

**ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІНФРАСТРУКТУРИ ТА ТЕХНОЛОГІЙ
ДУНАЙСЬКИЙ ІНСТИТУТ ВОДНОГО ТРАНСПОРТУ
КАФЕДРА ПРИРОДНИЧО – МАТЕМАТИЧНИХ ТА ІНЖЕНЕРНО – ТЕХНІЧНИХ
ДИСЦИПЛІН**

ЗАТВЕРДЖУЮ
В.о. завідувача кафедри Т Тетяна ВОЙЧЕНКО
Протокол № 1 від 02.09 2024 р.



ОПИС ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТУ

Назва освітнього компоненту	Прикладна механіка
Статус освітнього компоненту (обов'язковий, вибірковий)	обов'язковий
Викладач	Маннапова Оксана Володимирівна кандидат технічних наук, доцент кафедри природничо-математичних та інженерно-технічних дисциплін
Профіль викладача	https://dfmrt.duit.edu.ua/department-of-natural-mathematical-and-engineering-technical-disciplines/
Контактна інформація для консультування	+380954676706 oksanaman2apova45@gmail.com Консультації: середа 14 ³⁰ -16 ⁰⁰ https://us04web.zoom.us/j/6821598213?pwd=aaeShfHftbxbKYnC6tmBKaW5x9dq9g.1 Ідентифікатор конференції: 682 159 8213

	Код доступу: V7HMJW
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Ступінь вищої освіти	Бакалавр
Галузь знань	27 Транспорт
Спеціальність	271 Морський та внутрішній водний транспорт
Спеціалізація	271.02Управління судновими технічними системами і комплексами
Офіційна назва освітньої програми	Управління судновими технічними системами і комплексами
Обсяг освітнього компонента в кредитах ECTS	3
Мета вивчення освітнього компонента	Мета викладання освітнього компонента полягає у наданні знань у галузі сучасних інженерних методів механіки твердого тіла, що деформується; забезпечення підготовки здобувачів освіти з основ конструювання машин, ознайомлення з їхньою будовою, принципом дії, основами розрахунків і методами проектування деталей та вузлів загального призначення.
Загальні компетентності	ЗК13. Здатність до подальшого навчання.
Спеціальні компетентності	СК13. Критичне мислення основних теорій, принципів, методів і понять сучасної морської інженерії. СК14. Здатність збирати та інтерпретувати інформацію, обирати методи та інструментальні засоби, застосовувати інноваційні підходи для розв'язання складних професійних задач у сфері морської інженерії. СК15. Здатність обґрунтовувати власну точку зору та висновки, використовуючи основні теорії та концепції у сфері морської інженерії.
ЗМІСТ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТУЗА ТЕМАМИ	
Змістовий модуль 1. Теорія механізмів і машин	
<p>Тема 1. Основні поняття та визначення. Механізми, їхня структура та класифікація.</p> <p>Тема 2. Структурний аналіз і синтез механізмів. Ланки, кінематичні пари, кінематичні ланцюги. Методи побудови. Структурна класифікація плоских механізмів. Структурні групи. Порядок і клас структурної групи. Структурна формула кінематичного ланцюга Сомова-Малишева. Локальні надлишкові зв'язки, їхній вплив на працездатність і надійність машин.</p>	

Тема 3. Кінематичний аналіз механізмів. Кінематика початкових ланок механізмів. Визначення положень і переміщень ланок, траєкторій руху їхніх окремих точок. Визначення швидкостей і прискорень окремих точок ланок. Графічні, графоаналітичні і аналітичні методи кінематичного аналізу. Кінематичний синтез механізмів.

Тема 4. Силовий аналіз руху механізму. Визначення реакцій в кінематичних парах. Силовий розрахунок типових механізмів. Зрівноваження мас. Зрівноваження сил інерції ланок. Зрівноваження обертових ланок. Енергетичні характеристики механізмів. Коефіцієнт корисної дії. Зведені сили і моменти. Визначення зведених і зрівноважених сил методом Жуковського.

Тема 5. Динаміка машин. Динамічні моделі механізму. Приведення сил і мас в механізмах. Рух механізму під дією заданих сил. Загальне рівняння руху. Регулювання швидкості машин і механізмів.

Змістовий модуль 2. Опір матеріалів.

Тема 6. Основні поняття і визначення опору матеріалів. Поняття міцності, жорсткості і стійкості. Зовнішні сили (навантаження і реакції в'язей). Постійні, змінні, статичні і динамічні навантаження. Пружні і пластичні деформації. Лінійні деформації і деформації зсуву. Внутрішні сили, метод перерізів. Повне, нормальне і дотичне напруження. Об'єкти вивчення: стержні, пластини оболонки і масивні тіла. Розмірності сил і напружень. Розрахункові схеми. Гіпотези і спрощення опору матеріалів.

Тема 7. Геометричні характеристики плоских перерізів. Статичні моменти площі, центр ваги перерізу. Моменти інерції плоских фігур та складних перерізів. Моменти інерції відносно паралельних осей. Залежність між моментами інерції при повороті осей. Визначення напрямку головних центральних осей інерції. Головні моменти інерції. Моменти інерції деяких простих перерізів. Моменти опору і радіуси інерції перерізів.

Тема 8. Внутрішні силові фактори. Метод перерізів і епюри внутрішніх силових факторів. Зовнішні силові фактори: P , M і q . Внутрішні силові фактори: поздовжня сила N , поперечні сили Q_y , Q_x , крутний момент $M_z = M_{кр}$, згинальні моменти M_y , M_x . Метод перерізів. Епюри внутрішніх силових факторів. Правило визначення поздовжньої сили в перерізі стержня, правило знаків для N , побудова епюр N . Правило визначення крутного моменту в перерізі стержня, правило знаків для $M_{кр}$, побудова епюр $M_{кр}$. Балки та їх опори. Правила визначення поперечних сил і моментів, правила знаків для Q і M . Побудова епюр Q і M . Диференціальні залежності при згині. Правила контролю правильності епюр Q і M .

Тема 9. Розтягування і стискання. Механічні властивості матеріалів. Напруження і деформації при розтяганні і стисканні. Нормальні і дотичні напруження в поперечних і похилих перерізах. Поздовжні деформації, закон Гука. Поперечні деформації. Зв'язок між поздовжніми та поперечними деформаціями, коефіцієнт Пуассона. Випробування матеріалів на розтягання. Діаграми розтягання. Характеристики міцності і пластичності матеріалів. Випробування матеріалів на стискання. Умови міцності і жорсткості. Коефіцієнти запасу. Допустимі напруження. Види розрахунків. Статично невизначні задачі.

Тема 10. Зсув та кручення. Чистий зсув. Напруження та деформації при зсуві. Закон Гука при зсуві. Умова міцності при зсуві. Практичні розрахунки на зріз та зминання. Деформації і напруження при крученні. Закон Гука при крученні. Визначення напружень при крученні круглого стержня. Розподіл дотичних напружень в перерізі при крученні. Умови міцності і жорсткості при крученні. Види розрахунків при крученні.

Тема 11. Згинання статично визначуваних і статично невизначуваних балок. Чистий згин. Нормальні напруження при чистому згині. Формула Нав'є. Розподіл напружень в поперечному перерізі стержня при згині. Критерій якості профілю при згині. Дотичні напруження при згині, формула Журавського. Переміщення при згині. Диференціальне рівняння пружної лінії. Метод початкових параметрів. Потенціальна енергія пружної деформації при згині. Правило Мора. Метод Верещагіна. Розрахунок статично невизначуваних балок.

Змістовий модуль 3. Деталі машин

Тема12. Приводи машин і їхні елементи. Механічні передачі. Класифікація, призначення, основні параметри і характеристики механічних передач. Порівняльна характеристика передач. Вибір електродвигуна, кінематичний і силовий розрахунок приводів. Типи з'єднань.

Тема13. Передачі тертям. Фрикційні і пасові передачі. Будова, характеристика і типи пасових передач. Криві ковзання та ККД пасових передач. Основи розрахунку пасових передач на тягову здатність і довговічність. Конструкції шківів. Натяжні пристрої. Фрикційні передачі і варіатори. Загальні відомості та класифікація. Конструкції. Матеріали і термообробка. Загальні принципи конструювання. Конструкції варіаторів.

Тема14. Зубчасті і черв'ячні передачі. Загальні відомості, класифікація зубчастих передач, їхні параметри. Матеріали деталей, види пошкоджень, критерії працездатності, допустимі напруження. Основи розрахунку. Загальні відомості про зубчасті передачі Новікова, планетарні і хвилеві. Черв'ячні передачі, їхня характеристика і область застосування. Види черв'яків. Матеріали деталей. Види пошкоджень, критерії працездатності. Допустимі напруження. Розрахунки на міцність та тепловий розрахунок. ККД передачі.

Тема15. Редуктора. Загальні відомості. Основні схеми. Розрахункові параметри редукторів та рекомендації щодо їхнього вибору. Змашення деталей редукторів.

Програмні результати навчання	<p>РН1. Знання та розуміння основних теорій, принципів, методів та понять, що лежать в основі термогідродинамічних процесів, механічної та електромеханічної інженерії.</p> <p>РН59. Знання та розуміння основ інформаційно-комунікаційних технологій, математичних та інженерних дисциплін на рівні, необхідному для вирішення професійних завдань.</p>
Політика курсу	<p>Академічна доброчесність. Порушення «Положення про систему забезпечення академічної доброчесності у ДУІТ» є серйозним порушенням, навіть якщо воно є ненавмисним.</p>

Положення доступне за посиланням: https://files.duit.edu.ua/uploads/Сайт/11_ПУБЛІЧНА_ІНФОРМАЦІЯ/ПОЛОЖЕННЯ_ДУІТ/31_Положення-про-систему--забезпечення-АД-в-ДУІТ.pdf

Кожен здобувач повинен ознайомитися і дотримуватися правил академічної доброчесності. Забороненим вважається:

- користування мобільним телефоном, планшетом чи іншими мобільними пристроями під час заняття (за винятком дозволу викладача при виконанні пошуково-дослідницьких завдань).

- списування та плагіат. Відсутність посилань на використані джерела, фабрикування джерел, списування, втручання в роботу інших здобувачів становлять, але не обмежують приклади можливої академічної недоброчесності. Виявлення ознак академічної недоброчесності, незалежно від масштабів плагіату чи обману, вважається підставою для скасування набутих балів.

Зокрема, дотримання академічної доброчесності передбачає, що вся робота на екзаменах та заліках має виконуватися індивідуально. Під час виконання самостійної роботи здобувачі можуть консультуватися з викладачами та з іншими здобувачами, але повинні самостійно розв'язувати завдання, керуючись власними знаннями, уміннями та навичками. Посилання на всі ресурси та джерела (наприклад, у звітах, самостійних роботах чи презентаціях) повинні бути чітко визначені та оформлені належним чином. У разі спільної роботи з іншими здобувачами над виконанням індивідуальних завдань, ви повинні зазначити ступінь їх залученості до роботи.

Пошуково-дослідницькі роботи здобувач виконує самостійно, а також самостійно перевіряє їх онлайн на безкоштовних сервісах на унікальність, антиплагіат.

Для успішного проходження курсу та складання контрольних заходів необхідним є вивчення навчального матеріалу за кожною темою.

Відвідування занять і усунення пропущених занять. Очікується, що всі здобувачі відвідають усі лекції і практичні заняття курсу. Здобувачі зобов'язані дотримуватися дедлайнів виконання усіх видів робіт, передбачених курсом. Якщо здобувач не відпрацював пропущені навчальні заняття, не виправив оцінки (незадовільні), не виконав модульні контрольні роботи, самостійну роботу, він вважається таким, що має академічну заборгованість за результатами поточного контролю. За відпрацьовані лекційні заняття оцінки не став-

	<p>ляться, за практичні, індивідуальні заняття нараховуються бали середнього, достатнього та високого рівня.</p> <p>Система вимог:</p> <ul style="list-style-type: none"> - необхідним є вивчення навчального матеріалу за кожною темою; - виконувати всі види завдань, передбачених обсягом і змістом навчального курсу; - не спізнюватися на заняття (аудиторні та під час онлайн навчання); - не розмовляти на заняттях, не жувати гумку, не користуватись телефоном та іншими гаджетами; - на заняття приходити у формі; - не пропускати заняття без поважних причин; - обов'язковим є відпрацювання всіх пропущених занять (незалежно від причини пропуску) у відведений викладачем час (згідно графіку проведення консультацій); - в разі невиконання своєчасно завдань підсумкова оцінка знижується; - активно брати участь в навчальному процесі; - бути терпимим, відкритим, відвертим, доброзичливим до однокурсників та викладача; - конструктивно підтримувати зворотний зв'язок на заняттях; - дотримуватись академічної відповідальності.
<p>Форми поточного та підсумкового контролю</p>	<p>В умовах модульно-кредитної технології навчання контроль успішності здобувачі поділяється на поточний і підсумковий контроль. Для ефективної перевірки рівня засвоєння здобувачами знань, умінь і навичок з освітнього компоненту використовують різні методи і форми контролю:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) метод усного контролю: основне запитання, додаткові, допоміжні; запитання у вигляді проблеми; індивідуальне, фронтальне опитування і комбіноване; 2) метод письмового контролю; 3) метод тестового контролю. <p>Поточний контроль успішності здобувачів - це систематична перевірка знань, яка проводиться на поточних заняттях відповідно до розкладу та відповідно до робочої програми. Його мета – систематична перевірка розуміння та засвоєння теоретичного навчального матеріалу, уміння використовувати теоретичні знання при виконанні практичних завдань тощо. Можливості поточного контролю: мотивація навчання, стимулювання навчально-пізнавальної діяльності, диференційований підхід до навчання, індивідуалізація навчання тощо. Методи поточного контролю: усний контроль</p>

(під час опитування, бесіди, доповіді, читання тексту, повідомлення на задану тему та ін.); письмовий контроль (контрольна робота/тест у письмовій формі, твір, виклад матеріалу на задану тему в письмовому вигляді тощо); комбінований контроль; презентація СРС; практичний контроль (під час практичних робіт, під час усіх видів практики); спостереження як метод контролю; тестовий контроль; проблемні ситуації та ін. Поточний контроль здійснюється на кожному лекційному/практичному занятті відповідно до конкретних цілей теми з метою перевірити ступінь та якість засвоєння матеріалу, що вивчається та під час індивідуальної роботи викладача зі здобувачами для тих тем, які здобувачі опрацьовують самостійно і вони не належать до структури заняття. На всіх практичних заняттях застосовується об'єктивний контроль теоретичної підготовки та засвоєння практичних навичок із метою перевірки підготовленості здобувача до заняття. В процесі поточного контролю оцінюється самостійна робота здобувачів щодо повноти виконання завдань, рівня засвоєння навчальних матеріалів, оволодіння практичними навичками аналітичної, дослідницької роботи та ін.

Рубіжний (модульний) контроль проводиться у формі письмової контрольної роботи. Модульна контрольна робота складається із 3 питань. Контроль і оцінка (до 20 балів) виконання завдань МКР виконується в терміни згідно затвердженому графіку освітнього процесу.

До семестрового контролю допускається здобувач, якщо він виконав всі види робіт, які передбачені у курсі вивчення освітнього компоненту. Семестровий контроль здійснюється в письмовій формі за екзаменаційними білетами. Екзамен оцінюється максимально у 40 балів.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

При виконанні рубіжного (модульного) контролю оцінюванню підлягають теоретичні знання та практичні навички, яких набули здобувачі після опанування певного модуля. Критеріями оцінки правильності виконання модульних контрольних завдань є:

20 балів - здобувач в процесі відповіді дає правильні відповіді на всі поставлені запитання, виявляє високий рівень знань теоретичного та нормативного матеріалу. Викладає свою відповідь системно та логічно, упевнено і правильно аргументує власну позицію, робить висновки, тощо;

15 балів - здобувач має належний рівень знань теоретичного та нормативного матеріалу, на поставлені запитання відповіді дає, переважно, правильні, однак допускає певні неточності у визначеннях категорій, не завжди належно (коректно) аргументує відповідь або правильно відповідає лише на половину поста-

влених запитань, тощо;

10 балів - питання розкриті не повністю або при розкритті змісту питань за зазначеними вимогами зроблені значні помилки під час визначення змісту теоретичних понять і концепцій; допущені помилки у формулюванні понять, категорій, закономірностей і законів; допущені помилки при класифікації певних систем, понять чи явищ, ознак певних категорій та їх функцій тощо.

5 балів - здобувач має задовільний рівень знань теоретичного та нормативного матеріалу, на поставлені запитання відповідає, але не на всі, допускає певні неточності у визначеннях базових категорій, не завжди належно (коректно) аргументує або правильно дає відповідь на 1/3 (одну третину) поставлених запитань тощо;

0 балів - здобувач дає неправильні відповіді на поставлені запитання, виявляє неналежний рівень знань теоретичного та нормативного матеріалу, неспроможний послідовно і правильно аргументувати свою точку зору.

Підсумковий контроль з освітнього компоненту виставляється після закінчення її вивчення за результатами поточного та модульного контролю. Здобувачу, який з поважної причини мав пропуски навчальних занять, дозволяється відпрацювати академічну заборгованість протягом двох тижнів у дні консультацій викладача.

ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ: НАЦІОНАЛЬНА ТА ECTS

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS	
		Оцінка	Пояснення
90-100	Відмінно («зараховано»)	A	«Відмінно» - теоретичний зміст курсу освоєний цілком, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані, всі навчальні завдання, які передбачені програмою навчання виконанні в повному обсязі, відмінна робота без помилок або з однією незначною помилкою.
82-89	Добре («зараховано»)	B	«Дуже добре» - теоретичний зміст курсу освоєний цілком, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, всі навчальні завдання, які передбачені програмою навчання виконанні, якість виконання більшості з них оцінено числом балів, близьким до максимального, робота з двома – трьома незначними помилками.

75-81		C	«Добре» - теоретичний зміст курсу освоєний цілком, практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, всі навчальні завдання, які передбачені програмою навчання виконанні, якість виконання жодного з них не оцінено мінімальним числом балів, деякі види завдань виконані з помилками, робота з декількома незначними помилками, або з однією – двома значними помилками.
64-74	Задовільно («зараховано»)	D	«Задовільно» - теоретичний зміст курсу освоєний не повністю, але прогалини не несуть істотного характеру, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, більшість передбачених програмою навчання навчальних завдань виконано, деякі з виконаних завдань, містять помилки, робота з трьома значними помилками.
60-63		E	«Достатньо» - теоретичний зміст курсу освоєний частково, деякі практичні навички роботи не сформовані, частина передбачених програмою навчання навчальних завдань не виконані, або якість виконання деяких з них оцінено числом балів, близьким до мінімального, робота, що задовольняє мінімум критеріїв оцінки.
35-59	Незадовільно («не зараховано»)	FX	«Умовно незадовільно» теоретичний зміст курсу освоєний частково, необхідні практичні навички роботи не сформовані, більшість передбачених програм навчання, навчальних завдань не виконано, або якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до мінімального; при додатковій самостійній роботі над матеріалом курсу можливе підвищення якості виконання навчальних завдань (з можливістю повторного складання), робота що потребує доробки.
1-34		F	«Безумовно незадовільно» теоретичний зміст курсу не освоєно, необхідні практичні навички роботи не сформовані, всі виконані навчальні завдання містять грубі помилки, додаткова самостійна робота над матеріалом курсу не приведе до значимого підвищення якості виконання навчальних завдань, робота, що потребує повної переробки.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

Основна література

1. Бабенко Д. В., Доценко Н. А., Горбенко О. А. Теорія механізмів і машин: практикум для навчання в умовах інформаційно-освітнього середовища: навчальний посібник. Миколаїв: МНАУ, 2019. 168 с.
URL:https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/6395/1/Teoriia_mekhanizmiv_i_mashyn.pdf(дата звернення: 02.09.2024).

2. Гайдамака А. В. Деталі машин. Основитеорії та розрахунків :навчальний посібник для студентів машинобудівних спеціальностей усіх форм навчання. Харків: НТУ «ХП», 2020. 275 с. URL: <https://repository.kpi.kharkov.ua/items/1f4a4e40-768c-48da-9163-b9c0c05e0e6d> (дата звернення: 02.09.2024).
3. Міняйло А. В., Тіщенко Л. М., Мазоренко Д. І. Деталі машин: підручник. К.: Агроосвіта, 2013. 448 с. URL: [https://e-tk.lntu.edu.ua/pluginfile.php/17191/mod_resource/content/1/Деталі машин Підручник. Частина 1.pdf](https://e-tk.lntu.edu.ua/pluginfile.php/17191/mod_resource/content/1/Деталі_машин_Підручник_Частина_1.pdf) (дата звернення: 02.09.2024).
4. Шкельов Л. Т., Станкевич А. М., Пошивач Д. В. Опір матеріалів: підручник для студентів вищих навчальних закладів. К.: ЗАТ «Віпол», 2011. 456 с. URL: https://shron1.chtyvo.org.ua/Shkelov_Leonid/Opir_materialiv.pdf (дата звернення: 02.09.2024).
5. Шпачук В. П., Кузнецов О. М., Жуков В. Ф. Прикладна механіка: конспект лекцій. Х.: ХНАМГ, 2012. 211 с. URL: <https://eprints.kname.edu.ua/25096/1/Конспект%20по%20ПМ%202010%20в%20редакцію.pdf> (дата звернення: 02.09.2024).

Додаткова література

1. Булгаков В. М., Черниш О. М., Войтюк Д. Г. Технічна механіка: навчальний посібник. Ніжин: «MILANIK», 2011. 600с. URL: https://library.kre.dp.ua/Books/2-4_kurs/Основи_технічної_механіки/Bulhakov_V_M_Tekhnichna_mekhanika_2011_538_s.pdf (дата звернення: 02.09.2024).
2. Штефан Н.І., Гнатейко Н.В., Федоров В.М. Теоретична механіка. Кінематика точки і твердого тіла: підручник для студентів спеціальностей: 133 «Галузеве машинобудування»; 131 «Прикладна механіка». Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. 120 с. URL: https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/33267/1/2020_Pidruchnyk_Kinematyka.pdf (дата звернення: 02.09.2024).
3. Войченко Т.О., Штрибець В.В., Бойко С.О., Маннапова О.В. Основні напрямки розвитку сучасних суднових гвинто-рульових комплексів. *Водний транспорт*. 2023. № 1(37). С. 26–33. URL: <https://vt.duit.in.ua/index.php/home/article/view/250> (дата звернення: 02.09.2024)

Інформаційні ресурси

1. Бібліотека ім. В.Г. Короленко. URL: <https://korolenko.kharkov.com> (дата звернення: 02.09.2024).
2. Національна бібліотека України ім. В.І. Вернадського. URL: <http://www.nbuv.gov.ua/> (дата звернення: 02.09.2024).
3. Онлайн-калькулятори. URL: <https://www.wolframalpha.com> (дата звернення: 02.09.2024).

4. Прикладна механіка. URL: https://stud.com.ua/72483/tehnika/prikladna_mehanika
(дата звернення: 02.09.2024).
5. Система дистанційного навчання MOODLE ДІВТ ДУІТ.
URL: <https://divt.pp.ua/login/index.php>