

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДОНБАСЬКА ДЕРЖАВНА МАШИНОБУДІВНА АКАДЕМІЯ
Кафедра основ проектування машин

РОБОЧА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни
«ПРИКЛАДНА МЕХАНІКА»

| | |
|---------------------------------|-------------------|
| рівень вищої освіти | перший (бакалавр) |
| спеціальність | 136 Металургія |
| назва освітньої програми | Металургія |
| статус | обов'язкова |

Краматорськ
ДДМА
2021

Робоча програма навчальної дисципліни «Прикладна механіка» для підготовки фахівців за першим (бакалавр) рівнем вищої освіти спеціальності 136 «Металургія» освітня програма «Металургія»

Розробник:

_____ М. І. Кінденко, канд. техн. наук, доцент

Погоджено з групою забезпечення освітньої програми (лише для обов'язкових дисциплін):

Керівник групи забезпечення:

_____ І.С. Алієв докт. техн. наук, професор

Розглянуто і затверджено на засіданні кафедри основ проектування машин, протокол № 1 від 30 серпня 2021 року

Завідувач кафедри:

_____ С. Г. Карнаух, канд. техн. наук, доцент

Розглянуто і затверджено на засіданні Вченої ради факультету інтегрованих технологій і обладнання, протокол № від _____

Голова Вченої ради факультету ФІТО:

_____ О. Г. Гринь, канд. техн. наук, професор

І ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

1.1 Актуальність вивчення дисципліни у зв'язку із завданнями професійної діяльності та навчання.

Дисципліна «Прикладна механіка» відноситься до циклу дисциплін природно-наукової (фундаментальної) підготовки і на першому етапі багаторівневої системи навчання є обов'язковою, спрямованою на придбання фундаментальних знань, що відповідають існуючим світовим стандартам вищої освіти.

Будучи комплексною дисципліною, прикладна механіка містить у собі основні положення курсів «Теорія механізмів і машин», «Опір матеріалів» і «Деталі машин».

Вивчення дисципліни «Прикладна механіка» повинно дати той мінімум фундаментальних знань, на базі яких майбутній фахівець зуміє самостійно виконувати роботу, з якою йому доведеться зіштовхуватися в процесі майбутньої професійної діяльності і подальшого науково-технічного прогресу.

Одночасно вивчення дисципліни «Прикладна механіка» допомагає розширити науково-технічний кругозір і підняти загальну культуру майбутнього фахівця, розвитку його інженерного мислення і підвищенню інтелектуального рівня.

Прискорений курс прикладної механіки викладається випускникам ЗВО 1 рівня, які вже мають певну технічну підготовку. Тому до цього курсу включені лише ті теми повного курсу прикладна механіка, які мають найбільше значення для подальших курсів спеціальних дисциплін бакалаврської підготовки, що вивчаються у ДДМА.

1.2 Метою викладання дисципліни «Прикладна механіка (ПМ)» є формування когнітивних, афективних та моторних компетентностей у студентів, інженерного мислення з точки зору вивчення й удосконалення сучасних методів, правил та норм конструювання та розрахунку інженерних конструкцій, механізмів і машини загального призначення, які регламентовані освітньо-професійною програмою «Металургія» спеціальності 136 «Металургія».

1.3 Завдання вивчення дисципліни «ПМ» полягають у вивчення існуючих методів інженерних розрахунків конструкцій на міцність, жорсткість та стійкість з опануванням загальних принципів конструювання, що передбачають раціональний вибір матеріалів, форм і розмірів типових виробів машинобудування, в ознайомленні з основними видами механічних передач, деталей та вузлів, що їх обслуговують, з'єднань деталей машин, з їхнім призначенням, особливостями конструкції та використанням, методиками основних розрахунків та застосуванням у виробництві.. Вивчення дисципліни є складовою загально технічної підготовки фахівця.

1.4 Передумови для вивчення дисципліни: наявність знань з попередніх дисциплін:

- вищої математики (аналітична геометрія, векторна алгебра, диференціальне і інтегральне обчислення, диференціальні рівняння);
- фізики (закони Ньютона, пружність тіл, робота сил, потенціальна і кінетична енергії, кінематика поступального й обертального руху, власні і вимушені коливання, резонанс);

• теоретичної механіки (Статика: рівняння рівноваги, довільна система сил і зведення її до заданої точки. Кінематика: основні види руху твердих тіл у площини, складний рух точок і твердих тіл, плани швидкостей і прискорень. Динаміка: основні закони, загальні теореми динаміки матеріальної точки і системи, принцип незалежності дії сил, принцип Даламбера).

1.5 Мова викладання: українська.

1.6 Обсяг навчальної дисципліни та його розподіл за видами навчальних занять:

- денна форма навчання: загальний обсяг становить 105 годин / 3,5 кредитів: лекції – 36 годин, практичні – 27 годин, самостійна робота студентів – 42 годин;
- заочна форма навчання: загальний обсяг становить 75 годин / 2,5 кредитів: лекції – 6 годин, практичні заняття – 2 години, самостійна робота студентів – 67 годин.

1.7 Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна (за потребою):

- демонстраційні моделі;
- презентації;
- відеофільми;
- комп'ютер;
- системи автоматизованого проектування (CAD, CAM і CAE): SolidWorks, Pro/Engineer, Компас, Mathcad;
- офісний пакет додатків Microsoft Office;
- відеопроєктор, інтерактивна дошка.

II ПРОГРАМНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен продемонструвати достатній рівень сформованості наступних програмних результатів навчання.

В узагальненому вигляді їх можна навести наступним чином:

у когнітивній сфері:

- студент здатний показати знання і розуміння змісту та положень навчальної дисципліни, її цілі й задач;
- продемонструвати вміння застосовувати набуті знання для розв'язання практичних завдань;

в афективній сфері:

- студент здатний уважно і критично сприймати та осмислювати навчальний матеріал, виділяти в ньому головне;
- формувати власну позицію з дискусійних питань курсу і активно аргументувати її як усно, так і письмово (українською мовою) на лекційних та практичних заняттях, при виконанні і захисті індивідуальних завдань;

у психомоторній сфері:

студент здатний автоматично (з повним засвоєнням знань) виконувати весь комплекс технічних розрахунків, передбачених навчальною дисципліною.

Конкретні програмні результати навчання з їх розподілом за темами навчальної дисципліни представлені нижче:

| Тема | Зміст програмного результату навчання |
|------|--|
| 1 | <p><i>у когнітивній сфері:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • студент здатний визначити основні поняття, задачі та місце дисципліни «Прикладна механіка» у системі бакалаврської підготовки, назвати прийняті допущення; • знати основні етапи проектування машин; • уміти визначати рухомість плоских і просторових механізмів; • знати механізм шарнірного чотириланковика; • знати основні поняття принципу утворення механізмів Л.В. Ассура і структурного аналізу; • знати задачі і методи кінематичного аналізу, масштабні коефіцієнти; • уміти виконувати кінематичний аналіз методом побудови планів швидкостей і прискорень та знати властивості планів швидкостей і прискорень; • знати види руху ланки в площині; кінематику поступального й обертального рухів, розкладання складного руху ланки на два простих і відповідні йому типи векторних рівнянь; • використовувати аналітичний метод кінематичного аналізу плоских важільних механізмів з використанням функцій положення й аналогів швидкостей і прискорень; • визначати функції положення методом замкнутого векторного контуру; • знати загальні умови синтезу, умови передачі сил і умови існування кривошипа (на прикладі механізмів шарнірного чотириланковика); • знати визначення куту тиску і куту передачі руху, умови не заклинювання (на прикладі механізмів шарнірного чотириланковика); • уміти виконувати синтез механізму за коефіцієнтом зміни середньої швидкості вихідної ланки і кутом тиску (на прикладі кривошипно-повзунного механізму); <p><i>в афективній сфері:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • студент здатний усвідомлено і критично сприймати навчальний матеріал теми, виділяти в ньому головне; • брати участь у колективному обговоренні на лекції дискусійних питань теми з аргументуванням власної думки; <p><i>у психомоторній сфері:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • студент здатний автоматично будувати розрахункові схеми реальних об'єктів. |
| 2 | <p><i>у когнітивній сфері:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • знати основні задачі динаміки, сили що діють у машинах та динамічні моделі механізмів; • уміти виконувати зведення сил і мас; • записати рівняння руху машин в інтегральній і диференціальній формах; • визначати режими і коефіцієнт нерівномірності руху машин; • виконувати вибір електродвигуна і визначати момент інерції маховика; • визначати реакції в кінематичних парах плоских механізмів без урахування тертя; • знати метод кінетостатики; • виконувати силовий розрахунок плоских важільних механізмів без урахування тертя; • знати види тертя: тертя в поступальній і обертальній кінематичних парах, кут і коло тертя, момент тертя; • знати види зрівноважування: статичне, моментне, динамічне та статичне зрівноважування машин методом замінюючих мас; • уміти виконувати статичне і динамічне зрівноважування роторів; <p><i>в афективній сфері:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • студент здатний усвідомлено і критично сприймати навчальний матеріал теми, виділяти в ньому головне; |

| Тема | Зміст програмного результату навчання |
|------|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> • брати участь у колективному обговоренні на лекції, практичних заняттях, при виконанні і захисті індивідуальних завдань дискусійних питань теми з аргументуванням власної думки; <p><i>у психомоторній сфері:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • студент здатний автоматично виконувати розрахунки передач. |
| 3 | <p><i>у когнітивній сфері:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • класифікувати типові види конструктивних елементів машин і споруд, також різновиди їх зовнішніх навантажень; • описати сутність метода перерізів; • назвати кількість, назву, позначення і характер дії внутрішніх зусиль стрижня при його довільному навантаженні; • дати визначення напружень, назвати їх різновиди, позначення і одиниць виміру; • відтворити формули зв'язку напружень з внутрішніми силовими факторами • аргументувати послідовність визначення напружень у стрижнях від дії на них зовнішніх сил; • студент здатний дати визначення розтягання – стисканню, навести і пояснити формулу для визначення напружень; • сформулювати закон Гука при розтяганні – стисканні у відносній і абсолютній формах; • дати визначення коефіцієнта Пуассона, назвати межі його зміни; • описати правила побудови епюр подовжніх сил і напружень при розтяганні – стисканні, назвати умови міцності і жорсткості, пояснити визначення допустимих напружень і деформацій; • студент здатний дати визначення статичних моментів площини, центральних осей і центру ваги плоскої фігури, назвати положення центрів ваги найпростіших фігур, описати способи визначення центрів ваги фігур складної конфігурації; • дати визначення моментів інерції плоскої фігури, класифікувати їх види, аргументувати зв'язок полярного і осьових моментів інерції, відтворити формули для моментів інерції найпростіших фігур; • відтворити формули зміни моментів інерції при паралельному переносі та повороті осей координат; • дати визначення головних осей інерції, головних центральних осей і головних моментів інерції плоскої фігури, відтворити формули для визначення напрямків головних центральних осей і величин головних моментів інерції; • студент здатний класифікувати балки, їх елементи і різновиди, типи опор і опорні реакції, назвати внутрішні зусилля балок та правила їх знаків; • пояснити сутність диференціальних залежностей при згині; • назвати призначення епюр внутрішніх зусиль і сутність методу їх побудови за характерними перерізами; • сформулювати правила побудови епюр внутрішніх зусиль балок; • студент здатний класифікувати різновиди плоского згину; • відтворити формули для визначення нормальних, дотичних і еквівалентних напружень в стрижні при поперечному згині, пояснити їх; • назвати умови міцності й допустимі напруження при повній перевірці балки на міцність в умовах плоского згину; • студент здатний дати визначення чистого зсуву, сформулювати закон Гука при зсуві, відтворити відповідну умову міцності й формули для допустимих напружень; • дати визначення кручення, відтворити формулу зв'язку потужності з крутним моментом; |

| Тема | Зміст програмного результату навчання |
|------|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> • сформулювати правила побудови епюр крутних моментів, описати деформацію і напружений стан стрижнів при крученні; • відтворити формули для визначення напружень і деформацій при крученні, назвати умови міцності та жорсткості; <i>в афективній сфері:</i> • студент здатний усвідомлено і критично сприймати навчальний матеріал теми, виділяти в ньому головне; • брати участь у колективному обговоренні на лекції, практичних заняттях, при виконанні і захисті індивідуальних завдань дискусійних питань теми з аргументуванням власної думки; <i>у психомоторній сфері:</i> • студент здатний автоматично виконувати розрахунки валів (осей), підшипників ковзання і кочення, муфт. |
| 4 | <p><i>у когнітивній сфері:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • знати основні вимоги, які висуваються до деталей (вузлів) машин. Критерії працездатності; • знати умови міцності деталей машин; • дати визначення напружень при розрахунках на міцність при різних видах деформації; • назвати види навантажень, що діють на деталі машин; • студент здатний дати визначення загальним характеристикам передач, скласти класифікацію механічних передач; • дати узагальнену класифікацію зубчастих передач; • дати визначення геометричним параметрам евольвентного зачеплення; • уміти визначати передаточне відношення простих і складних рядових зубчастих механізмів; • знати планетарні і диференціальні зубчасті механізми; • студент здатний скласти класифікацію валів (осей), описати методику проектувального і перевірного розрахунків; • описати правила побудови епюр згинальних і крутного моментів, назвати умови жорсткості, пояснити визначення допустимих деформацій; • знати основні вимоги, які висуваються до віброзахисту механізмів і машин; • скласти класифікацію підшипників (ковзання і кочення); • пояснити роз шифровку маркування підшипників кочення; • описати методику розрахунку підшипників кочення на довговічність; • студент здатний класифікувати з'єднання: роз'ємні і нероз'ємні; • описати методику розрахунку шпонкових і шліцьових з'єднань; • знати типи кулачкових механізмів, умови передачі руху в кулачкових механізмах, кути тиску і передачі руху; <p><i>в афективній сфері:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • студент здатний усвідомлено і критично сприймати навчальний матеріал теми, виділяти в ньому головне; • брати участь у колективному обговоренні на лекції, практичних заняттях, при виконанні і захисті індивідуальних завдань дискусійних питань теми з аргументуванням власної думки; <p><i>у психомоторній сфері:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • студент здатний автоматично виконувати розрахунки: різьбових, шпонкових, шліцьових і зварних з'єднань. |

III ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ

3.1 Розподіл обсягу дисципліни за видами навчальних занять та темами

| Назви змістових модулів і тем | Кількість годин | | | | | | | | | | | |
|---|-----------------|--------------|----------|-----|----|-----------|--------------|--------------|------------|-----|-----|-----------|
| | денна форма | | | | | | Заочна форма | | | | | |
| | Усього | у тому числі | | | | | усього | у тому числі | | | | |
| | | л | п | лаб | нд | срс | | л | п | лаб | інд | срс |
| 1 | | | | | | | | | | | | |
| Розділ 1. Основи проектування механізмів і машин | | | | | | | | | | | | |
| Тема 1. Кінематичний аналіз механізмів | | | | | | | | | | | | |
| Тема 1.1. Структура і класифікація механізмів. | 7 | 3 | 1 | - | - | 3 | 3 | - | - | - | - | 3 |
| Тема 1.2. Кінематичний аналіз плоских важільних механізмів. | 10 | 4 | 2 | - | - | 4 | 9,5 | 1 | 0,5 | - | - | 8 |
| Тема 1.3. Основи синтезу плоских важільних механізмів. | 8 | 3 | 2 | - | - | 3 | 3 | - | - | - | - | 3 |
| Тема 2. Динаміка машин | | | | | | | | | | | | |
| Тема 2.1. Динаміка машин. | 5 | 3 | - | - | - | 2 | 3,5 | 0,5 | - | - | - | 3 |
| Тема 2.2. Тертя і знос у машинах. ККД машин. | 7 | 3 | 2 | - | - | 2 | 7,5 | 0,5 | - | - | - | 7 |
| Тема 2.3. Зрівноважування машин на фундаменті. Зрівноважування роторів. | 8 | 2 | 2 | - | - | 4 | 3 | - | - | - | - | 3 |
| Разом за розділ 1 | 45 | 18 | 9 | | | 18 | 29,5 | 2 | 0,5 | | | 27 |
| Розділ 2. Основи розрахунку, конструювання і надійність експлуатації елементів конструкцій і машин | | | | | | | | | | | | |
| Тема 3. Розрахунки на міцність елементів конструкцій і машин | | | | | | | | | | | | |
| Тема 3.1. Основні гіпотези і принципи опору матеріалів. | 2 | 1 | - | - | - | 1 | 2 | - | - | - | - | 2 |
| Тема 3.2. Розтягання-стискування стержнів. | 6 | 2 | 2 | - | - | 2 | 3,5 | 0,5 | - | - | - | 3 |
| Тема 3.3. Кручення валів. | 8 | 2 | 4 | - | - | 2 | 5,5 | 1 | 0,5 | - | - | 4 |
| Тема 3.4. Геометричні характеристики перерізів. | 5 | 1 | 2 | - | - | 2 | 2 | - | - | - | - | 2 |
| Тема 3.5. Згинання балок. | 8 | 2 | 4 | - | - | 2 | 6,5 | 1 | 0,5 | - | - | 5 |

| | | | | | | | | | | | | |
|--|------------|-----------|-----------|---|---|-----------|-------------|----------|------------|---|---|-----------|
| Тема 3.6. Плоский і об'ємний напружені стани. | 5 | 1 | 2 | - | - | 2 | 2 | - | - | - | - | 2 |
| Тема 3.7. Складні напруження. | 3 | 1 | - | - | - | 2 | 2 | - | - | - | - | 2 |
| Тема 3.8. Розрахунки напруження. Змінання. Чистий зріз. Розрахунки на міцність деталей машин. | 4 | 2 | - | - | - | 2 | 3 | - | - | - | - | 3 |
| Тема 4. Загальні принципи конструювання машин та їх елементів | | | | | | | | | | | | |
| Тема 4.1. Матеріали зубчастих коліс. Зубчасті передаточні механізми. | 6 | 2 | 2 | - | - | 2 | 6,5 | 1 | 0,5 | - | - | 5 |
| Тема 4.2. Кулачкові механізми. | 3 | 1 | - | - | - | 2 | 2 | - | - | - | - | 2 |
| Тема 4.3. Вібро-активність механізмів. | 5 | 1 | 2 | - | - | 2 | 3 | - | - | - | - | 3 |
| Тема 4.4. Несучі деталі і опорні будови. | 2 | 1 | - | - | - | 1 | 3 | - | - | - | - | 3 |
| Тема 4.5. Основні види сполучень деталей машин. Типові нерухомі з'єднання деталей машин. Розрахунок на міцність деталей машин. | 3 | 1 | - | - | - | 2 | 4,5 | 0,5 | - | - | - | 4 |
| Разом за розділ 2 | 60 | 18 | 18 | - | - | 24 | 45,5 | 4 | 1,5 | | | 40 |
| Усього годин | 105 | 36 | 76 | - | - | 42 | 75 | 6 | 2 | | | 67 |

Л – лекції, П (С) – практичні (семінарські) заняття, Лаб – лабораторні заняття, СРС – самостійна робота студентів.

3.2 Темі практичних занять

| № з/п | № теми дисципліни | Назва теми практичного заняття | Кількість годин |
|-------|-------------------|--|-----------------|
| 1 | Тема 1.1 | Складання кінематичних схем і визначення рухомості механізмів. Структурний аналіз механізмів. Структурні групи і первісний механізм. Визначення класу механізму. | 3 |
| 2 | Тема 1.2 | Визначення рухомості і маневреності просторових механізмів. | 2 |

| № з/п | № теми дисципліни | Назва теми практичного заняття | Кількість годин |
|---------------------|----------------------|---|-----------------|
| 3 | Тема 1.3 | Кінематичний аналіз плоских важільних механізмів методом побудови планів швидкостей. | 4 |
| 4 | Тема 2.1 Тема 2.3 | Динамічні моделі механізмів. Зведення сил і мас. | 2 |
| 5 | Тема 2.2 | ККД машинних агрегатів. | 2 |
| 6 | Тема 3.2 | Напруження і деформації при розтяганні-стисканні. | 4 |
| 7 | Тема 3.3 | Напруження і деформації при чистому крученні. | 4 |
| 8 | Тема 3.4 Тема 3.5 | Побудова епюр внутрішніх перерізуючих сил для балок. Підбір перерізів балок з умов міцності. | 4 |
| 9 | Тема 4.1 Тема 4.5 | Визначення передаточного відношення, частот обертання і параметрів коліс рядового зубчастого механізму. Розрахунок на міцність деталей машин. | 2 |
| Усього годин | | | 27 |

3.3 Самостійна робота

| № з/п | № теми | Назва теми | Кількість годин |
|-------|----------|--|-----------------|
| 1 | Тема 1.1 | Задачі і зміст дисципліни. Кінематика: основні види руху твердих тіл у площині, складний рух точок і твердих тіл. | 3 |
| 2 | Тема 1.2 | Кінематика поступального й обертального рухів, розкладання складного руху ланки на два простих і відповідні йому типи векторних рівнянь, властивості планів швидкостей. | 4 |
| 3 | Тема 1.3 | Синтез за коефіцієнтом зміни середньої вихідної ланки і кутом тиску | 3 |
| 4 | Тема 2.1 | Основні задачі динаміки. Сили, що діють у машинах. Динамічні моделі механізмів. Зведення сил і мас. Рівняння руху машин в інтегральній і диференціальній формах. | 2 |
| 5 | Тема 2.2 | Кут і коло тертя, момент тертя. | 2 |
| 6 | Тема 2.3 | Статичне і динамічне зрівноважування роторів | 4 |
| 7 | Тема 3.1 | Вибір розрахункової схеми. Основні поняття: переміщення і деформації, внутрішні силові фактори. | 1 |
| 8 | Тема 3.2 | Види найпростіших навантажень брусів. Метод розрахунків на міцність за допустимими напруженнями. Дві форми закону Гука при розтяганні-стисканні. Напруження і деформації. Умови міцності. Небезпечні і допустимі напруження. | 2 |
| 9 | Тема 3.3 | Напруження і деформація при крученні. Умови міцності і жорсткості при крученні. | 2 |
| 10 | Тема 3.4 | Паралельний перенос і поворот осей. | 2 |
| 11 | Тема 3.5 | Плоске поперечне згинання балок. Типи опорних закріплень балок. Побудова епюр внутрішніх перерізуючих сил, і згинальних моментів. Диференціальні залежності теорії згинання. | 2 |
| 12 | Тема 3.6 | Нормальні напруження при згинанні. Умови міцності за нормальними напруженнями. Раціональні перерізи балок. | 2 |
| 13 | Тема 3.7 | Дотичні напруження при згинанні, формула Д.І. Журавського. Напружений стан при згинанні. Підбір | 2 |

| | | | |
|---------------------|----------|---|-----------|
| | | перерізів балок. Особливості розрахунку тонкостінних балок (таврових, двотаврових, коробчатих) | |
| 14 | Тема 3.8 | Змінання. Чистий зріз. | 2 |
| 15 | Тема 4.1 | Зубчасті передаточні механізми. Области застосування, типи. Передаточне відношення простих і складних зубчастих механізмів. Евольвентне зачеплення, його основні властивості і якісні показники. Параметри циліндричних евольвентних коліс. | 2 |
| 16 | Тема 4.2 | Типи кулачкових механізмів. Переваги та недоліки. Кінематичний цикл кулачкового механізму. Фазові кути і кути профілю. Умова передачі руху в кулачкових механізмах, кути тиску і передачі руху. | 2 |
| 17 | Тема 4.3 | Способи зниження віброактивності, вітрозакхист | 2 |
| 18 | Тема 4.4 | Вали і осі. Розрахунок валів. Підшипники. Класифікація та вибір підшипників. | 1 |
| 19 | Тема 4.5 | Основні види сполучень деталей машин. Типові нерухомі з'єднання деталей машин. Розрахунок на міцність деталей машин. Шпоночні та шліцеві з'єднання. Різьбові з'єднання. Розрахунки на міцність деталей машин; шпонок, шліців. | 2 |
| Усього годин | | | 42 |

3.5 Перелік індивідуальних завдань

Індивідуальні завдання виконуються самостійно кожним студентом. При виконанні індивідуального завдання студент використовує довідникову літературу, методичні вказівки, комп'ютерну техніку.

Контрольні роботи, які виконують студенти, мають мету перевірки знань студентів за найважливішими розділами курсу і включають в себе виконання наступних завдань: складання кінематичних схем і визначення рухомості плоских механізмів та класу таких механізмів; визначення рухомості і маневреності просторових механізмів; побудова плану швидкостей важільного механізму; визначення ККД машинних агрегатів при комбінованому з'єднанні механізмів, а також потужності двигуна, необхідного для привода машини; визначення напруження і деформації при розтягнанні-стисканні прямих стержнів, площі поперечного перерізу й абсолютного подовження; розрахунок напружень і деформацій при чистому крученні побудова епюр внутрішніх перерізувач сил і згинальних моментів, підбір перерізів балки; визначення передаточного відношення, частот обертання і параметрів коліс рядового зубчастого механізму.

IV КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

4.1 Перелік обов'язкових контрольних точок для оцінювання знань студентів денної форми навчання

Для дисципліни, підсумковою формою контролю якої є екзамен (залік для прискореної форми навчання):

| № з/п | Назва і короткий зміст контрольного заходу | Мак балів | Характеристика критеріїв досягнення результатів навчання для отримання максимальної кількості балів |
|-------|---|-----------|---|
| 1 | Вхідний контроль | – | Питання з теоретичної механіки, математики |
| 2 | Складання кінематичних схем і визначення рухомості механізмів | 5 | Робота без зауважень у повній відповідності до завдання |
| 3 | Визначення рухомості і маневреності просторових механізмів | 5 | Робота без зауважень у повній відповідності до завдання |

| № з/п | Назва і короткий зміст контрольного заходу | Max балів | Характеристика критеріїв досягнення результатів навчання для отримання максимальної кількості балів |
|--------------------------------|--|-----------|---|
| 4 | Структурний аналіз механізмів | 5 | Робота без зауважень у повній відповідності до завдання |
| 5 | Кінематичний аналіз плоских важільних механізмів методом побудови планів швидкостей | 20 | Робота без зауважень у повній відповідності до завдання |
| 6 | Визначення коефіцієнта корисної дії машинних агрегатів | 5 | Робота без зауважень у повній відповідності до завдання |
| 7 | Визначення передаточного відношення, частот обертання і параметрів коліс рядового зубчастого механізму | 10 | Робота без зауважень у повній відповідності до завдання |
| 8 | Напруження і деформації при розтяганні-стисканні | 15 | Робота без зауважень у повній відповідності до завдання |
| 9 | Плоске поперечне згинання балок. Побудова епюр внутрішніх перерізуючих сил, і згинальних моментів | 20 | Робота без зауважень у повній відповідності до завдання |
| 10 | Напруження і деформації при чистому крученні | 15 | Робота без зауважень у повній відповідності до завдання |
| Поточний контроль(всього): | | 100 | – |
| Підсумковий контроль(екзамен): | | 100 | Відповіді на всі питання (задачі) білета – правильні і повні |
| Всього (100 + 100) / 2: | | 100 | – |

4.2 Перелік обов'язкових контрольних точок для оцінювання знань студентів заочної форми навчання

| № з/п | Назва і короткий зміст контрольного заходу | Max балів | Характеристика критеріїв досягнення результатів навчання для отримання максимальної кількості балів |
|-------|---|-----------|---|
| 1 | Тестова контрольна робота, яка виконується студентом індивідуально в системі Moodle | 40 | Вірні та повні відповіді на весь запропонований набір питань |
| 2 | Письмовий екзамен: | 60 | Робота без зауважень у повній відповідності до завдання білета |
| 3 | Всього | 100 | – |

4.3 Критерії оцінювання сформованості програмних результатів навчання під час підсумкового контролю

| Синтезований опис компетентностей | Типові недоліки, які зменшують рівень досягнення програмного результату навчання |
|---|--|
| <i>Когнітивні:</i> студент демонструє знання теорії і вміння розв'язувати практичні завдання | 75...89% – студент припускається незначних помилок у відповідях з теорії і (або) виконанні практичних завдань; |
| | 55...74% – те саме, але помилки більш суттєві; |
| | менше 55% – кількість і (або) характер помилок є неприпустимими. |
| <i>Афективні:</i> | 75...89% – студент проявляє незначні нерозуміння у відповіді на теоретичне питання і (або) при розв'язанні практичних завдань; |
| | 55...74% – те саме, але нерозуміння більш суттєві; |

| | |
|--|---|
| студент демонструє розуміння теорії і методів практичних розрахунків | менше 55% – кількість і (або) характер нерозумінь є неприпустимими. |
| <i>Психомоторні:</i> студент демонструє здатність автоматичного (з повним засвоєнням знань) проведення практичних розрахунків | 75...89% – нездатність незначна (студент вимушений одноразово звертатись до інструкційних матеріалів); |
| | 55...74% – нездатність більш суттєва (студент вимушений періодично звертатись до інструкційних матеріалів); |
| | менше 55% – нездатність неприпустима (студент не може обійтись без постійного користування інструктивними матеріалами). |

V ЗАСОБИ ОЦІНЮВАННЯ

Основною формою контролю знань студентів є складання студентами всіх запланованих розділів. Складання розділу передбачає виконання студентом комплексу заходів, запланованих кафедрою і передбачених семестровим графіком навчального процесу та контролю знань студентів, затверджених деканом факультету.

| № з/п | Назва і короткий зміст контрольного заходу | Характеристика змісту засобів оцінювання |
|-------------------------------|--|---|
| 1 | Складання кінематичних схем і визначення рухомості механізмів | Виконані індивідуальні завдання, письмові відповіді на питання їх захисту |
| 2 | Визначення рухомості і маневреності просторових механізмів | Письмові роботи студентів |
| 3 | Структурний аналіз механізмів | Виконані індивідуальні завдання, письмові відповіді на питання їх захисту |
| 4 | Кінематичний аналіз плоских важільних механізмів методом побудови планів швидкостей | Письмові роботи студентів |
| 5 | Визначення коефіцієнта корисної дії машинних агрегатів | Письмові роботи студентів |
| 6 | Визначення передаточного відношення, частот обертання і параметрів коліс рядового зубчастого механізму | Письмові роботи студентів |
| 7 | Напруження і деформації при розтягнанні-стисканні | Письмові роботи студентів |
| 8 | Плоске поперечне згинання балок. Побудова епюр внутрішніх перерізуючих сил, і згинальних моментів | Письмові роботи студентів |
| 9 | Напруження і деформації при чистому крученні | Письмові роботи студентів |
| Підсумковий контроль(екзамен) | | Письмові роботи студентів |

Підсумкова оцінка виставляється за 100-бальною шкалою та складається із суми балів за поточну успішність і виконання екзаменаційної роботи з урахуванням вагових коефіцієнтів. Студентам в залежності від суми набраних балів виставляється підсумкова залікова оцінка за національною шкалою і шкалою ECTS. Переведення набраних студентом балів за 100-бальною шкалою в оцінки за національною (5-бальною) шкалою та шкалою ECTS здійснюється в відповідності до таблиці:

| Рейтинг студента за 100-бальною шкалою | Оцінка за національною шкалою | Оцінка за шкалою ESTS |
|--|--|-----------------------|
| 90-100 балів | відмінно | A |
| 81-89 балів | добре | B |
| 75-80 балів | добре | C |
| 65-74 балів | задовільно | D |
| 55-64 балів | задовільно | E |
| 30-54 балів | незадовільно з можливістю повторного складання | FX |
| 1-29 балів | незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни | F |

VI РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

6.1 Основна література:

1. **Кіницький Я.Т.** Теорія механізмів і машин / Я.Т. Кіницький. – К.: Наукова думка, 2002. – 661 с.
2. **Фролов К.В.** Теория механизмов и машин / К.В. Фролов и др. – М.: Высшая школа, 2001. – 296 с.
3. **Заблонский К.И.** Прикладная механика / К.И. Заблонского и др. – К.: Вища школа, 1984. – 280 с.
4. **Писаренко Г. С.** Опір матеріалів / Г. С. Писаренко, О. Л. Квітка, Є. С. Уманський. – К.: Вища школа, 2004. – 655 с.
5. **Писаренко, Г. С.** Сопротивление материалов / Г. С. Писаренко и др. – К.: Вища школа, 1986. – 775 с.
6. **Кинасошвили Р.С.** Сопротивление материалов / Р. С. Кинасошвили. – М.: Наука, 1975. – 684 с.
7. **Иванов М. Н.** Детали машин: Ученик для машиностроительных специальностей вузов / М. Н. Иванов, В. А. Финогенов – 7-е изд., перераб. и доп. – М.: Высшая школа, 2002. – 408 с.
8. **Решетов Д. Н.** Детали машин / Д. Н. Решетов. – М.: Машиностроение, 1989. – 496 с.
9. Конструктивно-функціональна класифікація, складання схем і вивчення структурних особистостей механізмів. Методичні вказівки до виконання лабораторної роботи з Теорії механізмів і машин / В.О. Загудаєв, Н.В. Чоста. – Краматорськ: ДДМА, 2012. – 16 с.
10. **Писаренко Г. С.** Справочник по сопротивлению материалов / Г. С. Писаренко и др. – Киев.: Наукова думка, 1988. – 704 с.

6.2 Допоміжна література

1. **Артоболевский И.И.** Теория механизмов и машин / И.И. Артоболевский. – М.: Наука, 1988. – 640 с.
2. **Кіницький Я.Т.** Короткий курс теорії механізмів і машин : підручник для інж.-техн. спец. вищих навч. закладів України./ Я.Т. Кіницький. – 2-е вид. перероб. і скор. – Львів: Афіша, 2004. – 272 с.
3. **Феодосьев Ф.И.** Сопротивление материалов / Ф.И. Феодосьев. – М.: Наука, 1970. – 544 с.
4. **Писаренко Г. С.** Сопротивление материалов / Г. С. Писаренко, В.А. Агарев, А. Л. Квітка. – М.: Высшая школа, 1979. – 696 с.
5. **Павлище В.Т.** Основи конструювання та розрахунок деталей машин / В.Т. Павлище. – К.: Вища школа, 1993. – 556 с.
6. **Цехнович Л. И.** Атлас конструкций редукторов. Учеб. пособие – 2-е изд. перераб. и доп / Л. И. Цехнович, И. П. Петриченко. – К.: Вища школа, 1990. – 151 с.: ил. (ISBN 5-11-002156-2)

6.3 Інформаційні ресурси (джерела Інтернет):

1. www.tw:rpx.com
2. http://kuklintnec.ucoz.ru/load/detali_mashin/2
3. http://mech_student.com/cat6
4. http://www.osipyun.ru/det_mash/index.html

Робочу програму розробив:

доц. кафедри ОПМ, к.т.н.

_____ М.І. Кінденко