



Силабус навчальної дисципліни

«Теоретична механіка»

(назва навчальної дисципліни)

Освітньо-професійної

програми: «Авіаційний транспорт»

(назва освітньо-професійної програми)

Спеціальність: 272 «Авіаційний транспорт»

(код та назва спеціальності)

Галузь знань: 27 «Транспорт»

(шифр та назва галузі знань)

Рівень освіти	Фахова передвища освіта
Освітньо-професійний/освітній ступінь	Фаховий молодший бакалавр
Статус навчальної дисципліни	Нормативна
Семестр	4
Обсяг дисципліни (кредити ЄКТС/загальна кількість годин)	6 кредитів ЄКТС / 180 годин
Мова викладання	Українська
Оригінальність навчальної дисципліни	Дисципліна «Теоретична механіка» є науковою базою багатьох областей сучасної науки, її закони та методи дозволяють пояснити цілий ряд важливих явищ в навколишньому середовищі.
Мета навчальної дисципліни	Метою дисципліни «Теоретична механіка» є формування у здобувачів освіти бази знань з питань теоретичної механіки: статички, кінематики, динаміки та опанування методами розв'язування практичних задач професійної спрямованості.
Заплановані результати навчання	ПРН16. Застосування знань про сучасні методи проектування окремих вузлів, ділянок функціональних систем повітряних суден та авіаційних двигунів для розрахунку кінематичних, гідравлічних характеристики та параметрів міцності авіаційних конструкцій.
Заплановані знання та вміння	<p>ФК16. Базові знання з кінематики, про силові співвідношення у механічних передачах, з основ проектування механічних передач, з основ розрахунку на міцність, жорсткість і стійкість елементів конструкції повітряного судна та авіадвигуна.</p> <p>Знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> – визначення фізичних величин статички, кінематики і динаміки; – основні формули та їх тлумачення; – аксіоми і основні теореми статички, кінематики і динаміки; – методи визначення головного вектору і головного моменту будь-якої системи сил ; – методи визначення рівноваги тіла системи сил; – методи визначення кінематичних і динамічних основних рухів тіла; – визначення і закони тертя; – визначення центра ваги і маси, положення центра ваги тіла і літака; – основні положення про гіроскопічні явища. <p>Вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> – застосовувати при розгляді механічного стану тіла та систем тіл

	<p>визначення: матеріальна точка, сила, система сил, рівнодіюча та аксіоми статички;</p> <ul style="list-style-type: none"> – знаходити рівнодіючу двох збіжних тіл при любых їх напрямках; – виділяти із систем тіл тіло, що вивчається та його в'язі. Спрямовувати вектори реакцій в'язів; – розв'язувати задачі на визначення модуля моменту сили, пари сил; – застосовувати при вивченні механічного стану тіла кінематичні поняття: спокій та рух, година, траєкторія, шлях та відстань, швидкість та прискорення; – розв'язувати задачі на визначення всіх основних кінематичних характеристик поступального та обертального рухів; – визначати напрямок вектору Кориюлісового прискорення при любому напрямку складаного руху; – розуміти фізичний сенс основних динамічних характеристик всіх видів руху тіла; – розв'язувати задачі на визначення основних параметрів руху тіла.
<p>Навчальна логістика</p>	<p style="text-align: center;">Зміст навчальної дисципліни:</p> <p style="text-align: center;"><u>РОЗДІЛ I. Статика твердого тіла.</u></p> <p style="text-align: center;">ТЕМА 1.1. Основні поняття. Аксіоми. В'язи та їх реакції.</p> <p>Визначення статички, задачі та проблеми статички та методи їх розв'язування. Сила: визначення та характеристики сили. Основні визначення статички: система сил, плоска система сил, рівнодіюча і зрівноважуюча сили, еквівалентна система сил, зовнішні та внутрішні сили. Аксіоми статички та їх наслідки. В'язи та їх реакції: визначення, одиниці виміру, вектори реакцій. Аксіоми в'язів.</p> <p style="text-align: center;">ТЕМА 1.2. Плоска система збіжних сил.</p> <p>Визначення плоскої системи збіжних сил, графічний та аналітичний способи складання збіжних сил. Рівновага системи збіжних сил: фізичний сенс, рисунки, формули. Теорема про три паралельні зрівноважені сили: визначення, фізичний сенс, рисунки. Приклади збіжних сил, які прикладені до літака: аеродинамічна сила крила, система збіжних сил, що діють на літак при наборі висоти.</p> <p style="text-align: center;">ТЕМА 1.3. Момент сили. Пара сил.</p> <p>Момент сили відносно точки: визначення, рисунок, формули, пояснення. Момент сили відносно центра: визначення, рисунок, формули, вектор, пояснення. Теорема Вариньйона: визначення, рисунок, формули. Момент сили відносно осі: визначення, рисунок, формули, вектор. Залежність між моментами сили відносно центра та осі. Пара сил: визначення, рисунок, формули, фізичний сенс. Момент пари: визначення, рисунок, формули. Момент пари, як вектор. Точка приложення вектора. Еквівалентність пар. Складання пар. Рівновага тіла під дією системи пар.</p> <p style="text-align: center;">ТЕМА 1.4. Система довільно розташованих сил.</p> <p>Теорема про паралельний переніс сили: визначення, рисунок, формули, висновок. Приведення системи довільно розташованих сил до одного центру: головний вектор моменту сили, головний момент системи сил. Умови рівноваги довільної системи сил. Приклади спрощеної системи сил, діючих на літак. Сили, які діють на літак в горизонтальному польоті. Умови збереження постійної швидкості, постійної висоти, збереження горизонтального польоту.</p>

ТЕМА 1.5. Тертя ковзання і кочення.

Тертя ковзання: визначення, закони, формули, рисунок. Тертя кочення: визначення, рисунок, формули, пояснення. Вільне кочення колеса шасі літака з постійною швидкістю, кочення загальмованого колеса шасі літака.

ТЕМА 1.6. Центр тяжіння. Центр мас.

Центр паралельних сил: визначення, рисунок, формули. Центр тяжіння тіла. Центр маси тіла: визначення, рисунок, формули. Положення центру мас алоських простих фігур. Центровка літака.

РОЗДІЛ II. Кінематика.

Тема 2.1. Основні поняття та кінематика точки.

Кінематика, як наука про механічний рух. Задача кінематики. Основні поняття: траєкторія, відстань, шлях, час, швидкість, прискорення. Способи надання руху: векторний, координатний, натуральний. Швидкість, прискорення руху. Натуральні осі. Поняття про кривизну траєкторії. Дотичне і нормальне прискорення. Кінематичні параметри рівномірного і рівнозмінного руху тіла. Кінематичні параметри руху тіла.

Тема 2.2. Поступальний та обертальний рух тіла.

Поступальний рух: визначення, малюнок, фізичний сенс, формули, кінематичні параметри.

Приклади поступального руху літака.

Обертальний рух тіла: визначення, формули, статичні, кутові та лінійні характеристики.

Зв'язок між ними. Рівномірний і рівнозмінний обертальний рух тіла: визначення, рівняння, вектори. Приклади з авіаційної техніки.

Тема 2.3. Плоско паралельний рух тіла. Миттєвий центр швидкостей.

Плоско паралельний рух тіла: визначення, фізичний сенс, розклад, плоско паралельного руху на поступальний і обертальний рух. Швидкість точок плоско паралельного руху: формули малюнки.

Поняття про миттєвий центр швидкостей: визначення, малюнок формули й висновки. Визначення положення миттєвого центра швидкостей тіла.

Тема 2.4. Складний рух тіла.

Визначення. Відносний переносний та абсолютний рух: визначення, малюнок. Визначення відносних і переносних кінематичних параметрів. Визначення абсолютної швидкості: фізичний сенс, формули, малюнок. Зв'язок авіаційних розрахунків з складним рухом літака. Абсолютне прискорення точки: фізичний сенс, формули, малюнок. Прискорення Коріоліса: визначення, умови та причини виникнення Коріолісового прискорення. Формули, вектор і правило визначення його напрямку. Приклади виникнення Коріолісового прискорення на літаку і в природі.

Розділ III. Динаміка.

Тема 3.1. Основні поняття і закони динаміки. Принцип Даламбера.

Визначення. Приклади змінних сил. Визначення інертності і маси тіла. Закон інерції: визначення, малюнок, прилади. Основний закон динаміки: визначення, формули, пояснення. Вантаж і маса тіла.

Закон рівної дії і протидії: визначення, прилади. Механічні одиниці: одиниці довжини, маси і часу. Дві задачі динаміки: визначення, приклади розв'язування першої і другої задач динаміки. Принцип Даламбера. Поняття «спокій» тіла, рівновага тіла. Визначення поняття Даламбера. Приклад розв'язування задач з допомогою принципу Даламбера: малюнки, формули, пояснення. Поняття про переважанення літака: визначення, формули, малюнки. Перенавантаженення літака при приземленні, горизонтальному польоті, при розвороті і кренах.

Тема 3.2. Робота сили. Потужність.

Робота постійної сили при прямолінійному переміщенні точки: визначення, малюнки, формули, одиниці виміру. Робота змінної сили при довільному переміщенні точки: фізичний сенс, малюнки, формули. Робота сили тяжіння: визначення, малюнок, формули. Поняття про позитивну і негативну роботу. Робота сили опору. Коефіцієнт корисної дії. Приклади корисної роботи при злеті літака, робота на подолання опору літака і тертя коліс шасі. Потужність: визначення, формули, фізичний сенс, одиниці виміру. Визначення потужності авіаційного двигуна: взлітна потужність, крейсерська і нормальна потужність літака.

Тема 3.3. Загальні теореми динаміки точки.

Кількість руху: визначення, формули, фізичний сенс, одиниці виміру. Правило визначення напрямку вектору кількістю руху. Кінетична енергія точки: визначення, фізичний сенс, формули, одиниці виміру. Імпульс сили: визначення, фізичний сенс, формули, одиниці виміру. Приклади використання фізичних величин: кількість руху, кінетична енергія, імпульс сили. Теорема про змінення кінетичної енергії точки (закон кількості руху): визначення, докази теореми, формули, малюнки, висновки. Теорема про змінення кінетичної енергії точки: визначення, докази теореми, формули, одиниці виміру. Кінетичний момент точки відносно центра і теорема про його змінення: визначення, фізичний сенс, формули, правила визначення напрямку вектора кінетичного моменту.

Тема 3.4. Відносний рух точки. Коріолісові сили інерції.

Визначення абсолютного прискорення, фізичний сенс, формули. Переносна і Коріолісова сили інерції: визначення, фізичний сенс, формули, вектори. Вплив переносного і Коріолісового сил інерції на рух по земній поверхні (малюнок, формули), рух літаків, та балістичних ракет.

Тема 3.5 Динаміка системи твердого тіла.

Визначення механічної системи і твердого тіла. Приклади. Визначення зовнішніх і внутрішніх сил. Сума внутрішніх сил системи, сума проекцій внутрішніх сил і моментів на осі координат. Теорема про змінення кількості руху системи: визначення, формула, імпульси зовнішніх та внутрішніх сил. Розрахунок змінення кількості руху. Формула. Теорема моментів. Поняття про реактивну тягу авіаційного двигуна: визначення, схема та фізика створення реактивної тяги. Робота та потужність сил, які прикладені до обертального тіла: визначення, рисунок, формули. Кінетична енергія обертального руху тіла: визначення, формули.

	<p>Момент інерції відносно осі. Момент інерції найпростіших однорідних тіл. Кінетичний момент відносно центра: визначення, рисунок, фізика створення кінетичного моменту. Похідна від кінетичного моменту. Основне рівняння динаміки для обертального руху тіла: формула, пояснення.</p> <p>Тема 3.6 Поняття про гіроскопічні явища літака та в природі. Визначення гіроскопа. Поняття про три стани свободи гіроскопа. Основні вузли гіроскопа. Кінематичний момент гіроскопа: визначення, формули, вектор. Властивості гіроскопа з трьома степенями свободи. Прецесія головної осі гіроскопа. Гіроскопічний момент, вектор.</p>
Пререквізити	«Вища математика», «Фізика», «Нарисна геометрія та інженерна графіка»
Постреквізити	«Опір матеріалів», «Теорія машин і механізмів», «Деталі машин», фахових дисциплін.
Рекомендовані навчально-методичні матеріали для вивчення навчальної дисципліни	<ol style="list-style-type: none"> 1. Конспект лекцій. 2. А.А. Бондарь, О.В. Дубіна «Теоретична механіка». Підручник «Знання» 186 с. 3. С.М. Тарг «Краткий курс технической механики». «Наука» 472с. 4. М.П.Шульга. «Методичні вказівки до виконання практичних робіт», 2013р. 5. К.И. Чернов «Основы технической механики»; «Машиностроение» 252с.
Матеріально-технічне забезпечення	Для засвоєння здобувачами вищої освіти лекційного матеріалу та практичних завдань при викладанні дисципліни застосовуються інтернет-додатки Google clasroom і Zoom
Семестровий контроль, критерії оцінювання	<p>Форма підсумкового контролю знань- семестровий екзамен.</p> <p>Оцінка «відмінно» виставляється якщо здобувач освіти вільно володіє матеріалом, визначеним програмою; чітко, логічно, послідовно відповідає на поставленні питання, вміє застосовувати теоретичний матеріал при розв'язанні практичних задач, доводити власну пропозицію. Виконав 90-100% обсягу самостійної роботи. За підсумками тестування правильно відповідає на 90-100% питань.</p> <p>Оцінка «добре» виставляється якщо здобувач освіти добре володіє матеріалом, визначеним програмою, але має незначні ускладнення при відповіді; потребує незначної допомоги викладача при виборі напрямку відповіді та допускає незначні помилки, неточну аргументацію, вміє застосовувати теоретичний матеріал при розв'язанні практичних задач. Виконав 80-100% обсягу самостійної роботи. За підсумками тестування правильно відповідає на 70-89% питань.</p> <p>Оцінка «задовільно» виставляється якщо здобувач освіти користується лише окремими знаннями дисципліни, порушує логіку відповіді, відповідь недостатньо самостійна, допускаються суттєві помилки в знаннях та поясненні при розв'язанні практичних задач, викладач постійно корегує відповідь здобувача освіти. Здобувачу освіти важко підтримувати бесіду, не вистачає знань для обґрунтування власного погляду. Виконав 70% обсягу самостійної роботи. За підсумками тестування правильно відповідає на 50-69%</p>

	<p>питань.</p> <p>Оцінка «незадовільно» виставляється якщо здобувач освіти не володіє необхідними знаннями, не вміє використовувати теоретичні знання при розв'язанні практичних задач. Виконав менше 50% обсягу самостійної роботи. За підсумками тестування правильно відповідає на 0-50% питань.</p>
Кафедра	Повітряних суден та авіадвигунів