

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ФІЗИКА»

Від закону Гука до термічного опору стіни: фізика того, що ви будуєте

Освітня програма: «Будівництво та експлуатація будівель і споруд»

Спеціальність: G19 — Будівництво та цивільна інженерія

Код освітнього компонента: ОК 10

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

Обсяг: 3 кредити ЄКТС / 90 годин (36 лекційних, 18 практичних, 36 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 БУДІВЕЛЬНИКУ ФІЗИКА

Можна вивчити напам'ять технологічну карту і при цьому не розуміти, чому стіна промерзає, чому тріщина пішла саме по цій діагоналі й чому кран не можна ставити ближче до краю котловану. Різниця між виконавцем, який працює за картою, і фахівцем, який відповідає за рішення, — у розумінні фізики процесу.

Особливість вашого курсу: фізика йде в першому семестрі паралельно з теоретичною механікою, а не перед нею. Тому статика, центр тяжіння й закон Гука подаються рано і з запасом — вони знадобляться вам буквально через кілька тижнів, а не наступного року.

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

Розділ фізики	Де він працює у вашій спеціальності
Статика, момент сили, стійкість	ОК7 «Теоретична механіка», ОК29 «Будівельна механіка». Реакції опор балки й центр тяжіння перерізу — той самий розрахунок, з якого починається будь-яка перевірка конструкції. Коефіцієнт стійкості пояснює, чому кран має баласт, а підпірна стіна — розширену підшову.
Механіка деформівного тіла	ОК8 «Опір матеріалів», ОК27 «Основи розрахунку будівельних конструкцій». Напруження, закон Гука й діаграма розтягу пояснюють, чому бетон армують саме в розтягнутій зоні, а корозійне стоншення арматури небезпечніше, ніж здається.
Динаміка, робота, ККД	ОК24 «Будівельна техніка», ОК26 «Технологія і організація будівельного виробництва». Потужність приводу лебідки, ККД поліспаста, динамічний ривок у канаті при гальмуванні.
Тиск і гідростатика	Фундаменти й підземна частина. Тиск під підшовою, тиск ґрунту й ґрунтових вод на підпірну стіну, спливання резервуара, призначення дренажу й гідроізоляції.
Молекулярна фізика, капілярні явища	ОК11 «Хімія», ОК21 «Будівельне матеріалознавство». Пористість, капілярне підсмоктування вологи, висоти на цоколі, різниця між гідроізоляцією та гідрофобізацією.
Теплопередача і вологість	ОК30 «Санітарно-технічне обладнання будівель». Термічний опір багат шарової стіни, тепловтрати, точка роси, мостки холоду, промерзання й пліснява, енергоефективність оболонки будівлі.
Теплове розширення	Деформаційні шви в покриттях, стяжках і протяжних стінах, компенсатори на трубопроводах, температурні напруження в заземлених елементах.
Електрика і магнетизм	ОК20 «Електротехніка в будівництві», ОК19 «Основи охорони праці». Спад напруги в кабелі живлення інструменту, вибір перерізу, заземлення й ПЗВ, блискавкозахист будівлі, вихрострумний пошук арматури.

Коливання, хвилі, акустика	Резонанс перекриттів і щогл, вібрація від машин і транспорту, звукоізоляція огорожень, плаваюча підлога, ультразвуковий контроль міцності бетону.
Оптика і світлотехніка	Природне та штучне освітлення приміщень, коефіцієнт природної освітленості, освітленість робочих зон на майданчику, тепловізійне обстеження огорожень.
Атомна та ядерна фізика	Радіографічний контроль зварних швів, питома ефективна активність і класи будівельних матеріалів, захист від радону в підвалах і на перших поверхах.

Простий тест на розуміння: якщо ви можете пояснити, чому конденсат випадає саме в куті кімнати, а не посередині стіни, і чому внутрішнє утеплення ризикованіше за зовнішнє, — 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. Усього 18 лекцій і 9 практичних занять.

ПЕРША ПОЛОВИНА СЕМЕСТРУ — модулі I та II

Модуль I. Механіка. Статика конструкцій та механіка деформівного тіла (30 год: 12 лекційних, 6 практичних, 12 самостійної)

- Про що: як передаються навантаження від покрівлі до ґрунту, чому споруда не перекидається, що відбувається в матеріалі під навантаженням.
- Ключові інструменти: закони Ньютона, умови рівноваги й правило моментів, центр тяжіння, коефіцієнт стійкості, закон Гука, закон Паскаля й Архімеда.
- Що вмітимете: визначати реакції опор балки, знаходити центр тяжіння складеного перерізу, оцінювати стійкість проти перекидання, обчислювати напруження й запас міцності, рахувати тиск під подошвою фундаменту.

Модуль II. Молекулярна фізика і термодинаміка (20 год: 8 лекційних, 4 практичних, 8 самостійної)

- Про що: як поводить себе волога в порах матеріалу, куди йде теплота крізь стіну, чому конструкції тріскаються від температури.
- Ключові інструменти: рівняння стану ідеального газу, тепловий баланс, перший і другий закони термодинаміки, термічний опір і коефіцієнт теплопередачі, точка роси, коефіцієнт лінійного розширення.
- Що вмітимете: складати тепловий баланс зимового бетонування, розраховувати термічний опір багатошарової стіни й потрібну товщину утеплювача, визначати ризик конденсації, обчислювати температурне подовження й обґрунтовувати деформаційний шов.

Завершується модульним контролем № 1 (15 балів), який охоплює лекції 1–10.

ДРУГА ПОЛОВИНА СЕМЕСТРУ — модулі III, IV і V

Модуль III. Електрика і магнетизм (20 год: 8 лекційних, 4 практичних, 8 самостійної)

- Про що: живлення майданчика, електробезпека, електропривод машин, блискавкозахист будівлі.
- Ключові інструменти: закон Кулона, закон Ома для ділянки й повного кола, закон Джоуля-Ленца, закон електромагнітної індукції, коефіцієнт трансформації.
- Що вмітимете: розраховувати спад напруги в кабелі й добирати переріз, оцінювати струм через тіло людини, пояснювати дію заземлення, занулення й ПЗВ, обґрунтовувати конструкцію блискавкозахисту.

Модуль IV. Коливання, хвилі, акустика та оптика (10 год: 4 лекційних, 2 практичних, 4 самостійної)

- Про що: резонанс і вібрація конструкцій, шум і звукоізоляція, теплове випромінювання, освітлення приміщень.
- Ключові інструменти: умова резонансу, довжина хвилі, логарифмічна шкала рівня звукового тиску, закон Стефана-Больцмана, освітленість і КПО.
- Що вмітимете: перевіряти конструкцію на резонанс, додавати рівні шуму, оцінювати звукоізоляцію огороження, читати термограму з урахуванням ступеня чорноти, обчислювати освітленість робочої поверхні.

Модуль V. Атомна та ядерна фізика (10 год: 4 лекційних, 2 практичних, 4 самостійної)

- Про що: будова атома і ядра, рентгенівські методи контролю, природна радіоактивність матеріалів, радон.
- Ключові інструменти: постулати Бора, закон радіоактивного розпаду, доза й коефіцієнт якості, три принципи захисту.
- Що вмітимете: читати радіологічний висновок на матеріал, обґрунтовувати зону огороження при радіографії шва, пояснювати заходи протирадонного захисту.

Завершується модульним контролем № 2 (15 балів), який охоплює лекції 11–18.

СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ

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

Вид роботи	Балів	Коли
ПЕРША ПОЛОВИНА СЕМЕСТРУ (модулі I–II)	35	
Робота на практичних заняттях (5 занять по 3 бали)	15	На заняттях
Самостійна робота (напрями 1–2: опорні схеми та розрахункові завдання)	5	За графіком
Модульний контроль № 1	15	Після модуля II
ДРУГА ПОЛОВИНА СЕМЕСТРУ (модулі III–V)	35	
Робота на практичних заняттях (4 заняття по 3 бали)	12	На заняттях
Самостійна робота (напрями 3–4: навчальний проєкт та аналіз виробничих ситуацій)	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.

Занять лише дев'ять, тому кожне важить утричі більше, ніж здається. Пропущене заняття компенсується індивідуальним завданням відповідної тематики. Перелік і порядок — у методичних рекомендаціях 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, нагрівальними приладами та вимірювальними інструментами діють правила охорони праці. Про гучні досліди група попереджається заздалегідь.

МАТЕРІАЛИ КУРСУ

- Конспект лекцій з дисципліни «Фізика» для спеціальності G19 (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: теплопровідність і густина будівельних матеріалів, механічні характеристики бетону, сталі й деревини, коефіцієнти лінійного розширення, питомий опір провідників, нормовані значення освітленості та індексів звукоізоляції.
- Витяги з ДБН і ДСТУ щодо теплоізоляційної оболонки будівлі, звукоізоляції огорожень, природного та штучного освітлення, радіаційної безпеки будівельних матеріалів.
- Банк тестових завдань для самоперевірки в системі дистанційного навчання коледжу — без виставлення балів, суто для діагностики.

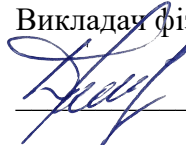
ЯК УСПІШНО ПРОЙТИ ЦЕЙ КУРС

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 термічний опір вийшли вати, помилка є, навіть якщо число красиве.
4. Оцінюйте порядок величини до розрахунку. Тепловтрати квартири в 500 кіловат — це сигнал, а не результат.
5. Питайте «а де це на об'єкті?». Формула, прив'язана до реальної конструкції, 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.

Стіна не промерзає з примхи, а кран не перекидається випадково. Ваше завдання — навчитися бачити за кожною нормою фізичний закон, рахувати його й використовувати.

Розробник:

Викладач фізики ЗПО «ДПТК»

 / Володимир ДЗЮБАНОВ