

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВОДНОГО ГОСПОДАРСТВА ТА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ
Навчально-науковий інститут агроекології та землеустрою

05-06-52S

СИЛАБУС SYLLABUS	Фізика Physics	
Шифр за ОП Code in Degree Programme	ОК 5	
Освітній рівень Level of Education	бакалаврський (перший) Bachelor's (first)	
Галузь знань Field of Knowledge	20	Аграрні науки та продовольство Agricultural sciences and food
Спеціальність Field of Study	208	Агроінженерія Agricultural engineering
Освітня програма Degree Programme	Агроінженерія Agricultural engineering	

РІВНЕ – 2023

Силабус навчальної дисципліни «Фізика» для здобувачів вищої освіти ступеня «бакалавр», які навчаються за освітньо-професійною програмою «Агроінженерія», за спеціальністю 208 «Агроінженерія». Рівне. НУВГП. 2023. 18 стор.

ОП «Агроінженерія» на сайті університету:
<http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/21567>

Розробник силабусу: Гаєвський Валерій Ростиславович, к.т.н., доцент кафедри хімії та фізики

Силабус схвалений на засіданні кафедри
Протокол № 8 від " 24 " квітня 2023 року

Завідувач кафедри: Мороз М.В., д.х.н., професор, професор кафедри хімії та фізики

Керівник (гарант) ОП: Бундза Олег Зіновійович, кандидат технічних наук, доцент кафедри агроінженерії

Схвалено науково-методичною радою з якості ННІ
Протокол № 8 від " 09 " травня 2023 року

Голова науково-методичної ради з якості ННІ: Марчук М.М., директор ННМІ

Попередня версія силабусу (вказати шифр) _____

© НУВГП, 2023

ПРОГРАМА «Фізика»	
<i>Фізика – складова ОП, навчальна дисципліна, спрямована на досягнення визначених результатів навчання, якій встановлено форму підсумкового контролю та визначено кількість кредитів ЄКТС.</i>	
ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ	
Ступінь вищої освіти	Бакалавр (перший)
Освітня програма	Агроінженерія
Спеціальність	Агроінженерія
Рік навчання, семестр	1-й, рік; 1-й семестр
Кількість кредитів	5
Лекції:	24 години/6 години
Практичні	14 год/6 години
Лабораторні заняття:	14 годин/4 години
Самостійна робота:	98/134
Курсова робота:	немає
Форма навчання	денна/заочна
Форма підсумкового контролю	залік
Мова викладання	Українська

ІНФОРМАЦІЯ ПРО РОЗРОБНИКА (ІВ)	
Лектор	Гаєвський Валерій Ростиславович, кандидат технічних наук, доцент кафедри хімії та фізики



Вікіситет	http://wiki.nuwm.edu.ua/index.php/ Гаєвський Валерій Ростиславович
ORCID	https://orcid.org/0000-0003-4180-7436
Як комунікувати	https://v.r.haievskiy@nuwm.edu.ua Актуальні оголошення на сторінці дисципліни в системі MOODLE

ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОСВІТНІЙ КОМПОНЕНТ

Мета та завдання

Мета дисципліни є засвоєння студентами загальних закономірностей природних явищ, що дозволить їм застосовувати фізичні знання у майбутній виробничій діяльності.

Завдання полягає у вивченні фізичних законів, явищ та процесів, що дає можливість цілісного і логічного сприйняття та розуміння природних явищ і техніко-технологічних процесів а також можливість розв'язувати необхідні інженерно-технічні задачі.

Посилання на розміщення освітнього компонента на навчальній платформі Moodle, на платформі освітніх програм та їхніх освітніх компонентів

зазначається *link* для кожної платформи

<https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=1964>

Передумови вивчення*

(місце освітнього компоненту в структурно-логічній схемі)

Дисципліна вивчається у 1-му семестрі першого курсу і є базисною для вивчення вступу до фаху; теоретична механіка; механіко-технологічні властивості сільськогосподарських матеріалів, теоретичні основи теплотехніки; гідро-, пневмо- та електроприлади.

Компетентності

ЗК-1. Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні.

ЗК-2 Здатність розуміти місце предметної області у загальній системі знань про природу.

ЗК-3. Цінування та повага до різноманітності та культурності.

ЗК-4. Здатність спілкуватися українською мовою як усно так і письмово.

ЗК-5. Здатність спілкуватися іноземною мовою.

ЗК-7. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК-8. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК-9. Здатність до ініціативності, генерування нових ідей, адаптації та дії в новій ситуаціях (креативності), працювати самостійно так і в команді.

ЗК-10. Здатність володіння навичками публічних виступів, ведення переговорів, професійної та наукової дискусії, підготовки та демонстрації результатів дослідження.

СК-3. Здатність використовувати основи механіки твердого тіла і рідини для опанування теорії сільськогосподарської техніки

СК-5. Здатність використовувати теоретичні основи термодинаміки для вирішення інженерних завдань.

СК-8. Здатність до використання технічних засобів автоматизації і автоматизації в аграрному виробництві.

СК-12. Здатність аналізувати та систематизувати науково-технічну інформацію для організації матеріально-технічного забезпечення аграрного виробництва.

Програмні результати навчання (ПРН). Результати навчання (РН)*

РН-1. Володіти природничо-науковими знаннями з метою використання у професійній діяльності.

PH-2 Застосовувати міжнародні та національні стандарти і практики в професійній діяльності.

PH-3. Усвідомлювати цінність захисту незалежності, територіальної цілісності та демократичного устрою України.

PH-8. Оцінювати та аргументувати значимість отриманих результатів випробувань сільськогосподарської техніки.

PH-13. Описувати будову та пояснювати принцип дії сільськогосподарської техніки.

PH-18. Застосовувати закони електротехніки для пояснення будови і принципу дії електричних машин.

PH-28. Вміти працювати як самостійно так і в команді.

PH-29. Набуття практичних навичок із планування, організації, фінансового забезпечення та управління власною діяльністю.

Структура та зміст освітнього компонента

Денна/заочна. Лекції – 24/2 год. Практичні – 14/8 год. Лабораторні – 14/6 год. Самостійна робота – 98/134 год.

Модуль 1.

Змістовий модуль 1. Механіка, молекулярна фізика і термодинаміка

Тема 1.1. Елементи кінематики

Предмет механіки. Кінематика і динаміка. Фізичні моделі: матеріальна точка (м.т.), система м. т., абсолютно тверде тіло (т.т.). Простір і час. Система відліку. Траєкторія, шлях, переміщення. Швидкість і прискорення м.т. Тангенціальне і нормальне прискорення. Формули шляху та швидкості для прямолінійного рівнозмірного і рівномірного рухів. Кутова швидкість і кутове прискорення. Зв'язок між векторами лінійних і кутових швидкостей та прискорень. Елементи кінематики т.т.

Тема 1.2. Динаміка точки і системи точок

Закони динаміки м.т. (закони Ньютона). Динаміка системи м.т. Закон збереження імпульсу. Центр інерції системи. Теорема про рух центра інерції. Момент сили (обертальний момент). Момент імпульсу. Закон збереження моменту імпульсу системи.

Тема 1.3. Динаміка твердого тіла

Основний закон динаміки поступального руху т.т. Момент інерції. Основний закон динаміки обертального руху т.т.

Тема 1.4. Робота і енергія

Робота постійної та змінної сили. Поняття про механічну енергію. Кінетична енергія м. т. Кінетична енергія т. т. при поступальному русі. Кінетична енергія і робота при обертальному русі. Потенціальні і дисипативні сили. Потенціальна енергія. Сила тяжіння і вага тіл. Потенціальна енергія тіла, піднятого над Землею. Пружні деформації у т.т. Закон Гука. Потенціальна енергія пружно деформованого тіла. Закон збереження енергії в механіці та його зв'язок із загальнофізичним законом збереження і перетворення енергії.

Тема 1.5. Неінерціальні системи відліку. Сили інерції

Сили інерції при поступальному прискореному русі.

Сили інерції при обертальному русі.

Тема 1.6. Елементи молекулярної фізики

Статистичний і термодинамічний методи дослідження. Тепловий рух. Основні поняття. Рівняння стану ідеального газу. Тиск з точки зору молекулярно-кінетичної теорії. Молекулярно-кінетичний зміст температури.

Тема 1.7. Основи термодинаміки

Внутрішня енергія системи. Теплота і робота. Робота розширення (стискання) газу. Перший принцип термодинаміки і його застосування до ізопроцесів. Середня кінетична енергія частинок. Внутрішня енергія ідеального газу. Теплоємність газів. Недоліки класичної теорії теплоємностей. Адіабатичний процес. Рівняння Пуассона. Оборотні та необоротні процеси. Цикли. Цикл Карно. Максимальний ККД теплової машини. Другий принцип термодинаміки. Нерівність Клаузіуса. Ентропія. Закон зростання ентропії. Статистичний зміст 2-го принципу термодинаміки.

Змістовий модуль 2. Електрика і магнетизм

Тема 2.1. Електростатичне поле у вакуумі

Електричний заряд. Закон збереження заряду. Закон Кулона. Електричне поле; напруженість поля, напруженість поля точкового заряду; принцип суперпозиції. Потік вектора напруженості. Теорема Гауса для потоку вектора напруженості електростатичного поля у вакуумі. Напруженість поля безмежної рівномірно зарядженої площини і між двома паралельними різнойменно зарядженими площинами. Робота переміщення заряду в електростатичному полі. Циркуляція вектора напруженості. Потенціал. Різниця потенціалів. Зв'язок між напруженістю електростатичного поля і потенціалом. Еквіпотенціальні поверхні.

Тема 2.2. Електричне поле в речовині

Зв'язані заряди в діелектрику. Діелектрики в електростатичному полі. Поляризація діелектриків.

Поляризованість діелектрика. Напруженість електростатичного поля всередині діелектрика. Діелектрична проникність.

Вектор електростатичного зміщення. Теорема Гауса для поля в діелектрику.

Провідники в електростатичному полі. Розподіл зарядів у провіднику.

Електроємність відокремленого провідника і конденсатора. Ємність плоского конденсатора.

Енергія системи електричних зарядів, зарядженого провідника і конденсатора, електростатичного поля. Густина енергії поля.

Тема 2.3. Постійний електричний струм

Постійний струм. Сила і густина струму. Умови існування струму. ЕРС джерела струму. Напруга. Закони Ома для ділянки кола та для повного кола. Правила Кірхгофа. Закон Ома в диференціальній формі. Робота і потужність струму. Закон Джоуля-Ленца.

Тема 2.4. Магнітне поле

Поняття про магнітне поле. Магнітний момент контура зі струмом. Вектори магнітної індукції та напруженості. Закон Біо – Савара – Лапласа. Принцип суперпозиції. Магнітне поле кругового струму та прямолінійного провідника зі струмом. Вихровий характер магнітного поля. Теорема про циркуляцію вектора індукції. Магнітне поле соленоїда. Закон Ампера. Сила Лоренца. Контур зі струмом у магнітному полі. Намагнічування речовини. Класифікація магнетиків.

Тема 2.5. Електромагнітне поле

Магнітний потік. Явище електромагнітної індукції, закони Фарадея і Ленца. Самоіндукція. Індуктивність соленоїда. Енергія магнітного поля. Електромагнітне поле.

Модуль 2

Змістовий модуль 3. Коливання і хвилі

Тема 3.1. Коливальний рух

Класифікація коливань. Механічні коливання та їх характеристики. Складання однаково напрямлених гармонічних коливань. Складання взаємно перпендикулярних коливань. Пружинний маятник. Енергія гармонічних коливань. Фізичний та математичний маятники. Згасаючі коливання. Коливальний контур. Вимушені коливання. Резонанс. Вимушені електромагнітні коливання. Резонанс струмів і напруг.

Тема 3.2. Хвильові процеси

Хвилі у пружних середовищах. Плоска гармонічна хвиля. Довжина хвилі. Хвильове число. Одновимірне хвильове рівняння. Плоска електромагнітна хвиля та основні її властивості. Принцип Гюйгенса. Закони відбивання і заломлення хвиль.

Змістовий модуль 4. Оптика, атом, ядро

Тема 4.1. Геометрична та хвильова оптика

Закони геометричної оптики. Тонкі лінзи. Дзеркала. Інтерференція монохроматичних хвиль. Умови екстремумів. Інтерференція світла на тонких пластинках. Застосування інтерференції. Дифракція світла. Принцип Гюйгенса – Френеля. Дифракція Фраунгофера на щілині та ґратці. Поляризація світла. Поглинання і дисперсія світла.

Тема 4.2. Квантова оптика

Теплове випромінювання. Фотоефект. Фотон. Ефект Комптона. Лінійчасті спектри атомів.

Тема 4.3. Фізика атома та елементи квантової механіки

Гіпотеза де Бройля. Дифракція мікрочастинок. Співвідношення невизначеностей Гайзенберга. Рівняння Шрьодінгера. Стаціонарні стани. Хвильова функція та її статистичний зміст. Воднеподібний атом. Енергетичні рівні. Квантові числа. Спін електрона. Принцип Паулі. Таблиця Менделєєва.

Тема 4.4. Атомне ядро та елементарні частинки

Будова атомних ядер. Енергія зв'язку. Ядерні сили. Радіоактивне перетворення атомних ядер. Ядерні реакції. Проблема джерел енергії. Сучасна фізична картина світу.

Теми лабораторних та практичних робіт наведено в таблиці нижче.

Форми та методи навчання

Поточний контроль знань студентів проводиться шляхом оцінювання звітів про виконання лабораторних робіт, якості конспектів лекцій, та результатів тестування модульних контролів на університетській платформі MOODLE.

Контроль самостійної роботи проводиться: з лекційного матеріалу – шляхом перевірки конспектів; за індивідуальним завданням – за допомогою перевірки та захисту реферату за отриманою темою.

Усі форми контролю охоплені 100-бальною шкалою оцінювання знань студентів за ECTS. В результаті можна отримати такі обов'язкові бали:

- 60 балів - за вчасне та якісне виконання завдань лабораторних та практичних занять, що становить поточну складову його оцінки;
- 20 балів – модульний контроль 1;
- 20 балів – модульний контроль 2.

Дисципліна закінчується екзаменом, тому результати складання модульних контролів можуть зараховуватись як підсумковий контроль.

Положення про семестровий поточний та підсумковий контроль навчальних досягнень здобувачів вищої освіти <http://ep3.nuwm.edu.ua/15311/>.

Інструменти, обладнання, програмне забезпечення

Обладнання для виконання лабораторних робіт по всім розділам фізики. Комп'ютерне забезпечення для проведення лекцій, практичних і лабораторних робіт таких як мультимедійна техніка і програмне забезпечення і власне крмп'ютери/

Порядок оцінювання програмних результатів навчання/результатів навчання

Усі форми контролю охоплені 100-бальною шкалою оцінювання знань студентів за ECTS. В результаті можна отримати такі обов'язкові бали:

- 60 балів - за вчасне та якісне виконання завдань лабораторних та практичних занять, що становить поточну складову його оцінки;
- 20 балів – модульний контроль 1;

- 20 балів – модульний контроль 2.

Білету для модульного контролю містять 30 запитань і мають трьохрівневу систему оцінювання:

- 1-й рівень тестові запитання з варіантами відповідей;
- 2-й рівень передбачає розв'язання задачі і містить варіанти відповідей;
- 3-й рівень передбачає розв'язання задачі без вказаної відповіді.

Рекомендована література (основна, допоміжна)

Базова література:

1. Вадець Д.І., Дубчак В.А., Мороз М.В. (2012) *Фізика. Навчальний посібник*. – Рівне: НУВГП. – 277 с. – Режим доступу: <http://ep3.nuwm.edu.ua/2324/>
2. Вакарчук С.О., Демків Т.М., Мягкота С.В. (2010) *Фізика*. – Львів: Видавн. Центр ЛНУ ім. І. Франка. – 458 с.
3. Воловик П.М. *Фізика для університетів*. (2005). Київ. Вид-во «Перун». 864с. ISBN 966-569-172-4
4. Посудін Ю.І. *Фізика: Підручник [Текст] / Ю.І. Посудін*. – Біла Церква: Видавництво Білоцерківського національного аграрного університету, 2008. – 464 с.
5. Ковалець, М. О. та Орленко, В. Ф. та Бялик, М. В. та Дубчак, В. А. (2009) *Загальна фізика. Частина І*. – Рівне: НУВГП. – 397 с. – Режим доступу: <http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/2084>.
6. Олексин, Д. І., Орленко, В. Ф., Вадець, Д. І., Кучма, М. І. (2009) *Загальна фізика. Частина ІІ*. – Рівне: НУВГП. – 458с. – Режим доступу: <http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/2085>.
7. Hugh D. Young, Roger A. Freedman. *University physics with modern physics*. 14th edition. Pearson Education Limited. 2016. – 1600 p. <https://www.motionmountain.net/?gclid=>

Допоміжна література:

1. Вадець Д.І., Мороз М.В., Орленко В.Ф., Рибалко А.В. (2014) *Збірник запитань, завдань та тестів з курсу загальної фізики*. НУВГП, Рівне. – Режим доступу: <http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/2588>.
2. Вадець Д.І., Гаращенко В.І., Гаращенко О.В., Романів О.Я. (2016) *Фізичний лабораторний практикум*. НУВГП, Рівне. ISBN 978-966-327-306-8. – Режим доступу: <http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/5115>

Інформаційні ресурси в Інтернет

Міжнародні інформаційні ресурси, які можуть використовувати студенти для вивчення даної дисципліни:

- **Google Scholar:** <https://scholar.google.com/>
- **Elsevier/ Sciencedirect:** <https://www.elsevier.com/>

<https://www.sciencedirect.com/>

ResearchGate: <https://www.researchgate.net/>

Поєднання навчання та досліджень* (за потреби)

Передбачено можливість участі студентів в науково-дослідній роботі кафедри у студентському гуртку «Гідрофізика» а також участь у роботі наукових конференцій та публікації статей за результатами досліджень.

В освітньому процесі використовуються отримані індивідуальні та колективні наукові досягнення лекторів з тем:

- 1) Фізичні властивості води і водних розчинів електролітів.
- 2) Кристалізація малорозчинних солей та вплив на такий процес інгібіторів кристалізації.

з) Визначення впливу роботи оборотних систем охолодження на величину шкідливих викидів і скидів ТЕС.

Розробка методів контролю фізико-хімічних процесів у водних системах.

ПОЛІТИКИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ

Перелік соціальних, «м'яких» навичок (soft skills)

Навчальна дисципліна спрямована на розвиток таких «м'яких» навичок: аналітичні навички, взаємодія з людьми, гнучкість розуму, екологічна грамотність, комплексне рішення проблем, саморозвиток, здатність до навчання, знаходити вихід зі складних ситуацій, оцінювати ризики та приймати рішення, працелюбність, креативність, навички письмового та усного спілкування, комунікаційні якості.

Дедлайни та перескладання

Ліквідація академічної заборгованості та реалізація повторного вивчення дисципліни здійснюються згідно з «Порядком ліквідації академічних заборгованостей у НУВГП». Посилання на відповідний документ:

<http://ep3.nuwm.edu.ua/4273/>.

Процедура перездачі модулів здійснюється згідно з:

<http://nuwm.edu.ua/struktturni-pidrozdzili/navch-nauk-tsentri-nezaleznohooosiniuvannia-znan/dokumenty>.

Оголошення стосовно дедлайнів здачі частин навчальної дисципліни публікуються на сторінці даної дисципліни на платформі MOODLE за календарем:

<https://exam.nuwm.edu.ua/enrol/index.php?id=5123>

Неформальна та інформальна освіта (за потреби)

Можливим є визнання (перезарахування) результатів навчання студентів набутих у неформальній та інформальній освіті згідно з відповідним положенням:

<https://nuwm.edu.ua/sp/neformalna-osvita>

Наприклад, студенти можуть самостійно проходити онлайн-курси на таких платформах, як Prometheus, Coursera, edEx, edEra, FutureLearn тощо. Знання та навички, що формуються під час проходження певного онлайн-курсу чи його частин, мають мати зв'язок з очікуваними навчальними результатами даної дисципліни/освітньої програми та бути перевірені в підсумковому оцінюванні.

Правила академічної доброчесності

Необхідна інформація стосовно академічної доброчесності, зокрема з питань плагіату, кодексу честі студентів, поведінки в аудиторії та інших наведена у відповідних документах на сторінці Якість освіти сайту НУВГП:

<http://nuwm.edu.ua/sp/akademichna-dobrochesnistj>

Недопускається списування при виконанні поточних завдань, а також під час проведення поточного та підсумкового контролю знань – модулів, заліків, екзаменів. У випадку виявлення факту списування, до студентів будуть застосовані санкції у вигляді зниження підсумкової оцінки або ж позбавлення права подальшого виконання завдання.

Принципи доброчесності у НУВГП та відповідність показникам забезпечення якості вищої освіти регламентовано НАЗЯВО та положеннями відділу якості освіти НУВГП.

Сайт НАЗЯВО: <https://naqa.gov.ua/>

Відділ якості освіти НУВГП:

<https://nuwm.edu.ua/struktturni-pidrozdzili/vyo/dokumenty>

Вимоги до відвідування

Студенту не дозволяється пропускати заняття без поважних причин. Пропущенні практичні та лабораторні заняття здійснюються згідно з графіком відпрацювань або консультацій, які будуть опубліковані на кафедрі хімії та фізики, а також на сторінці кафедри сайту НУВГП:

<https://nuwm.edu.ua/nni-az/kaf-hf>

Пропущені лекційні матеріали опрацьовуються самостійно з використанням матеріалів із сторінки дисципліни в MOODLE:

<https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=1964>

Студенти можуть використовувати на заняттях мобільні телефони та ноутбуки, але виключно в навчальних цілях з даної дисципліни.

РЕКОМЕНДОВАНА СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Денна/заочна. Лекцій 24/2 годин	Практ. 14/8 лабор. 14/6 годин	Самостійна робота 98/136 годин
РН-1. Знання і розуміння засад технологічних, фундаментальних та інженерних наук, що лежать в основі галузевого машинобудування відповідної галузі.		
РН-6. Відшукувати потрібну наукову і технічну інформацію в доступних джерелах, зокрема, іноземною мовою, аналізувати і оцінювати її.		
Види навчальної роботи студента (що студенти повинні виконати)		знати: основні фізичні поняття, закони, методи, алгоритми розв'язків задач;

		вміти: проводити експерименти для вивчення фізичних явищ і законів, застосовувати набуті знання при вивченні загальноінженерних дисциплін та для розв'язування виробничих проблем.
Методи та технології навчання		Демонстрація, проблемно-пошуковий метод, навчальна дискусія, аналіз конкретних ситуацій, розв'язання винахідницьких завдань, проблемна лекція, лекція візуалізація.
Засоби навчання		Мультимедіа-, проекційна апаратура, інформаційно-комунікаційні системи, роздаткові друковані матеріали.
За поточну (практичну) складову оцінювання - 30 балів		За модульний (теоретичний) контроль знань, модуль 1 - 20 балів
За поточну (лабораторну) складову оцінювання - 30 балів		За модульний (теоретичний) контроль знань, модуль 2 - 20 балів
Усього за поточну (практичну і лабораторну) складову оцінювання, балів		60
Усього за модульний (теоретичний) контроль знань, модуль 1, модуль 2, бали		40
Усього за дисципліну		100

ЛЕКЦІЇ, ПРАКТИЧНІ ТА ЛАБОРАТОРНІ РОБОТИ

Модуль 1.			
Змістовий модуль 1. Механіка, молекулярна фізика і термодинаміка			
Тема 1.1. Елементи кінематики			
Результати Навчання	Кількість годин:	Література:	Лінк на
РН-1, РН-2, РН-3, РН-8, РН-13, РН-18, РН-28, РН-29.	лекції –2 практ.-1 лаб.- 1	1.Ковалець, М. О. та Орленко, В. Ф. та Бялик, М. В. та Дубчак, В. А. (2009) <i>Загальна фізика. Частина I.</i> – Рівне: НУВГП. – 397 с. – Режим доступу: http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/2084 . 2.Олексин, Д. І., Орленко, В. Ф., Вадець, Д. І., Кучма, М. І. (2009) <i>Загальна фізика. Частина II.</i> – Рівне: НУВГП. – 458с. – Режим доступу: http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/2085	MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=1964
Опис теми	Предмет механіки. Кінематика і динаміка. Фізичні моделі: матеріальна точка (м.т.), система м. т., абсолютно тверде тіло (т.т.). Простір і час. Система відліку. Траєкторія, шлях, переміщення. Швидкість і прискорення м.т. Тангенціальне і нормальне прискорення. Формули шляху та швидкості для прямолінійного рівнозмінного і рівномірного рухів. Кутова швидкість і кутове прискорення. Зв'язок між векторами лінійних і кутових швидкостей та прискорень. Елементи кінематики т.т.		
Тема 1.2. Динаміка точки і системи точок			
Результати Навчання	Кількість годин:	Література:	Лінк на
РН-1, РН-2, РН-3, РН-8, РН-13, РН-18, РН-28, РН-29.	лекції –2 практ.-1 лаб.- 1	1.Ковалець, М. О. та Орленко, В. Ф. та Бялик, М. В. та Дубчак, В. А. (2009) <i>Загальна фізика. Частина I.</i> – Рівне: НУВГП. – 397 с. – Режим доступу: http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/2084 . 2.Олексин, Д. І., Орленко, В. Ф., Вадець, Д. І., Кучма, М. І. (2009) <i>Загальна фізика. Частина II.</i> – Рівне: НУВГП. – 458с. – Режим доступу: http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/2085	MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=1964
Опис теми	Закони динаміки м.т. (закони Ньютона). Динаміка системи м.т. Закон збереження імпульсу. Центр інерції системи. Теорема про рух центра інерції. Момент сили (обертальний момент). Момент імпульсу. Закон збереження моменту імпульсу системи.		
Тема 1.3. Динаміка твердого тіла			
Результати Навчання	Кількість годин:	Література:	Лінк на
РН-1, РН-2, РН-3, РН-8, РН-13, РН-18, РН-28, РН-29.	лекції –2 практ.-0.5 лаб.- 1	1.Ковалець, М. О. та Орленко, В. Ф. та Бялик, М. В. та Дубчак, В. А. (2009) <i>Загальна фізика. Частина I.</i> – Рівне: НУВГП. – 397 с. – Режим доступу: http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/2084 . 2.Олексин, Д. І., Орленко, В. Ф., Вадець, Д. І., Кучма, М. І. (2009) <i>Загальна фізика. Частина II.</i> – Рівне: НУВГП. – 458с. – Режим доступу: http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/2085	MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=1964
Опис теми	Основний закон динаміки поступального руху т.т. Момент інерції. Основний закон динаміки обертального руху т.т.		
Тема 1.4. Робота і енергія			
Результати Навчання	Кількість годин:	Література:	Лінк на
РН-1, РН-2, РН-3, РН-8, РН-13, РН-18,	лекції –1 практ.-0.5 лаб.–0.5	1.Ковалець, М. О. та Орленко, В. Ф. та Бялик, М. В. та Дубчак, В. А. (2009) <i>Загальна фізика. Частина I.</i> – Рівне: НУВГП. – 397 с. – Режим доступу: http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/2084 .	MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=1964

		2.Олексин, Д. І., Орленко, В. Ф., Вадець, Д. І., Кучма, М. І. (2009) <i>Загальна фізика. Частина II.</i> – Рівне: НУВГП. – 458с. – Режим доступу: http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/2085	
PH-28, PH-29.			
Опис теми	Робота постійної та змінної сили. Поняття про механічну енергію. Кінетична енергія м. т. Кінетична енергія т. т. при поступальному русі. Кінетична енергія і робота при обертовому русі. Потенціальні і дисипативні сили. Потенціальна енергія. Сила тяжіння і вага тіл. Потенціальна енергія тіла, піднятого над Землею. Пружні деформації у т.т. Закон Гука. Потенціальна енергія пружно деформованого тіла. Закон збереження енергії в механіці та його зв'язок із загальнофізичним законом збереження і перетворення енергії.		
Тема 1.5. Неінерціальні системи відліку. Сили інерції			
Результати Навчання PH-1, PH-2, PH-3, PH-8, PH-13, PH-18, PH-28, PH-29.	Кількість годин: лекції –1 прак.-0.5 лаб.-0.5	Література: 1.Ковалець, М. О. та Орленко, В. Ф. та Бялик, М. В. та Дубчак, В. А. (2009) <i>Загальна фізика. Частина I.</i> – Рівне: НУВГП. – 397 с. – Режим доступу: http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/2084 . 2.Олексин, Д. І., Орленко, В. Ф., Вадець, Д. І., Кучма, М. І. (2009) <i>Загальна фізика. Частина II.</i> – Рівне: НУВГП. – 458с. – Режим доступу: http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/2085	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=1964
Опис теми	Сили інерції при поступальному прискореному русі. Сили інерції при обертовому русі.		
Тема 1.6. Елементи молекулярної фізики			
Результати Навчання PH-1, PH-2, PH-3, PH-8, PH-13, PH-18, PH-28, PH-29.	Кількість годин: лекції –1 прак.-0.5 лаб.-0.5	Література: 1.Ковалець, М. О. та Орленко, В. Ф. та Бялик, М. В. та Дубчак, В. А. (2009) <i>Загальна фізика. Частина I.</i> – Рівне: НУВГП. – 397 с. – Режим доступу: http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/2084 . 2.Олексин, Д. І., Орленко, В. Ф., Вадець, Д. І., Кучма, М. І. (2009) <i>Загальна фізика. Частина II.</i> – Рівне: НУВГП. – 458с. – Режим доступу: http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/2085	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=1964
Опис теми	Статистичний і термодинамічний методи дослідження. Тепловий рух. Основні поняття. Рівняння стану ідеального газу. Тиск з точки зору молекулярно-кінетичної теорії. Молекулярно-кінетичний зміст температури.		
Тема 1.7. Основи термодинаміки			
Результати Навчання PH-1, PH-2, PH-3, PH-8, PH-13, PH-18, PH-28, PH-29.	Кількість годин: лекції –1 прак.-0.5 лаб.-0.5	Література: 1.Ковалець, М. О. та Орленко, В. Ф. та Бялик, М. В. та Дубчак, В. А. (2009) <i>Загальна фізика. Частина I.</i> – Рівне: НУВГП. – 397 с. – Режим доступу: http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/2084 . 2.Олексин, Д. І., Орленко, В. Ф., Вадець, Д. І., Кучма, М. І. (2009) <i>Загальна фізика. Частина II.</i> – Рівне: НУВГП. – 458с. – Режим доступу: http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/2085	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=1964
Опис теми	Внутрішня енергія системи. Теплота і робота. Робота розширення (стискання) газу. Перший принцип термодинаміки і його застосування до ізопротесів. Середня кінетична енергія частинок. Внутрішня енергія ідеального газу. Теплоємність газів. Недоліки класичної теорії теплоємностей. Адіабатичний процес. Рівняння Пуасона. Оборотно та необоротно процеси. Цикли. Цикл Карно. Максимальний ККД теплової машини. Другий принцип термодинаміки. Нерівність Клаузіуса. Ентропія. Закон зростання ентропії. Статистичний зміст 2-го принципу термодинаміки.		
Змістовий модуль 2. Електрика і магнетизм			
Тема 2.1. Електростатичне поле у вакуумі			
Результати Навчання PH-1, PH-2, PH-3, PH-8, PH-13, PH-18, PH-28, PH-29.	Кількість годин: лекції –1 прак.-0.5 лаб.-1	Література: 1.Ковалець, М. О. та Орленко, В. Ф. та Бялик, М. В. та Дубчак, В. А. (2009) <i>Загальна фізика. Частина I.</i> – Рівне: НУВГП. – 397 с. – Режим доступу: http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/2084 . 2.Олексин, Д. І., Орленко, В. Ф., Вадець, Д. І., Кучма, М. І. (2009) <i>Загальна фізика. Частина II.</i> – Рівне: НУВГП. – 458с. – Режим доступу: http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/2085	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=1964
Опис теми	Електричний заряд. Закон збереження заряду. Закон Кулона. Електричне поле; напруженість поля, напруженість поля точкового заряду; принцип суперпозиції. Потік вектора напруженості. Теорема Гауса для потоку вектора напруженості електростатичного поля у вакуумі. Напруженість поля безмежної рівномірно зарядженої площини і між двома паралельними різнойменно зарядженими площинами. Робота переміщення заряду в електростатичному полі. Циркуляція вектора напруженості. Потенціал. Різниця потенціалів. Зв'язок між напруженістю електростатичного поля і потенціалом. Еквіпотенціальні поверхні.		
Тема 2.2. Електричне поле в речовині			
Результати Навчання PH-1, PH-2, PH-3,	Кількість годин: лекції –1 прак.-0.5 лаб.-1	Література: 1.Ковалець, М. О. та Орленко, В. Ф. та Бялик, М. В. та Дубчак, В. А. (2009) <i>Загальна фізика. Частина I.</i> – Рівне: НУВГП. – 397 с. – Режим	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=1964

			<p>PH-8, PH-13, PH-18, PH-28, PH-29.</p>	<p>доступу: http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/2084. 2.Олексин, Д. І., Орленко, В. Ф., Вадець, Д. І., Кучма, М. І. (2009) <i>Загальна фізика. Частина II.</i> – Рівне: НУВГП. – 458с. – Режим доступу: http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/2085</p>
Опис теми	Зв'язані заряди в діелектрику. Діелектрики в електростатичному полі. Поляризація діелектриків. Поляризованість діелектрика. Напруженість електростатичного поля всередині діелектрика. Діелектрична проникність. Вектор електростатичного зміщення. Теорема Гауса для поля в діелектрику. Провідники в електростатичному полі. Розподіл зарядів у провіднику. Електроємність відокремленого провідника і конденсатора. Ємність плоского конденсатора. Енергія системи електричних зарядів, зарядженого провідника і конденсатора, електростатичного поля. Густина енергії поля.			
Тема 2.3. Постійний електричний струм				
Результати Навчання PH-1, PH-2, PH-3, PH-8, PH-13, PH-18, PH-28, PH-29.	Кількість годин: лекції –1 прак -0.5 лаб.-1	Література: 1.Ковалець, М. О. та Орленко, В. Ф. та Бялик, М. В. та Дубчак, В. А. (2009) <i>Загальна фізика. Частина I.</i> – Рівне: НУВГП. – 397 с. – Режим доступу: http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/2084 . 2.Олексин, Д. І., Орленко, В. Ф., Вадець, Д. І., Кучма, М. І. (2009) <i>Загальна фізика. Частина II.</i> – Рівне: НУВГП. – 458с. – Режим доступу: http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/2085		Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=1964
Опис теми	Постійний струм. Сила і густина струму. Умови існування струму. ЕРС джерела струму. Напряга. Закони Ома для ділянки кола та для повного кола. Правила Кірхгофа. Закон Ома в диференціальній формі. Робота і потужність струму. Закон Джоуля-Ленца.			
Тема 2.4. Магнітне поле				
Результати Навчання PH-1, PH-2, PH-3, PH-8, PH-13, PH-18, PH-28, PH-29.	Кількість годин: лекції –2 прак -1 лаб.-2	Література: 1.Ковалець, М. О. та Орленко, В. Ф. та Бялик, М. В. та Дубчак, В. А. (2009) <i>Загальна фізика. Частина I.</i> – Рівне: НУВГП. – 397 с. – Режим доступу: http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/2084 . 2.Олексин, Д. І., Орленко, В. Ф., Вадець, Д. І., Кучма, М. І. (2009) <i>Загальна фізика. Частина II.</i> – Рівне: НУВГП. – 458с. – Режим доступу: http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/2085		Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=1964
Опис теми	Поняття про магнітне поле. Магнітний момент контура зі струмом. Вектори магнітної індукції та напруженості. Закон Біо – Савара – Лапласа. Принцип суперпозиції. Магнітне поле кругового струму та прямолінійного провідника зі струмом. Вихровий характер магнітного поля. Теорема про циркуляцію вектора індукції. Магнітне поле соленоїда. Закон Ампера. Сила Лоренца. Контур зі струмом у магнітному полі. Намагнічування речовини. Класифікація магнетиків.			
Тема 2.5. Електромагнітне поле				
Результати Навчання PH-1, PH-2, PH-3, PH-8, PH-13, PH-18, PH-28, PH-29.	Кількість годин: лекції –2 прак -1 лаб.-2	Література: 1.Ковалець, М. О. та Орленко, В. Ф. та Бялик, М. В. та Дубчак, В. А. (2009) <i>Загальна фізика. Частина I.</i> – Рівне: НУВГП. – 397 с. – Режим доступу: http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/2084 . 2.Олексин, Д. І., Орленко, В. Ф., Вадець, Д. І., Кучма, М. І. (2009) <i>Загальна фізика. Частина II.</i> – Рівне: НУВГП. – 458с. – Режим доступу: http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/2085		Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=1964
Опис теми	Магнітний потік. Явище електромагнітної індукції, закони Фарадея і Ленца. Самоіндукція. Індуктивність соленоїда. Енергія магнітного поля. Електромагнітне поле.			
Модуль 2				
Змістовий модуль 3. Коливання і хвилі				
Тема 3.1. Коливальний рух				
Результати Навчання PH-1, PH-2, PH-3, PH-8, PH-13, PH-18, PH-28, PH-29.	Кількість годин: лекції –2 прак -1 лаб.-1	Література: 1.Ковалець, М. О. та Орленко, В. Ф. та Бялик, М. В. та Дубчак, В. А. (2009) <i>Загальна фізика. Частина I.</i> – Рівне: НУВГП. – 397 с. – Режим доступу: http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/2084 . 2.Олексин, Д. І., Орленко, В. Ф., Вадець, Д. І., Кучма, М. І. (2009) <i>Загальна фізика. Частина II.</i> – Рівне: НУВГП. – 458с. – Режим доступу: http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/2085		Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=1964
Опис теми	Класифікація коливань. Механічні коливання та їх характеристики. Складання однаково напрямлених гармонічних коливань. Складання взаємно перпендикулярних коливань. Пружинний маятник. Енергія гармонічних коливань. Фізичний та математичний маятники. Згасаючі коливання. Коливальний контур. Вимушені коливання. Резонанс. Вимушені електромагнітні коливання. Резонанс струмів і напруг.			
Тема 3.2. Хвильові процеси				
Результати Навчання PH-1, PH-2,	Кількість годин: лекції –2 прак -1	Література: 1.Ковалець, М. О. та Орленко, В. Ф. та Бялик, М. В. та Дубчак, В. А. (2009) <i>Загальна фізика. Частина I.</i> –		Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=1964

РН-3, РН-8, РН-13, РН-18, РН-28, РН-29.	лаб.-1	Рівне: НУВГП. – 397 с. – Режим доступу: http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/2084 . 2.Олексин, Д. І., Орленко, В. Ф., Вадець, Д. І., Кучма, М. І. (2009) <i>Загальна фізика. Частина II.</i> – Рівне: НУВГП. – 458с. – Режим доступу: http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/2085	
Опис теми			
Хвилі у пружних середовищах. Плоска гармонічна хвиля. Довжина хвилі. Хвильове число. Одновимірне хвильове рівняння. Плоска електромагнітна хвиля та основні її властивості. Принцип Гюйгенса. Закони відбивання і заломлення хвиль.			
Змістовий модуль 4.			
Тема 4.1. Геометрична та хвильова оптика			
Результати Навчання РН-1, РН-2, РН-3, РН-8, РН-13, РН-18, РН-28, РН-29.	Кількість годин: лекції –2 прак -0.5 лаб.-1	Література: 1.Ковалець, М. О. та Орленко, В. Ф. та Бялик, М. В. та Дубчак, В. А. (2009) <i>Загальна фізика. Частина I.</i> – Рівне: НУВГП. – 397 с. – Режим доступу: http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/2084 . 2.Олексин, Д. І., Орленко, В. Ф., Вадець, Д. І., Кучма, М. І. (2009) <i>Загальна фізика. Частина II.</i> – Рівне: НУВГП. – 458с. – Режим доступу: http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/2085	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=1964
Опис теми			
Інтерференція монохроматичних хвиль. Умови екстремумів. Інтерференція світла на тонких пластинках. Застосування інтерференції. Дифракція світла. Принцип Гюйгенса – Френеля. Дифракція Фраунгофера на щілині та ґратці. Поляризація світла. Поглинання і дисперсія світла.			
Тема 4.2. Квантова оптика			
Результати Навчання РН-1, РН-2, РН-3, РН-8, РН-13, РН-18, РН-28, РН-29.	Кількість годин: лекції –2 прак -0.5 лаб.-1	Література: 1.Ковалець, М. О. та Орленко, В. Ф. та Бялик, М. В. та Дубчак, В. А. (2009) <i>Загальна фізика. Частина I.</i> – Рівне: НУВГП. – 397 с. – Режим доступу: http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/2084 . 2.Олексин, Д. І., Орленко, В. Ф., Вадець, Д. І., Кучма, М. І. (2009) <i>Загальна фізика. Частина II.</i> – Рівне: НУВГП. – 458с. – Режим доступу: http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/2085	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=1964
Опис теми			
Теплове випромінювання. Фотоефект. Фотон. Ефект Комптона. Лінійчасті спектри атомів.			
Тема 4.3. Фізика атома та елементи квантової механіки			
Результати Навчання РН-1, РН-2, РН-3, РН-8, РН-13, РН-18, РН-28, РН-29.	Кількість годин: лекції –2 прак -0.5 лаб.-1	Література: 1.Ковалець, М. О. та Орленко, В. Ф. та Бялик, М. В. та Дубчак, В. А. (2009) <i>Загальна фізика. Частина I.</i> – Рівне: НУВГП. – 397 с. – Режим доступу: http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/2084 . 2.Олексин, Д. І., Орленко, В. Ф., Вадець, Д. І., Кучма, М. І. (2009) <i>Загальна фізика. Частина II.</i> – Рівне: НУВГП. – 458с. – Режим доступу: http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/2085	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=1964
Опис теми			
Гіпотеза де Бройля. Дифракція мікрочастинок. Співвідношення невизначеностей Гайзенберга. Рівняння Шрьодінґера. Стационарні стани. Хвильова функція та її статистичний зміст. Воднеподібний атом. Енергетичні рівні. Квантові числа. Спін електрона. Принцип Паулі. Таблиця Менделєєва.			
Тема 4.4. Атомне ядро та елементарні частинки			
Результати Навчання РН-1, РН-2, РН-3, РН-8, РН-13, РН-18, РН-28, РН-29.	Кількість годин: лекції –2 прак -0.5 лаб.-1	Література: 1.Ковалець, М. О. та Орленко, В. Ф. та Бялик, М. В. та Дубчак, В. А. (2009) <i>Загальна фізика. Частина I.</i> – Рівне: НУВГП. – 397 с. – Режим доступу: http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/2084 . 2.Олексин, Д. І., Орленко, В. Ф., Вадець, Д. І., Кучма, М. І. (2009) <i>Загальна фізика. Частина II.</i> – Рівне: НУВГП. – 458с. – Режим доступу: http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/2085	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=1964
Опис теми			
Будова атомних ядер. Енергія зв'язку. Ядерні сили. Радіоактивне перетворення атомних ядер. Ядерні реакції. Проблема джерел енергії. Сучасна фізична картина світу.			

Лектор

Гаєвський В.Р., к.т.н., доцент
кафедри хімії та фізики

Автор
Доцент

Валерій ГАЄВСЬКИЙ

Затверджено

Проректор з науково-педагогічної та навчальної роботи

Валерій СОРОКА



документ підписаний КЕП
Номер документа СИЛ №493 від [sDateTime_SignWriteAgree_Last]
Підписувач Сорока Валерій Степанович
Підписувач (дані КЕП): [oSignECP.sSigner_Sert]
Сертифікат 58E2D9E7F900307B04000000807E2D0054327D00