

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«ФІЗИКА»

Освітня програма: «Зварювальне виробництво»

Спеціальність: G9 — Прикладна механіка

Ступінь: фаховий молодший бакалавр | **Курс:** I | **Семестр:** 1

Обсяг: 4 кредити ЄКТС / 120 годин (42 лекційних, 30 практичних, 48 самостійної роботи)

Форма підсумкового контролю: диференційований залік

Викладач: Дзюбанов Володимир Андрійович, викладач фізики ЗПО «ДПТК»

Контакти: vladimir.dzyubanov@gmail.com | +380 63 870 02 88

Консультації: за розкладом консультацій кабінету фізики та електротехніки, а також асинхронно в електронному курсі дисципліни

НАВІЩО ЗВАРНИКОВІ ФІЗИКА

Можна вивчити напам'ять таблицю режимів і при цьому не розуміти, чому шов вийшов саме таким. Різниця між тим, хто веде процес за картою, і фахівцем, який керує процесом, — у розумінні фізики цього процесу. Коли з'являються пори, поводить конструкцію або дуга йде вбік, таблиця режимів мовчить, а фізика дає відповідь.

Кожна дисципліна, яку ви вивчатимете далі, спирається на цей курс:

Розділ фізики	Де він працює у вашій спеціальності
Механіка та гідростатика	ОК 9 «Технічна механіка», ОК 22 «Зварні конструкції». Швидкість зварювання й подавання дроту, тертя в напрямному каналі пальника, тиск у балоні та робота редуктора, витрата захисного газу.
Механіка деформівного тіла	Розрахунок стикового шва на розтяг і кутового на зріз. Пояснює, чому збільшення катета з 5 до 7 мм додає 40 % міцності й майже 100 % маси наплавленого металу.
Термодинаміка і теплопередача	ОК 16 «Матеріалознавство та термічна обробка», ОК 20 «Технологічні основи зварювання плавленням». Погонна енергія, термічний цикл, швидкість охолодження шва й потреба в попередньому підігріві.
Фазові переходи	Плавлення електрода й основного металу, кристалізація ванни, поверхневий натяг і утримання ванни в стельовому положенні, угар марганцю й кремнію.
Вологість і теплове розширення	ОК 28 «Контроль якості зварювання». Чому електроди прожарюють, звідки береться водень у шві й чому конструкцію поводить після остигання.
Горіння	ОК 23 «Газове зварювання та різання». Зони ацетилено-кисневого полум'я, вибір нормального, окиснювального чи науглецювувального полум'я.
Електрика і магнетизм	ОК 18 «Електротехніка з основами електроніки», ОК 21 «Обладнання електричного зварювання плавленням». Дуга як газовий розряд, ВАХ дуги і зовнішня характеристика джерела, трансформатор, випрямляч, інвертор, магнітне дуття.
Коливання і хвилі	Ультразвукова дефектоскопія швів, ультразвукове зварювання, вібраційне зняття напружень, шум при плазмовому різанні.
Оптика і квантова фізика	Випромінювання дуги й вибір світлофільтра, пірометрія, лазерне зварювання і різання, фотодатчики стеження за стиком.

Розділ фізики	Де він працює у вашій спеціальності
Атомна і ядерна фізика	Стилоскопування металу, радіографічний і гамма-контроль швів, дози опромінення та радіаційна безпека на дільниці просвічування.

Простий тест на розуміння: якщо ви можете пояснити, чому і занижена, і завищена витрата газу дають пори, і чому труба під внутрішнім тиском тріскається вздовж, а не поперек, — фізику ви знаєте. Якщо ні, цей курс саме про це.

КАРТА КУРСУ

Курс поділено на п'ять змістових модулів, згрупованих у дві половини семестру. Кожна половина завершується модульним контролем.

ПЕРША ПОЛОВИНА СЕМЕСТРУ — модулі I та II

Модуль I. Механіка та основи гідростатики (30 год: 10 лекційних, 8 практичних, 12 самостійної)

– Про що: як рухаються тіла й потоки, звідки беруться навантаження на шов, чому руйнується з'єднання.

– Ключові інструменти: закони Ньютона, закон збереження енергії, рівняння нерозривності та Бернуллі, закон Гука, діаграма розтягу.

– Що вмітимете: рахувати швидкість зварювання й подавання дроту, потужність дуги та ККД способів, запас газу в балоні, міцність стикового й кутового швів.

Модуль II. Молекулярна фізика і термодинаміка (40 год: 14 лекційних, 10 практичних, 16 самостійної)

– Про що: як поводить газ у балоні, куди дівається енергія дуги, що відбувається з металом під час нагрівання й остигання.

– Ключові інструменти: рівняння стану ідеального газу, перший і другий закони термодинаміки, закон Фур'є, питома теплота плавлення, коефіцієнт лінійного розширення.

– Що вмітимете: рахувати погонну енергію й теплоту на підігрів, оцінювати швидкість охолодження шва, визначати теплове подовження та термічні напруження, пояснювати природу зварювальних деформацій.

Завершується модульним контролем № 1 (15 балів).

ДРУГА ПОЛОВИНА СЕМЕСТРУ — модулі III, IV і V

Модуль III. Електрика і магнетизм (28 год: 10 лекційних, 6 практичних, 12 самостійної)

– Про що: струм у колі та в газі, електрична дуга, магнітне поле, як влаштовані джерела живлення.

– Ключові інструменти: закон Ома, закон Джоуля — Ленца, вольт-амперна характеристика дуги, закон електромагнітної індукції, коефіцієнт трансформації.

– Що вмітимете: рахувати зварювальне коло й тепловиділення в контактах, знаходити робочу точку режиму, обирати тип джерела під спосіб зварювання, пояснювати магнітне дуття й основи електробезпеки.

Модуль IV. Коливання, хвилі та оптика (13 год: 4 лекційних, 4 практичних, 5 самостійної)

– Про що: коливання й резонанс, ультразвук, випромінювання дуги, лазер.

– Ключові інструменти: довжина хвилі, закон Стефана — Больцмана, закон зміщення Віна, енергія фотона.

– Що вмітимете: визначати глибину залягання дефекту за часом ультразвукового імпульсу, обґрунтовувати номер світлофільтра, пояснювати показання пірометра й принцип лазерного зварювання.

Модуль V. Атомна та ядерна фізика (9 год: 4 лекційних, 2 практичних, 3 самостійної)

– Про що: будова атома й ядра, спектри, іонізуюче випромінювання в контролі якості.

– Ключові інструменти: спектральний аналіз, закон ослаблення випромінювання, закон радіоактивного розпаду, захист часом, відстанню та екраном.

– Що вмітимете: пояснювати можливості й межі радіографії, перераховувати активність джерела й час експозиції, оцінювати безпечну відстань під час просвічування.

Завершується модульним контролем № 2 (15 балів).

СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ

Оцінювання накопичувальне за 100-бальною шкалою. Бали набираються протягом усього семестру, а не за одну відповідь на заліку.

Вид роботи	Бали в	Коли
ПЕРША ПОЛОВИНА СЕМЕСТРУ (модулі I–II)	35	
Робота на практичних заняттях (9 занять по 2 бали)	18	На заняттях
Самостійна робота (опорні конспекти та розрахункові завдання)	2	За графіком
Модульний контроль № 1	15	Після модуля II
ДРУГА ПОЛОВИНА СЕМЕСТРУ (модулі III–V)	35	
Робота на практичних заняттях (6 занять по 2 бали)	12	На заняттях
Самостійна робота (навчальний проєкт та розрахункові завдання)	8	За графіком
Модульний контроль № 2	15	Після модуля V
ДИФЕРЕНЦІЙОВАНИЙ ЗАЛІК	30	3 питання по 10 балів
ПІДСУМКОВА ОЦІНКА	100	

Дві умови, які варто знати з першого дня:

– Допуск до заліку — не менше 42 балів із 70 за поточну роботу. Це поріг, який неможливо закрити за кілька днів наприкінці семестру.

– Якщо на заліку набрано менше 18 балів із 30, залік вважається нескладеним незалежно від суми поточних балів. Це захист від ситуації, коли бали набрано, а розуміння немає.

Переведення у національну шкалу та шкалу ЄКТС:

Бали	ЄКТС	Національна шкала
90–100	A	Відмінно
82–89	B	Добре
74–81	C	Добре
64–73	D	Задовільно
60–63	E	Задовільно
менше 60	FX / F	Незадовільно

ПРАВИЛА КУРСУ

Академічна доброчесність.

Списаний розрахунок нічого не вартий ні для вас, ні для мене. У фізиці це видно одразу: правильна відповідь без розуміння розсипається від першого уточнювального запитання.

Списування на модульному контролі або заліку — нуль балів за захід без права перескладання.

Про штучний інтелект окремо. Користуватися ним, щоб розібратися в темі, перевірити хід міркувань чи знайти власну помилку, — нормально і навіть корисно. Здавати згенерований текст як власну роботу — ні. Перевірка проста: якщо ви не можете пояснити кожен рядок своєї роботи усно, робота не ваша. Числові дані в завданнях індивідуальні, тому чужий розв’язок вам усе одно не підійде.

Практичні заняття.

Пропущене заняття компенсується індивідуальним завданням відповідної тематики. Перелік і порядок — у методичній розробці до самостійної роботи. Відпрацювання краще не накопичувати: наприкінці семестру їх доводиться робити всі разом.

Дедлайни.

Терміни існують, щоб ви не отримали десять робіт в останній тиждень. Якщо у вас лікування, реабілітація, служба чи інші обставини — попередьте заздалегідь, термін буде продовжено. Мовчазне зникнення на місяць із проханням «поставити щось» наприкінці семестру не спрацює.

Право на помилку.

Помилка в розрахунку — навчальна ситуація, а не привід для приниження. Запитання «я не зрозумів» на занятті цінніше за мовчазне переписування з дошки. Кожен має право на одне безоплатне перескладання модульного контролю в межах семестру.

Повага та безпечне середовище.

У наших групах навчаються люди різного віку й досвіду, зокрема ветерани та учасники бойових дій. Кабінет фізики — простір, де питання ставлять без страху здатися смішним. Відмова відповідати біля дошки не знижує балу: результат оцінюється за письмовим розв'язанням. Знецінення чужих помилок або досвіду неприпустиме. Якщо вам потрібні адаптовані умови роботи чи звітності — скажіть, це вирішується.

Безпека.

Під час демонстраційних дослідів з електричними колами й вимірювальними приладами діють правила охорони праці. Про гучні досліди група попереджається заздалегідь. Теми, пов'язані з іонізуючим випромінюванням та аварійними ситуаціями, розглядаються з правом відмовитися від участі в обговоренні без пояснення причин.

МАТЕРІАЛИ КУРСУ

– Конспект лекцій з дисципліни «Фізика» для спеціальності G9 (розробка викладача) — основне джерело.

– Робочий зошит-практикум — для розрахунків на заняттях і вдома.

– Глосарій фізичних термінів професійного спрямування — для повторення перед контролем.

– Бар'яхтар В. Г., Довгий С. О. та ін. Фізика (рівень стандарту), 10 і 11 клас — безкоштовні PDF в Електронній бібліотеці ІМЗО (lib.imzo.gov.ua). Порядок розділів збігається з порядком модулів курсу.

– Відкриті посібники та збірники задач кафедри загальної фізики КПІ ім. Ігоря Сікорського (kzf.kpi.ua).

– Довідкові таблиці: механічні та теплофізичні властивості сталей, алюмінію й міді; коефіцієнти лінійного розширення; характеристики захисних газів і параметри балонів; номери світлофільтрів за силою струму; періоди напіврозпаду ізотопів для дефектоскопії.

– Банк тестових завдань для самоперевірки в системі дистанційного навчання коледжу — без виставлення балів, суто для діагностики.

ЯК УСПІШНО ПРОЙТИ ЦЕЙ КУРС

1. Не пропускайте перше заняття. Похибки й система СІ здаються нудними, але без них усі наступні розрахунки будуть невірними за формою, навіть якщо цифри збігаються.
2. Рахуйте самі. Дивитися, як розв'язує викладач, — приблизно те саме, що дивитися, як хтось інший качається в спортзалі.
3. Завжди перевіряйте розмірність. Якщо в задачі на потужність вийшли джоулі, помилка є, навіть якщо число красиве.
4. Оцінюйте порядок величини до розрахунку. Напруження в шві 5000 МПа — це сигнал, а не результат.
5. Питайте «а де це на дільниці?». Формула, прив'язана до реального обладнання, запам'ятовується назавжди; формула сама по собі забувається до наступного тижня.
6. Не накопичуйте борги. Два модульні контролі рознесені по семестру саме для того, щоб не вчити все за ніч перед заліком.

Дуга не порушує законів фізики, навіть коли дуже хочеться пояснити дефект «поганим електродом». Ваше завдання — навчитися ці закони бачити, рахувати й використовувати.

Розробник:

Викладач фізики ЗПО «ДПТК»

 / Володимир ДЗЮБАНОВ