



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/ <u>вища освіта</u>
Освітньо-професійний/освітній ступінь	Фаховий молодший бакалавр/ <u>бакалавр</u>
Статус навчальної дисципліни	<u>Нормативна</u> /вибіркова
Семестр	<u>1</u>
Обсяг дисципліни (кредити ЄКТС/загальна кількість годин)	<u>4</u> кредитів ЄКТС / <u>120</u> годин
Мова викладання	<u>Українська</u> та/або англійська
Оригінальність навчальної дисципліни	Теоретична механіка є однією з фундаментальних загальнонаукових дисциплін, на висновках якої базується вивчення багатьох технічних наук. Знання з теоретичної механіки необхідні для опанування ряду розділів спеціальних і загальноінженерних дисциплін. Вивчення теоретичної механіки дає знання для розуміння механічних явищ, з якими будуть зустрічатись майбутні фахівці у практичній діяльності, а також для самостійного опанування нових питань технології роботи з повітряними суднами.
Мета навчальної дисципліни	Дисципліна «Теоретична механіка» є обов'язковою складовою частиною нормативно-методичного забезпечення навчального процесу для підготовки бакалаврів за напрямом 272. Мета вивчення даної дисципліни полягає в детальному ознайомленні з основними поняттями, законами, положеннями та методами теоретичної механіки. Важливо, що вивчення теоретичної механіки дає знання для розуміння механічних явищ, з якими будуть зустрічатись майбутні фахівці у практичній діяльності, а також для самостійного опанування нових питань технології функціонування й обслуговування повітряних суден.
Заплановані результати навчання	РН1. Здійснювати професійну діяльність у соціальній взаємодії оснований на гуманістичних і етичних засадах РН2. Вільно спілкуватися з професійних питань державною та іноземною мовами усно і письмово. РН3. Застосовувати сучасні інформаційні технології, технічну літературу, бази даних, інші ресурси та сучасні програмні засоби для розв'язання спеціалізованих складних задач авіаційного транспорту РН4. Використовувати принципи формування трудових ресурсів, виявляти резерви та забезпечувати ефективність праці співробітників

	<p>авіаційного транспорту</p> <p>PH5. Дотримуватися норм спілкування у професійній взаємодії з колегами, керівництвом, ефективно працювати у команді</p> <p>PH8. Застосовувати міжнародні та національні стандарти і практики в професійній діяльності.</p> <p>PH9. Аналізувати основні історичні етапи розвитку предметної області спеціальності</p> <p>PH10. Знати основні положення нормативно-правових та законодавчих актів України у сфері авіаційного транспорту, інструкцій та рекомендацій з експлуатації, ремонту та обслуговування об'єктів авіаційного</p> <p>PH11. Аналізувати побудову і функціонування об'єктів авіаційного транспорту, їх систем, елементів, фактори, що впливають на їхні характеристики та параметри</p> <p>PH12. Визначати параметри об'єктів авіаційного транспорту, їх систем та елементів шляхом проведення вимірювального експерименту з оцінкою його результатів</p> <p>PH16. Виконувати розрахунок основних характеристик та параметрів технологічних процесів виробництва й ремонту об'єктів авіаційного транспорту</p> <p>PH19. Здійснювати технічне діагностування об'єктів авіаційного транспорту, їх систем та елементів, використовуючи ефективні засоби, відповідні технічні регламенти, стандарти та інші нормативні документи.</p> <p>PH21. Знати та розраховувати основні показники звітності та обліку (управлінського, статистичного, бухгалтерського та фінансового) підприємства під час експлуатації та ремонту об'єктів та систем авіаційного транспорту</p>
<p>Заплановані знання та вміння</p>	<p>У результаті вивчення даної дисципліни студент повинен:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знати основні ідеї, поняття, закони та положення теоретичної механіки; - вміти застосовувати отримані знання для аналізу фізичних явищ і процесів, розв'язання задач. <p>Слід звернути увагу, що внаслідок вивчення дисципліни курсанти повинні знати і розуміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> - визначення фізичних величин статички, кінематики і динаміки; - основні формули та їх тлумачення; - аксіоми й основні теореми статки, кінематики і динаміки; - методи визначення головного вектору і головного моменту будь-якої системи сил; - методи визначення рівноваги тіла і системи сил; - методи визначення кінематичних і динамічних параметрів рухів тіла; - визначення та закони тертя; - визначення центра ваги і маси, положення центра ваги тіла і літака; - знати основні положення про гіроскопічні явища. <p>У результаті студент повинен уміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> - встановлювати кінематичні та динамічні характеристики механізмів; - складати рівняння динаміки і використовувати їх при розв'язанні прикладних задач; - застосовувати при розгляді механічного стану тіла та системи тіл визначення: матеріальна точка, сила, система сил, рівнодіюча й

	<p>аксіоми статички;</p> <ul style="list-style-type: none"> - знаходити рівнодіючу двох збіжних тіл при будь-яких їх напрямках; - виділяти із систем тіл тіло, що вивчається та його в'язі, спрямовувати вектори реакцій в'язів; - розв'язувати геометричним і аналітичним методами еквівалентну заміну системи сил однією силою; - 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 й обертального рухів; - визначати напрямок вектору коріолісового прискорення при будь-якому напрямку складного руху; - розуміти фізичний сенс основних динамічних характеристик усіх видів руху тіла; - розв'язувати задачі на визначення основних параметрів руху тіла; - аналізувати одержані результати.
<p>Навчальна логістика</p>	<p>Зміст дисципліни: Розділ 1. Статика твердого тіла</p> <p><i>Тема 1.1. Основні поняття. Аксіоми. В'язі та їх реакції.</i> Визначення статички. Задачі та проблеми статички. Методи їх розв'язання. Сили: вивчення та параметри сил. Система сил, просторова система сил, рівнодіюча і зрівноважуюча сили, еквівалентна система сил, зовнішні та внутрішні сили. Аксіоми статички. В'язі та їх реакції: вивчення, одиниці виміру, вектори реакції. Деякі приклади напрямку векторів реакцій: плоска поверхня, нитка, шарніри, шарнірний стержень, підшипники валів.</p> <p><i>Тема 1.2. Плоска система збіжних тіл.</i> Визначення, малюнки, складання збіжних сил (граничний та аналітичний способи). Рівновага системи збіжних сил: фізичний сенс, малюнки, формули. Теорема про три збіжні сили, прикладені до літака: аеродинамічна сила крила, збіжні сили при наборі висоти (малюнок, формули пояснення).</p> <p><i>Тема 1.3. Момент сили. Пара сил.</i> Момент сили відносно точки: визначення, малюнок, формули і пояснення. Момент сили відносно центра: визначення, малюнок, формули і пояснення. Теорема Вариньйона: визначення, малюнок, формули. Момент сили відносно осі: визначення, малюнок, формули і вектор. Залежність між моментами сили відносно центра осі.</p> <p><i>Тема 1.4. Система довільно розташованих сил.</i> Елементи графічної статички. Теорема про паралельне перенесення сили: визначення, формула, висновок. Приведення системи довільно розташованих сил до одного центра (головний вектор моменту сили). Головний момент системи сил: малюнок, формули, висновки. Умови рівноваги довільної системи сил. Поодинокі випадки. Приклади спрощеної системи сил, діючих на літак. Сили, діючі на літак, у горизонтальному польоті. Умови збереження постійної швидкості,</p>

постійної висоти, збереження горизонтального польоту. Силовий і мотузковий багатокутник.

Тема 1.5. Тертя ковзання і кочення. Визначення законів тертя ковзання: малюнок, формули і пояснення. Тертя кочення: визначення, малюнок, формули і пояснення.

Тема 1.6. Центр тяжіння. Центр мас. Центр паралельних сил: визначення, формули, малюнок. Центр тяжіння тіла. Центр маси тіла: визначення, формула, малюнок. Положення центра мас плоских простих фігур. Центрівка літака.

Розділ 2. 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.

Тема 2.2. Поступальний та обертальний рух тіла. Поступальний рух: визначення, малюнок, фізичний сенс, формули, кінематичні параметри. Приклади поступального руху тіла. Обертальний рух тіла: визначення, формули, статичні, кутові та лінійні характеристики. Зв'язок між ними. Рівномірний і рівнозмінний обертальний рух тіла: визначення, рівняння, вектори.

Тема 2.3. Плоскопаралельний рух тіла. Миттєвий центр швидкостей. Плоскопаралельний рух тіла: визначення, фізичний сенс, розклад плоскопаралельного руху на поступальний і обертальний рухи. Швидкість точок плоскопаралельного руху: формули, малюнки. Поняття про миттєвий центр швидкостей: визначення, малюнок, формули і висновки. Визначення положення миттєвого центра швидкостей тіла.

Тема 2.4. Складний рух тіла. Визначення. Відносний, переносний і абсолютний рух: визначення, малюнок. Визначення відносних і переносних кінематичних параметрів. Визначення абсолютної швидкості: фізичний сенс, формули, малюнок. Зв'язок авіаційних розрахунків із 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 3. 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 та протидії: визначення, приклади. Механічні одиниці: одиниці довжини, маси і часу. Дві задачі динаміки: визначення, приклади, розв'язання першої та другої задач динаміки. Поняття «спокій» тіла, рівновага тіла. Визначення, поняття принципу Даламбера. Приклад розв'язування задач за допомогою принципу Даламбера: малюнки, формули, пояснення. Поняття про

перевантаження літака: визначення, формули, малюнки.

Тема 3.2. Робота сили. Потужність. Робота постійної сили при прямолінійному переміщенні точки: визначення, малюнок, формули, одиниці виміру. Робота змінної сили при довільному переміщенні точки: фізичний сенс, малюнки, 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 (злітна потужність).

Тема 3.3. Загальні теореми динаміки точки. Кількість руху: визначення, формули, фізичний сенс, одиниці виміру. Правило визначення напрямку вектору кількості руху. Кінетична енергія точки: визначення, формули, фізичний сенс, одиниці виміру. Приклади використання фізичних величин: кількість руху, кінетична енергія, імпульс сили.

Тема 3.4. Відносний рух точки. Коріолісові сили інерції. Визначення абсолютного прискорення, фізичний сенс, формули. Переносна та Коріолісова сили інерції: визначення, формули, вектори. Вплив переносних і коріолісових сил інерції на рух тіла по земній поверхні (малюнок, формули), рух літаків і балістичних ракет.

Тема 3.5. Динаміка системи і твердого тіла. Визначення механічної системи і твердого тіла. Приклади визначення зовнішніх і внутрішніх сил. Теорема про зміщення кількості руху системи (визначення, формула). Теорема моментів. Поняття про реактивну тягу авіаційного двигуна: визначення, схема та фізика створення реактивної тяги. Кінетична енергія обертального тіла (визначення, формули). Момент інерції. Основне рівняння динаміки для обертального руху тіла: формули, положення.

Тема 3.6. Поняття про гіроскопічні явища. Визначення гіроскопа. Поняття про три стани свободи гіроскопа. Основні вузли гіроскопа. Кінематичний момент гіроскопа: визначення, формули, вектор. Властивості гіроскопа з трьома степенями свободи.

Види занять: лекції, практичні.

Методи навчання:

- вербальні/словесні (лекція, пояснення, розповідь, бесіда, інструктаж); наочні (спостереження, ілюстрація, демонстрація);
- практичні (різні види вправляння, виконання графічних робіт, проведення експерименту, практики);
- пояснювально-ілюстративний або інформаційно-рецептивний, який передбачає пред'явлення готової інформації викладачем та її засвоєння студентами;
- репродуктивний, в основу якого покладено виконання різного роду завдань за зразком;
- метод проблемного викладу;
- частково-пошуковий або евристичний;
- дослідницький.

Пререквізити	Вища математика Фізика Математика Технічне креслення Нарисна геометрія та інженерна графіка
Постреквізити	Опір матеріалів Конструкція та міцність авіадвигунів Теорія машин і механізмів
Рекомендовані навчально-методичні матеріали для вивчення навчальної дисципліни	<ol style="list-style-type: none"> 1. Бондарь А.А., Дубина О.В. «Теоретична механіка»: Підручник. – К.:Знання. – 186 с. 2. Тарг С.М. «Краткий курс теоретической механики»: Учебник. – М.: Наука, 1976. – 472 с. 3. Никитин Е.М. «Теоретическая механика для техникумов»: Учебник. – М.: Наука, 1988. – 336 с. 4. Никитин Н.Н. «Курс теоретической механики»: Учебник. – М.: Высшая школа, 2003. – 607 с. 5. Бутенин Н.В., Лунц Я.Л., Меркин Д.Р. «Курс теоретической механики»: Учебник в 2 томах. – М.: Наука, 1985. – 450 с., 486 с. 6. Павловський М.А. «Теоретична механіка»: Підручник. - К.: Техніка, 2002. – 512 с. 7. Ишлинский А.Ю. и др. «Лекции по теории гироскопов»: Учебник. – М.: Издательство Московского университета, 1983. – 248 с. 8. Путята Т.В. «Курс теоретической механики»: Учебник. – К.: Высшая школа, 1985. – 280 с. 9. Путята Т.В. и др. «Прикладна механіка»: Підручник. - К.: Вища школа, 1977. - 534с.
Матеріально-технічне забезпечення	Мультимедійне обладнання
Семестровий контроль, критерії оцінювання	<p>Форма семестрового контролю – диференційований залік</p> <p>Критерії оцінювання</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Оцінка «відмінно» виставляється за глибокі знання навчального матеріалу, що міститься в основних і додаткових рекомендованих літературних джерелах, вміння аналізувати явища, які вивчаються, у їх взаємозв'язку і розвитку, чітко, лаконічно, логічно послідовно відповідати на поставлені питання, вміння застосовувати теоретичні положення при виконанні практичних завдань з визначення параметрів та характеристик повітряного гвинта, узагальнювати опанований матеріал, самостійно користуватися джерелами інформації, приймати рішення; 2. Оцінка «добре» виставляється за міцні знання навчального матеріалу, включаючи розрахунки, аргументовані відповіді на поставлені питання, вміння застосовувати теоретичні положення при виконанні практичних завдань з визначення параметрів та характеристик повітряного гвинта, вміння аналізувати й систематизувати інформацію, використовувати відомі положення та вимоги із самостійною і правильною аргументацією; 3. Оцінка «задовільно» виставляється за посередні знання навчального матеріалу, мало аргументовані відповіді, слабке застосування теоретичних положень при виконанні практичних завдань з визначення параметрів та

	<p>характеристик повітряного гвинта;</p> <p>4. Оцінка «незадовільно» виставляється за незнання значної частини навчального матеріалу, суттєві помилки у відповідях на питання, невміння орієнтуватися при виконанні практичних завдань з визначення параметрів та характеристик гвинта, незнання основних фундаментальних положень з аеродинаміки повітряного гвинта.</p>
Циклова комісія/ кафедра	Кафедра повітряних суден та авіаційних двигунів