

- спілкування через електронну пошту (sadovuyos@mnau.edu.ua) чи телефоний зв'язок.

- залучення до освітньо-наукових заходів в онлайн-режимі;

- індивідуальний підхід до викладення матеріалу навчальної дисципліни;

- можливість залучення до освітнього процесу куратора академічної групи та людини, яка знаходиться поряд з здобувачем вищої освіти з особливими освітніми потребами (батьки, сестра, брат та інших).

10. Доступ до матеріалів «Фізики»

Матеріали з навчальної дисципліни узагальнено у освітній платформі Moodle за посиланням — <https://moodle.mnau.edu.ua/course/view.php?id=883>

Бібліотека Миколаївського національного аграрного університету за посиланням — <https://lib.mnau.edu.ua/>.

Репозитарій Миколаївського національного аграрного університету за посиланням — <https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/>

Офіційні сайти МНАУ — <https://www.mnau.edu.ua/>

Силабус з навчальної дисципліни
розроблено:

канд. фіз.-мат. наук, доцент

Л.В. Вахоніна