

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

Теорія і системи автоматизованого проектування механізмів і машин
(назва)

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри

професор _____ М.ТКАЧУК

« _____ » _____ 20__ року

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ТЕОРІЯ МЕХАНІЗМІВ ТА МАШИН

(назва навчальної дисципліни)

рівень вищої освіти _____ перший (бакалаврський) _____
перший (бакалаврський) / другий (магістерський)

вид дисципліни _____ професійна підготовка (обов'язкова) _____
(загальна підготовка (обов'язкова/вибіркова) / професійна підготовка (обов'язкова/вибіркова))

форма навчання _____ денна _____
(денна/заочна)

Харків – 2019 рік

Обсяг дисципліни: 3 кредитів ECTS 90 годин.

Лекцій: 12 годин.

Лабораторні заняття: 12 годин.

Практичних занять: 30 годин.

Форма контролю: модульний контроль, екзамен

Термін викладання для освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр»:
4 семестр.

Мова викладання: українська.

Мета: формування знань загальних методів структурного та динамічного аналізу та синтезу різноманітних сучасних машин, а також знань з механіки машин. Цей курс має бути вступним при наданні інженерної освіти, має інженерну спрямованість.

Завдання: розвиток таких фундаментальних та прикладних основ як - теорія механіки, послідовне та системне дослідження механічних систем, синтез та аналіз механічних систем.

Компетентності:

1. Здатність досліджувати структуру механізмів.
2. Здатність досліджувати кінематичні характеристики механізмів.
3. Здатність використовувати методи структурного, кінематичного та динамічного дослідження механізмів.
4. Здатність використовувати методи зрівноваження рухомих мас та захист від вібрацій.
5. Здатність досліджувати та синтезувати механізми для передачі обертального руху.
6. Здатність досліджувати та синтезувати механізми механізми з вищими кінематичними парами.

Результати навчання:

- 1.Проводити структурний, кінематичний та динамічний аналіз механізмів.
- 2.Робити силові розрахунки механізмів з метою знаходження реакцій у кінематичних парах.
- 3.Проводити динамічний аналіз машин з метою регулювання руху та зрівноваження.

4. Синтезувати механізми з вищими парами.

Теми, що розглядаються:

Кредитний модуль 1. Структурний та кінематичний аналіз плоских важільних механізмів (ПВМ).

Змістовий модуль 1. Вступ.

Структура сучасних технологічних машин. Проблеми, що вирішуються при проектуванні машин. Ітераційний характер процесу проектування. Значення ТММ та інших загальноінженерних дисциплін у процесі проектування. Системний підхід до проектування кінематичних схем механізмів. Функціональна і динамічна моделі машин. Циклова діаграма як основа проектування механізмів і машин та їх систем керування.

Змістовий модуль 2. Структура механізмів.

Механізм як зв'язана система рухомих тіл. Ланки й кінематичні з'єднання та пари. Класифікація кінематичних пар. Кінематична схема як модель механізму. Ступінь рухомості кінематичного ланцюга. Надлишкові в'язи. Вхідні і вихідні ланки. Основні типи механізмів: важільні, кулачкові, зубчасті, механізми періодичного повороту, гвинтові, механізми з гнучкими ланками. Структура важільних механізмів.

Змістовий модуль 3. Кінематичний аналіз важільних механізмів.

Кінематичні характеристики механізмів. Послідовність кінематичного аналізу механізму. Теореми механіки, які використовуються при кінематичному дослідженні. Визначення кінематичних характеристик графічним, графоаналітичним та аналітичним способом.

Кредитний модуль 2. Зубчасті передачі.

Змістовий модуль 4. Зубчасті механізми.

Різновиди триланкових зубчастих механізмів. Центроїди і аксоїди зубчастих колес. Основна теорема зачеплення. Геометрія евольвентного зачеплення. Способи виготовлення циліндричних зубчастих колес. Характеристики якості зубчастого зачеплення евольвентних циліндричних зубчастих колес і засоби їх поліпшення.

Змістовий модуль 5. Складні зубчасті механізми.

Складні зубчасті механізми з нерухомими осями обертання та передаточне відношення цих механізмів. Синтез планетарних передач.

Кредитний модуль 3. Силовий розрахунок ПВМ та динаміка машинного агрегату.

Змістовий модуль 6. Силовий розрахунок плоских важільних механізмів.

Реакції в кінематичних парах. Статична визначеність структурних груп Ассура. Використання методу кінетостатики для визначення реакцій у кінематичних парах. Визначення головного вектору і головного моменту елементарних сил інерції ланки, яка здійснює складний рух. Урахування сил тертя в кінематичних парах. Визначення механічного ККД механізму. Метод послідовних наближень при урахуванні сил тертя.

Змістовий модуль 7. Кулачкові механізми (КМ).

Класифікація і сфера їх застосування. Вибір закону руху відомої ланки. Синтез КМ з урахуванням технологічних, функціональних та міцностних обмежень. Визначення координат центрального і робочого профілю кулачка.

Змістовий модуль 8. Динаміка машинного агрегату.

Машинний агрегат. Механічні характеристики двигунів та споживачів енергії. Одномасова динамічна модель машинного агрегату. Рівняння руху. Зведення сил і мас. Визначення закону руху. Нерівномірність руху машинного агрегату і засоби її зменшення. Критерій внутрішньої віброактивності.

Змістовий модуль 9. Зрівноваження машини.

Умови зрівноваженості машини на фундаменті. Методи повного і часткового зрівноваження. Задача віброзахисту. Зрівноваження обертової ланки. Динамічне балансування.

Форма та методи навчання: денна форма навчання;

Методика вивчення навчальної дисципліни «Теорія механізмів і машин» спрямована на повне засвоєння курсантами всіх модулів дисципліни поряд з суспільними науками та іншими загальновійськовими, тактико – спеціальними та військово - технічними дисциплінами, закладає підґрунтя військово-технічної освіти, цементує професію, морально-ділові якості і на базі цього виховує у офіцерських кадрів високу військову майстерність, постійну готовність до забезпечення бойових дій.

Для вивчення окремих навчальних елементів навчальної дисципліни «Теорія механізмів і машин» підібрані найбільш ефективні прийоми і засоби для забезпечення достатності освітнього рівня підготовки військових фахівців та готовності до виконання службово-бойових функцій на первинних офіцерських посадах протягом 3-5 років.

Методика викладання дисципліни виходить із основних принципів дидактики (теорія обґрунтування і навчання). Вона надає науково-педагогічну характеристику формам і методам навчання, вказує на більш доцільні їх поєднання для досягнення визначеного ступеню навчання, визначає умови найбільш ефективного їх використання.

Для досягнення основної мети навчання програмою передбачені наступні форми навчання:

- фронтальна форма навчання, коли усі курсанти під контролем викладача виконують одне і теж завдання одночасно;

- групова форма навчання, коли курсанти поєднуються в групи (відділення) в залежності від штатної структури підрозділу, які працюють паралельно;

- індивідуальна форма навчання, коли курсанти виконують завдання послідовно, один за одним.

При цьому, залежно від необхідності досягнення рівнів знання чи вміння викладач повинен використовувати наступні методи:

пояснювально-ілюстраційний метод, при якому викладач доводить готову інформацію різними засобами, а курсанти її сприймають, усвідомлюють та фіксують у пам'яті. Цей метод є одним із найбільш економічних способів передачі знань, передбачає використання таких засобів інформації, як слово (усне і друковане), різні наочні посібники, плакати, відео- і кінофільми, комп'ютерний ілюстраційний матеріал і т. ін. Знання, які отримані в результаті реалізації цього методу не формують вміння, цей метод використовується для досягнення рівня «Знати»;

репродуктивний метод, головною ознакою якого є доведення і повторення способу діяльності, згідно завдання викладача. Він повинен використовуватися при проведенні практичних занять. Використовуючи цей метод, викладач досягає рівня «Вміти» при вивченні теми.

Вищевказані методи надають курсантам знання, вміння, навички. Для розвитку їх творчих здібностей викладач повинен використовувати методи проблемного навчання: проблемне викладання, частково-пошуковий (евристичний) метод, винахідницький метод.

Проблемне викладання використовується викладачем при постановці проблеми перед тими, хто навчається і подальшого її вирішення, але при цьому викладач показує шляхи рішення, розкриває хід своєї думки. Цей метод повинен застосовуватись викладачем під час проведення практичних занять. Безпосереднім результатом проблемного викладання повинно бути засвоєння курсантом способу і логіки вирішення конкретної проблеми, але ще без вміння застосовувати їх самостійно. Цей метод навчає курсантів способу отримання знань. З його допомогою вони отримують навички творчого мислення.

Частково-пошуковий (евристичний) метод служить меті поступового наближення курсантів до самостійного вирішення проблем шляхом попереднього навчання виконання окремих елементів рішення. Використовується при виконанні практичних завдань по прийняттю рішення на бій, коли спосіб пошуку оптимального рішення визначає викладач, але рішення знаходить сам курсант.

Винахідницький метод є необхідним для повноцінного засвоєння досвіду творчої діяльності. Викладач використовує його для забезпечення творчого застосування знань, оволодіння методами наукового пізнання, формування риси творчої діяльності є умовою формування зацікавленості, потребу в такій формі діяльності. Формами застосування цього методу є: завдання на самопідготовку.

Тільки проблемні методи забезпечують глибоке засвоєння знань на рівні їх творчого застосування, оволодіння методами творчого мислення, досвідом практичної і творчої діяльності.

Вивчення навчальної дисципліни: «Теорія механізмів і машин» відіграє важливу роль у військово-професійному орієнтуванні майбутніх офіцерів на самостійне виконання службово-бойових функцій на первинних офіцерських посадах, зазначених у вибірковій частині освітньо-кваліфікаційної характеристики випускника факультету.

З врахуванням цього, зміст програми навчальної дисципліни «Теорія механізмів і машин» побудований таким чином, що враховує вивчення в логічному поєднанні усіх дисциплін, що вивчаються.

Військово-професійна спрямованість навчання військових фахівців забезпечується застосуванням методу проблемно-пошукового подання навчального матеріалу і нормативного обґрунтування практичного навчання. Цей метод реалізується дотриманням положень вибірковій частині освітньо-кваліфікаційної характеристики випускника факультету щодо відповідності змісту і повноти набутих курсантами вмій службово-бойовим функціям та типовим завданням діяльності на первинних офіцерських посадах за призначенням.

Засобами реалізації військово-професійної спрямованості дисципліни «Теорія механізмів і машин», окрім вказаних, є визначені спеціалізовані аудиторії, обладнані сучасними технічними засобами навчання і інформації, фонди навчально-методичних посібників та розробок кафедри.

Методи контролю:

Методи вхідного контролю;

Методи поточного контролю: усне опитування, письмовий експрес контроль, виступи при обговоренні питань на групових заняттях, комп'ютерне тестування;

Методи модульного (рубіжного) контролю: контрольна робота, тестування, контрольне завдання;

Методи самоконтролю: питання самоконтролю;

Методи підсумкового контролю: диференційний залік.

Складовою частиною процесу навчання є система контролю та звітності курсантів за якістю засвоєння навчального матеріалу. Головна мета контролю полягає у забезпеченні наукового рівня придбаних курсантами знань, міцності сформованих у них вмій та навичок.

Контроль успішності та якості підготовки курсантів включає:

вхідний контроль;

поточний контроль;

самоконтроль;

модульний (рубіжний) контроль;

підсумковий контроль.

Кількість контрольних заходів, форми їх проведення, періодичність доводяться до курсантів на початку вивчення дисципліни та навчального семестру.

Вхідний контроль проводиться перед вивченням навчальної дисципліни з метою визначення рівня підготовки курсантів із навчальних дисциплін, які забезпечують цю дисципліну. Він проводиться на одному з перших занять за завданнями, які відповідають навчальному матеріалу попередніх дисциплін. Результати контролю аналізуються на кафедральних (міжкафедральних) нарадах спільно з викладачами кафедр попередніх дисциплін. За результатами вхідного контролю розробляються заходи з надання індивідуальної допомоги курсантам, коригування навчального процесу.

Поточний контроль – оцінювання теоретичних знань і практичних навичок курсанта з конкретного змістового модуля (логічно завершеної частини навчальної дисципліни). Проводиться викладачами на всіх видах навчальних занять.

Форми проведення поточного контролю та критерії оцінки рівня знань визначаються кафедрою. Основні форми поточного контролю: усне опитування, письмовий контроль, виступ на семінарському (груповому) занятті, тестування в т.ч. із застосуванням ЕОТ, виконання нормативів, практичних і комплексних завдань, виконання та захист лабораторних, розрахункових, графічних, курсових робіт, рефератів тощо, передбачених робочою програмою модуля (навчальної дисципліни).

Основна мета поточного контролю – постійне отримання викладачем інформації про якість засвоєння курсантами матеріалу навчальної дисципліни, перевірка готовності курсантів до виконання наступних навчальних завдань, а також управління їх навчальною мотивацією.

Результати поточного контролю використовуються для коригування методів і засобів навчання та враховуються на заліках і екзаменах.

Кількість балів для визначення результатів поточного контролю залежить від рівня знань курсанта, вміння використовувати їх при виконанні практичних завдань і нормативів, володіння методикою проведення занять з особовим складом, навичок роботи з електронно-обчислювальною технікою тощо.

Результати поточного контролю фіксуються в журналі обліку навчальних занять наступним чином: у чисельнику - по 4-бальній шкалі, в знаменнику - кількість балів, яка відповідає даній оцінці по 100-бальній шкалі.

Самоконтроль призначений для самооцінки курсантами якості засвоєння навчального матеріалу з конкретного розділу (теми) навчальної дисципліни.

З цією метою в навчальних посібниках для кожної теми (розділу), а також у завданнях на самостійну підготовку передбачаються питання для самоконтролю. Більша ефективність самоконтролю забезпечується спеціальними програмами самоконтролю та самооцінки, які є складовими частинами електронних підручників та автоматизованих навчальних курсів.

Самоконтроль здійснюється у формі тестування на ПЕОМ за тему, розділ, навчальну дисципліну.

Модульний контроль полягає в оцінюванні результатів навчання курсантів із вивчення навчального матеріалу змістового модуля за результатами поточних контролів і контрольних заходів.

Структура завдань, система проведення модульного контролю та критерії оцінки рівня знань, розробляються кафедрою та визначаються в програмах (робочих програмах) навчальних дисциплін. Він проводиться у тижні для контрольних заходів відповідно до графіку навчального процесу.

Модульний контроль є обов'язковим. За результатами поточного контролю курсант не може бути звільненим від модульного контролю.

До модульних контролів курсанти допускаються без будь-яких обмежень. Критерії оцінювання результатів виконання завдань за контрольний захід доводиться до відома курсантів перед початком його проведення.

У разі порушення курсантом встановленого порядку здійснення контрольного заходу (списування, підміна завдання, використання недозволених матеріалів чи засобів) викладач відстороняє цього курсанта від виконання завдання, робить позначку в журналі обліку навчальних занять, оцінює його роботу в нуль балів (незадовільно).

Курсантам забороняється обмінюватись інформацією у будь-якій формі, або використовувати інші матеріали та засоби, крім дозволених.

Курсант, який на модульному контролі отримав оцінку «незадовільно», повинен скласти його повторно і отримати позитивну оцінку, в іншому випадку він до підсумкового контролю не допускається. Курсант не може повторно складати модульний контроль з метою підвищення оцінки.

Відмова курсанта від відповіді на білет (тест) оцінюється як незадовільна відповідь. Форми модульного контролю: усне опитування; письмовий контроль; тестування (в т.ч. із застосуванням ЕОТ); виконання практичних завдань. Модульний контроль проводиться в ході одного із навчальних занять наприкінці вивчення змістового модулю протягом 90 хвилин у вигляді контрольної роботи.

Розроблені для проведення білети (тести) повинні забезпечувати перевірку теоретичної та практичної підготовки тих, хто навчається.

Для проведення модульного контролю та оцінки якості засвоєння змісту навчання для кожного змістового модуля встановлюється максимальна кількість балів – 100, яку може набрати курсант під час навчання та за результатами контрольних заходів.

Підсумковий контроль проводиться у вигляді диференційованих заліків та екзаменів в термін, встановлений графіком навчального процесу та в обсязі навчального матеріалу, визначеному робочою програмою навчальної дисципліни.

Форма проведення контролю (усна, письмова, комбінована, а також шляхом тестування з використанням технічних засобів), зміст і структура контрольних завдань, білетів, перелік матеріалів, користування якими дозволяється курсанту під час екзамену (програми, довідники, карти, таблиці, макети та інші посібники) і критерії оцінювання обговорюються на засіданні кафедри і затверджуються начальником кафедри не пізніше ніж за місяць до

початку складання контрольного заходу. Названі матеріали дійсні протягом навчального року, вони є складовою навчально-методичної документації з дисципліни і зберігаються на кафедрі. Можливе поєднання різних форм контролю.

Розподіл балів, які отримують курсанти

Таблиця 1. Розподіл балів за семестрами та кредитними модулями

6 семестр									ДЗ	Сума
КМ №1			КМ №2		КМ №3				10	100
ЗМ №1	ЗМ №2	ЗМ №3	ЗМ №4	ЗМ №5	ЗМ №6	ЗМ №7	ЗМ №8	МК №9		
10	10	10	10	10	10	10	10	10		

Таблиця 2. – Шкала оцінювання знань та умінь: національна та ECTS

Значення R	Оцінка за шкалою ЄКТС	Оцінка за національною шкалою
90 - 100	A	відмінно
80 - 89	B	добре
65 - 79	C	
55 - 64	D	задовільно
50 - 54	E	
35 - 49	FX	незадовільно
1 - 34	F	

Основна література:

1. Теория механизмов и машин: С.А.Попов и др. Под ред. К.В.Фролова. — М., Высшая школа, 1987 - 496 с.
2. Артоболовский И. И. Теория механизмов и машин: Учебник для ВУЗов, Наука, 1988 - 640 с.
3. Курсовое проектирование и теория механизмов и машин. Кореняко и др., Киев, Вища школа, 1970 - 333 с.
4. Теория механизмов и машин. Методические указания к выполнению курсового проекта по курсу теории механизмов и машин (с применением ЭВМ) для студентов машиностроительных специальностей / Сост. Н. А. Ткачук, Г. А. Кротенко, А. А. Зарубина и др. - Харьков: НТУ «ХПИ», 2004 - 44 с.

Структурно-логічна схема вивчення навчальної дисципліни

Таблиця 3. – Перелік дисциплін

Вивчення цієї дисципліни безпосередньо спирається на:	На результати вивчення цієї дисципліни безпосередньо спираються:
Вища математика	Проектування військової техніки
Теоретична механіка	Обслуговування військової техніки
Опір матеріалів	
Деталі машин	

Провідний лектор:

Доцент кафедри ТММ і САПР

к.т.н.

О.БОНДАРЕНКО