

Міністерство освіти і науки України
Чернігівський промислово-економічний коледж
Київського національного університету технологій та дизайну

ЗАТВЕРДЖУЮ
Заступник директора з НР
_____Л.РОСЛАВЕЦЬ

30 08 2019р.

**Методичні вказівки щодо організації
самостійної роботи студентів
з дисципліни
«Технічна механіка»
Спеціальності 133 «Галузеве машинобудування»**

Уклав

Ю. СЕДЛЕШ

Розглянуто на засіданні
циклової комісії
спеціальних механічних
та загально-технічних дисциплін
Протокол №1 від 30 08 2019 року
Голова циклової комісії

Т. СЕМЕРНЯ

Самостійне заняття № 1

Тема: Основні поняття статички

Мета:

1. Засвоїти основні поняття статички.
2. Оволодіти знаннями про основні характеристики сили.

Питання, що виносяться на самостійне вивчення:

1. Основні поняття статички: матеріальна точка, абсолютно тверде тіло.
2. Сила та її характеристики.
3. В'язи та їх реакції.

Практичне завдання:

Законспектувати в зошитах для самостійної роботи матеріал та дати відповіді на поставлені питання.

Література:

1. Аркуша А.И. Техническая механика – М.: Высшая школа, 1989; §1.1, 1.3.
2. Мовнин М.С. Основы технической механики – Л.: Машиностроение, 1990; §1-3.

Питання для самоконтролю:

1. Що таке матеріальна точка, абсолютно тверде тіло?
2. Які системи сил називаються еквівалентними?
3. Що називається рівнодійною та зрівноважуючи ми силами?
4. Яка система сил називається зрівноваженою?
5. Які види в'язей розглядаються в статиці?
6. Що таке принцип визволення від в'язей?

Самостійне заняття № 2

Тема: Плоска система збіжних сил

Мета:

1. Засвоїти правила знаходження проекції сили на вісь.
2. Засвоїти правила знаходження рівнодійної системи збіжних сил методом проекцій.

Питання, що виносяться на самостійне вивчення:

1. Проекція сили на вісь.
2. Визначення рівнодійної системи збіжних сил методом проекцій.
3. Аналітична умова рівноваги системи збіжних сил.

Практичне завдання:

Законспектувати в зошитах для самостійної роботи матеріал та дати відповіді на поставлені питання.

Література:

1. Аркуша А.И. Техническая механика – М.: Высшая школа, 1989; §1.6.
2. Мовнин М.С. Основы технической механики – Л.: Машиностроение, 1990; §§7,8.

Питання для самоконтролю:

1. Що називається проекцією вектору на вісь?
2. Коли проекція вектору на вісь буде дорівнювати нулю, коли вона буде додатною, коли - від'ємною?
3. Чому дорівнює проекція рівнодійної системи збіжних сил на осі координат?
4. В чому полягає аналітична умова рівноваги системи збіжних сил?

Самостійне заняття № 3

Тема: Пара сил

Мета:

1. Засвоїти правила додавання пар сил.
2. Оволодіти знаннями про умову рівноваги пар сил.

Питання, що виносяться на самостійне вивчення:

1. Теорема додавання пар сил.
2. Умова рівноваги пар сил на площині.

Практичне завдання:

Законспектувати в зошитах для самостійної роботи матеріал та дати відповіді на поставлені питання.

Література:

1. Аркуша А.И. Техническая механика – М.: Высшая школа, 1989; §1.9.
2. Мовнин М.С. Основы технической механики – Л.: Машиностроение, 1990; §14.

Питання для самоконтролю:

1. За якою теоремою здійснюється додавання пар сил?
2. Яку систему утворюють пари сил, якщо при додаванні їх результуючий момент дорівнює нулю?
3. В чому полягає умова рівноваги пар сил?
4. Дві сили по 100Н утворюють пару з плечами 0,54м, а сили по 400Н – пару з плечем 12,5см. Чи можуть ці пари зрівноважити одна одну і в якому випадку?

Самостійне заняття № 4

Тема: Система довільно розміщених сил

Мета:

Оволодіти знаннями про умову рівноваги системи довільно розміщених сил.

Питання, що виносяться на самостійне вивчення:

1. Окремі випадки зведення плоскої системи довільно розміщених сил до точки.
2. Умова рівноваги системи довільно розміщених сил.

Практичне завдання:

Законспектувати в зошитах для самостійної роботи матеріал та дати відповіді на поставлені питання.

Література:

1. Аркуша А.И. Техническая механика – М.: Высшая школа, 1989; §1.14.

Питання для самоконтролю:

1. До чого зводиться система довільно розміщених сил, якщо $F_{\text{гол}} \neq 0$, $M_{\text{гол}} = 0$?
2. До чого зводиться система довільно розміщених сил, якщо $F_{\text{гол}} = 0$, $M_{\text{гол}} \neq 0$?
3. В якому стані знаходиться система довільно розміщених сил, якщо $F_{\text{гол}} = 0$, $M_{\text{гол}} = 0$?
4. В чому полягає умова рівноваги системи довільно розміщених сил?

Самостійне заняття № 5

Тема: Система довільно розміщених сил

Мета:

1. Оволодіти знаннями про балочні системи та різновиди опор балок.
2. Оволодіти знаннями про види навантажень.

Питання, що виносяться на самостійне вивчення:

1. Балочні системи.
2. Різновиди опор балок.
3. Види навантажень.

Практичне завдання:

Законспектувати в зошитах для самостійної роботи матеріал та дати відповіді на поставлені питання.

Література:

1. Аркуша А.И. Техническая механика – М.: Высшая школа, 1989; §1.16.
2. Мовнин М.С. Основы технической механики – Л.: Машиностроение, 1990; §20.

Питання для самоконтролю:

1. Як конструктивна деталь споруди називається балкою?
2. Які види закріплень балки застосовуються в техніці?
3. Як розподіляються сили, що діють на балку, по способу прикладення?
4. Чим характеризується розподілене навантаження?

Самостійне заняття № 6

Тема: Просторова система сил

Мета:

1. Засвоїти правила знаходження моменту сили відносно осі.
2. Оволодіти знаннями про умови рівноваги просторової системи сил.

Питання, що виносяться на самостійне вивчення:

1. Момент сили відносно осі.
2. Умова рівноваги просторової системи сил.
3. Рівняння рівноваги просторової системи сил.

Практичне завдання:

Законспектувати в зошитах для самостійної роботи матеріал та дати відповіді на поставлені питання.

Література:

1. Аркуша А.И. Техническая механика – М.: Высшая школа, 1989; §§1.19, 1,20.
2. Мовнин М.С. Основы технической механики – Л.: Машиностроение, 1990; §22.

Питання для самоконтролю:

1. Що називається моментом сили відносно осі?
2. Що таке просторовий силовий многокутник?
3. В чому полягає геометрична умова рівноваги просторової системи сил?
4. В чому полягає аналітична умова рівноваги просторової системи сил?
5. Що являється необхідною і достатньою умовою рівноваги довільної просторової системи сил?

Самостійне заняття № 7

Тема: Центр ваги тіла

Мета:

Засвоїти методи визначення центру ваги простих геометричних фігур.

Питання, що виносяться на самостійне вивчення:

1. Центр ваги трикутника.
2. Центр ваги колового сектору.
3. Центр ваги паралелограму.

Практичне завдання:

Законспектувати в зошитах для самостійної роботи матеріал та дати відповіді на поставлені питання.

Література:

1. Аркуша А.И. Техническая механика – М.: Высшая школа, 1989; §1,23.
2. Мовнин М.С. Основы технической механики – Л.: Машиностроение, 1990; §24.

Питання для самоконтролю:

1. Де розташований центр ваги фігури, яка має ось симетрії?
2. Де розташований центр ваги прямокутного трикутника, рівнобедреного трикутника?
3. Де розташований центр ваги паралелограма?
4. За якою формулою визначається положення центру ваги колового сектору?

Самостійне заняття № 8

Тема: Кінематика точки

Мета:

Оволодіти знаннями про способи завдання руху точки.

Питання, що виносяться на самостійне вивчення:

1. Природний спосіб завдання руху точки.
2. Координатний спосіб завдання руху точки.

Практичне завдання:

Законспектувати в зошитах для самостійної роботи матеріал та дати відповіді на поставлені питання.

Література:

1. Аркуша А.И. Техническая механика – М.: Высшая школа, 1989; §1.26.

Питання для самоконтролю:

1. Яка різниця між поняттями «шлях» та «відстань»?
2. Чи завжди збігаються значення шляху і відстані?
3. Які існують способи завдання руху точки?
4. Що таке тректорія точки?
5. Як визначити рівняння тректорії точки, якщо закон руху точки виражається двома рівняннями: $x = f_1(t)$; $y = f_1(t)$?

Самостійне заняття № 9

Тема: Найпростіші рухи тіла

Мета:

1. Засвоїти рівняння рівномірного та рівнозмінного поступального руху точки.
2. Засвоїти рівняння рівномірного та рівнозмінного обертального руху точки.

Питання, що виносяться на самостійне вивчення:

1. Рівняння рівномірного поступального руху.
2. Рівняння рівнозмінного поступального руху.
3. Рівняння рівномірного та рівно змінного рухів.

Практичне завдання:

Законспектувати в зошитах для самостійної роботи матеріал та дати відповіді на поставлені питання.

Література:

1. Аркуша А.И. Техническая механика – М.: Высшая школа, 1989; §1.33.
2. Мовнин М.С. Основы технической механики – Л.: Машиностроение, 1990; §62.

Питання для самоконтролю:

1. За яким рівнянням визначається відстань при рівномірному русі?
2. За яким рівнянням визначаються швидкість та відстань при рівнозмінному русі?
3. За якою формулою визначається нормальне прискорення при рівнозмінному русі?
4. За якими рівняннями визначаються кутова швидкість та кут повороту при рівнозмінному обертальному русі?

Самостійне заняття № 10

Тема: Найпростіші рухи тіла

Мета:

Оволодіти знаннями про взаємозв'язок між лінійними та кутовими параметрами при обертальному русі.

Питання, що виносяться на самостійне вивчення:

1. Лінійні швидкості точок обертаючого тіла.
2. Лінійні прискорення точок обертаючого тіла.

Практичне завдання:

Законспектувати в зошитах для самостійної роботи матеріал та дати відповіді на поставлені питання.

Література:

1. Аркуша А.И. Техническая механика – М.: Высшая школа, 1989; §1.34.
2. Мовнин М.С. Основы технической механики – Л.: Машиностроение, 1990; §65.

Питання для самоконтролю:

1. Як визначаються лінійні швидкості точок обертаючого тіла, якщо відома його кутова швидкість?
2. Як визначається дотичне прискорення точок обертаючого тіла, якщо відомо його кутове прискорення?
3. Як визначається нормальне прискорення точок обертаючого тіла?
4. Як визначається повне прискорення точок обертаючого тіла?
5. Як визначається напрям вектору повного прискорення?

Самостійне заняття № 11

Тема: Складний рух точки

Мета:

Оволодіти знаннями про визначення абсолютної швидкості точки при її складному русі.

Питання, що виносяться на самостійне вивчення:

1. Визначення переносної швидкості точки при її складному русі.
2. Визначення відносної швидкості точки при її складному русі.

Практичне завдання:

Законспектувати в зошитах для самостійної роботи матеріал та дати відповіді на поставлені питання.

Література:

1. Аркуша А.И. Техническая механика – М.: Высшая школа, 1989; §1.36.

Питання для самоконтролю:

1. Як визначається переносна швидкість точки при її складному русі?
2. Як визначається відносна швидкість точки при її складному русі?
3. За якою теоремою визначається абсолютна швидкість точки при її складному русі?
4. За якою формулою визначається абсолютна швидкість, якщо вектори переносної та відносної швидкостей взаємноперпендикулярні?

Самостійне заняття № 12

Тема: Складний рух тіла

Мета:

Оволодіти знаннями про визначення швидкості точки тіла при його складному русі за допомогою миттєвого центру швидкостей (м.ц.ш.).

Питання, що виносяться на самостійне вивчення:

1. Миттєвий центр швидкостей (м.ц.ш.).
2. Визначення швидкості точки тіла при його складному русі за допомогою м.ц.ш.

Практичне завдання:

Законспектувати в зошитах для самостійної роботи матеріал та дати відповіді на поставлені питання.

Література:

1. Аркуша А.И. Техническая механика – М.: Высшая школа, 1989; §1.39.
2. Мовнин М.С. Основы технической механики – Л.: Машиностроение, 1990; §67.

Питання для самоконтролю:

1. Яка точка плоского перерізу тіла при його складному русі називається миттєвим центром швидкостей?
2. Де знаходиться миттєвий центр швидкостей плоского перерізу колеса, яке котиться без ковзання?
3. Як за допомогою миттєвого центру швидкостей визначити швидкість будь-якої точки плоского перерізу тіла при його складному русі (на прикладі колеса, яке котиться без ковзання)?

Самостійне заняття № 13

Тема: Основні поняття динаміки

Мета:

Засвоїти основні поняття динаміки, як одного з розділів теоретичної механіки.

Питання, що виносяться на самостійне вивчення:

1. Мета та основні закони динаміки
2. Основний закон динаміки для вільної матеріальної точки.
3. Основний закон динаміки для невільної матеріальної точки.

Практичне завдання:

Законспектувати в зошитах для самостійної роботи матеріал та дати відповіді на поставлені питання.

Література:

1. Аркуша А.И. Техническая механика – М.: Высшая школа, 1989; §§1.42, 1.43.

Питання для самоконтролю:

1. Які закони вивчає динаміка?
2. Яка матеріальна точка називається вільною?
3. В чому полягають дві основні задачі динаміки для вільної матеріальної точки?
4. В чому полягають дві основні задачі динаміки для невільної матеріальної точки?

Самостійне заняття № 14

Тема: Рух матеріальної точки

Мета:

Оволодіти знаннями про силу інерції при прямолінійному русі точки.

Питання, що виносяться на самостійне вивчення:

1. Сила інерції при прямолінійному русі точки.

Практичне завдання:

Законспектувати в зошитах для самостійної роботи матеріал та дати відповіді на поставлені питання.

Література:

1. Аркуша А.И. Техническая механика – М.: Высшая школа, 1989; §1.44.
2. Мовнин М.С. Основы технической механики – Л.: Машиностроение, 1990; §69.

Питання для самоконтролю:

1. Чому дорівнює сила інерції?
2. В який бік спрямована сила інерції?
3. Як спрямована сила інерції при прискореному русі, при сповільненому русі?
4. До яких точок прикладена сила інерції: до рухаючи, чи до точок, які спричиняють прискорений рух?

Самостійне заняття № 15

Тема: Рух матеріальної точки

Мета:

Оволодіти знаннями про силу інерції при криволінійному русі точки.

Питання, що виносяться на самостійне вивчення:

1. Сила інерції при криволінійному русі точки.

Практичне завдання:

Законспектувати в зошитах для самостійної роботи матеріал та дати відповіді на поставлені питання.

Література:

1. Аркуша А.И. Техническая механика – М.: Высшая школа, 1989; §1.44.
2. Мовнин М.С. Основы технической механики – Л.: Машиностроение, 1990; §69.

Питання для самоконтролю:

1. Які складові сили інерції виникають при криволінійному русі точки?
2. За якими формулами визначаються складові сили інерції при криволінійному русі точки?
3. В який бік спрямовані складові сили інерції при криволінійному русі точки?
4. За якою формулою визначається сила інерції при криволінійному русі точки?

Самостійне заняття № 16

Тема: Робота і потужність

Мета:

Оволодіти знаннями про механічний коефіцієнт корисної дії.

Питання, що виносяться на самостійне вивчення:

1. Складові роботи, яку виконує машина чи механізм.
2. Механічний коефіцієнт корисної дії (к.к.д.).

Практичне завдання:

Законспектувати в зошитах для самостійної роботи матеріал та дати відповіді на поставлені питання.

Література:

1. Аркуша А.И. Техническая механика – М.: Высшая школа, 1989; §1.50.
2. Мовнин М.С. Основы технической механики – Л.: Машиностроение, 1990; §75.

Питання для самоконтролю:

1. На які складові можна розділити роботу, яку виконує машина чи механізм?
2. Що називається механічним коефіцієнтом корисної дії?
3. За якою формулою визначається коефіцієнт корисної дії?
4. Чому дорівнює загальний коефіцієнт корисної дії при послідовному з'єднанні механізмів (машин)?

Самостійне заняття № 17

Тема: Робота і потужність

Мета:

Оволодіти знаннями про визначення роботи і потужності при обертальному русі тіла.

Питання, що виносяться на самостійне вивчення:

1. Робота при обертальному русі тіла.
2. Потужність при обертальному русі тіла.

Практичне завдання:

Законспектувати в зошитах для самостійної роботи матеріал та дати відповіді на поставлені питання.

Література:

1. Аркуша А.И. Техническая механика – М.: Высшая школа, 1989; §1.52.
2. Мовнин М.С. Основы технической механики – Л.: Машиностроение, 1990; §73.

Питання для самоконтролю:

1. Як називається робота при обертальному русі тіла?
2. Як визначається потужність при обертальному русі?
3. Як визначається обертаючий момент при обертальному русі?
4. Що таке тертя кочення?
5. Як визначається робота при коченні тіла?

Самостійне заняття № 18

Тема: Загальні теореми динаміки

Мета:

Оволодіти знаннями про імпульс сили, кількість руху, кінетичну енергію при механічному русі точки.

Питання, що виносяться на самостійне вивчення:

1. Імпульс сили.
2. Кількість руху.
3. Кінетична енергія.

Практичне завдання:

Законспектувати в зошитах для самостійної роботи матеріал та дати відповіді на поставлені питання.

Література:

1. Аркуша А.И. Техническая механика – М.: Высшая школа, 1989; §1.54.

Питання для самоконтролю:

1. Що таке імпульс сили?
2. Як визначається кількість руху?
3. Як визначається кінетична енергія точки?
4. Яким рівнянням визначається теорема про зміну кінетичної енергії точки?
5. Яким рівнянням визначається теорема про зміну кількості руху точки?

Самостійне заняття № 19

Тема: Загальні теореми динаміки

Мета:

Оволодіти знаннями про зміну кількості руху точки.

Питання, що виносяться на самостійне вивчення:

1. Теорема про зміну кількості руху точки.

Практичне завдання:

Законспектувати в зошитах для самостійної роботи матеріал та дати відповіді на поставлені питання.

Література:

1. Аркуша А.И. Техническая механика – М.: Высшая школа, 1989; §1.55.
2. Мовнин М.С. Основы технической механики – Л.: Машиностроение, 1990; §76.

Питання для самоконтролю:

1. Як визначається кількість руху?
2. Чому дорівнює зміна кількості руху точки?
3. Скільки скалярних рівнянь зміни кількості руху використовують, якщо сили, що діють на точку, розташовані в одній площині?
4. Скільки рівнянь зміни кількості руху використовуються, якщо сили, що діють на точку, діють вздовж прямої?

Самостійне заняття № 20

Тема: Основні положення опору матеріалів

Мета:

1. Засвоїти основні задачі опору матеріалів.
2. Оволодіти знаннями про класифікацію навантажень.

Питання, що виносяться на самостійне вивчення:

1. Основні задачі опору матеріалів.
2. Види навантажень.

Практичне завдання:

Законспектувати в зошитах для самостійної роботи матеріал та дати відповіді на поставлені питання.

Література:

1. Аркуша А.И. Техническая механика – М.: Высшая школа, 1989; §§2.1 2.2.
2. Мовнин М.С. Основы технической механики – Л.: Машиностроение, 1990; §28.

Питання для самоконтролю:

1. Чим відрізняється схема від реального об'єкту?
2. Яка властивість конструкції називається міцністю, яка – жорсткістю, яка – стійкістю?
3. Яке тіло в опорі матеріалів називають брусом, яке оболонкою?
4. Які навантаження в опорі матеріалів називають статичними, які циклічними?
5. Які навантаження в опорі матеріалів відносять до динамічних?

Самостійне заняття № 21

Тема: Основні положення опору матеріалів

Мета:

Оволодіти знаннями про напруження в опорі матеріалів.

Питання, що виносяться на самостійне вивчення:

1. Напруження в опорі матеріалів.

Практичне завдання:

Законспектувати в зошитах для самостійної роботи матеріал та дати відповіді на поставлені питання.

Література:

1. Аркуша А.И. Техническая механика – М.: Высшая школа, 1989; §2.5.
2. Мовнин М.С. Основы технической механики – Л.: Машиностроение, 1990; §31.

Питання для самоконтролю:

1. В чому полягає фізичний зміст напружень в опорі матеріалів?
2. В яких одиницях вимірюють напруження в опорі матеріалів?
3. Як спрямовано вектор нормального напруження?
4. Як спрямовано вектор дотичного напруження?
5. За якою формулою визначається повне напруження?

Самостійне заняття № 22

Тема: Розтяг – стиск

Мета:

1. Оволодіти знаннями про абсолютні та відносні величини, які характеризують деформацію бруса при розтязі (стиску).
2. Освоїти закон Гука при розтязі (стиску).

Питання, що виносяться на самостійне вивчення:

1. Переміщення та деформації при розтязі (стиску).
2. Закон Гука при розтязі (стиску).

Практичне завдання:

Законспектувати в зошитах для самостійної роботи матеріал та дати відповіді на поставлені питання.

Література:

1. Аркуша А.И. Техническая механика – М.: Высшая школа, 1989; §2.7.
2. Мовнин М.С. Основы технической механики – Л.: Машиностроение, 1990; §35.

Питання для самоконтролю:

1. Які абсолютні величини характеризують деформацію бруса при розтязі (стиску)?
2. Чому ступінь деформування бруса оцінюють відносними величинами?
3. Як співвідносяться прокольні та поперечні деформації при розтязі (стиску)?
4. Якою залежністю виражається закон Гука при розтязі (стиску)?
5. Що характеризує модуль пружності E , чому він дорівнює для сталі?

Самостійне заняття № 23

Тема: Розтяг – стиск

Мета:

1. Оволодіти знаннями про механічні випробування матеріалів.
2. Засвоїти основні механічні характеристики матеріалів.

Питання, що виносяться на самостійне вивчення:

1. Статичні випробування матеріалів на розтяг.
2. Діаграма розтягу маловуглецевої сталі.
3. Основні механічні характеристики матеріалів.

Практичне завдання:

Законспектувати в зошитах для самостійної роботи матеріал та дати відповіді на поставлені питання.

Література:

1. Аркуша А.И. Техническая механика – М.: Высшая школа, 1989; §2.9.
2. Мовнин М.С. Основы технической механики – Л.: Машиностроение, 1990; §36.

Питання для самоконтролю:

1. Як виконуються випробування матеріалів на розтяг?
2. В яких координатах будується діаграма розтягу матеріалу?
3. Які характерні точки присутні на діаграмі розтягу матеріалів?
4. Які механічні характеристики матеріалу можна отримати з діаграми розтягу матеріалу?
5. Якою характеристикою оцінюються пластичні властивості матеріалу?

Самостійне заняття № 24

Тема: Розтяг – стиск

Мета:

Оволодіти знаннями про визначення коефіцієнту запасу міцності при розрахунку деталей машин.

Питання, що виносяться на самостійне вивчення:

1. Коефіцієнту запасу міцності.

Практичне завдання:

Законспектувати в зошитах для самостійної роботи матеріал та дати відповіді на поставлені питання.

Література:

1. Аркуша А.И. Техническая механика – М.: Высшая школа, 1989; §2.10.

Питання для самоконтролю:

1. Що таке граничне напруження?
2. Що таке розрахункове напруження?
3. Як визначається коефіцієнт запасу міцності?
4. Якою нерівністю виражається умова міцності деталі?
5. Що таке допустиме напруження і як воно вибирається в залежності від властивостей матеріалу?

Самостійне заняття № 25, 26

Тема: Розрахунки на зріз та зминання

Мета:

Засвоїти основні розрахункові формули, які застосовують при розрахунок конструкцій на зріз і зминання.

Питання, що виносяться на самостійне вивчення:

1. Визначення діаметру різьбової кріпильної деталі з умов міцності при розрахунках на зріз і зминання.
2. Визначення необхідної кількості заклепок, потрібних для міцного з'єднання деталей.
3. Перевірочний розрахунок шпонкового з'єднання, яке зазнає деформацію зрізу та зминання.

Практичне завдання:

Розв'язати задачі на визначення діаметру болта, кількість заклепок, на перевірку міцності шпонки при зрізі та зминанні (30 варіантів).

Література:

1. Аркуша А.И. Техническая механика – М.: Высшая школа, 1989; §§2.12, 2.13.
2. Мовнин М.С. Основы технической механики – Л.: Машиностроение, 1990; §37, 38.

Питання для самоконтролю:

1. Умова міцності при розрахунку деталі на зріз.
2. Умова міцності при розрахунку деталі на зминання.
3. Як визначається площа зрізу деталей, які зазнають деформацію зрізу?
4. Як визначається площа зминання?
5. Як визначаються допустимі дотичні напруження при розрахунках на зріз?

Самостійне заняття № 27

Тема: Геометричні характеристики плоских перерізів

Мета:

Оволодіти знаннями про відцентрові моменти інерції перерізів відносно осей X та Y .

Питання, що виносяться на самостійне вивчення:

1. Відцентрові моменти інерції перерізів відносно осей X та Y .

Практичне завдання:

Законспектувати в зошитах для самостійної роботи матеріал та дати відповіді на поставлені питання.

Література:

1. Аркуша А.И. Техническая механика – М.: Высшая школа, 1989; §2.19.

Питання для самоконтролю:

1. За якою формулою визначається відцентровий момент інерції відносно осей X та Y ?
2. Який знак буде мати відцентровий момент інерції в залежності від розташування перерізу відносно осей X та Y ?
3. В яких одиницях вимірюється відцентровий момент інерції?
4. Якою нерівністю виражається умова міцності деталі?
5. За якою формулою визначається відцентровий момент інерції перерізу у вигляді прямокутника?

Самостійне заняття № 28

Тема: Геометричні характеристики плоских перерізів

Мета:

1. Оволодіти знаннями про розташування головних осей плоского перерізу.
2. Засвоїти методи визначення головних центральних моментів інерції плоских перерізів.

Питання, що виносяться на самостійне вивчення:

1. Головні осі плоского перерізу.
2. Головні центральні моменти інерції плоского перерізу.

Практичне завдання:

Законспектувати в зошитах для самостійної роботи матеріал та дати відповіді на поставлені питання.

Література:

1. Аркуша А.И. Техническая механика – М.: Высшая школа, 1989; §2.20.

Питання для самоконтролю:

1. Які осі плоского перерізу називаються головними?
2. Як в плоскому перерізі провести головні центральні осі?
3. Скільки пар головних центральних осей мають перерізи у вигляді квадрата, шестикутника, кола?
4. Які моменти інерції плоского перерізу називають головними?

Самостійне заняття № 29

Тема: Геометричні характеристики плоских перерізів

Мета:

Оволодіти знаннями про зв'язок між осьовими моментами інерції перерізу відносно паралельних осей.

Питання, що виносяться на самостійне вивчення:

1. Теорема про осьові моменти інерції перерізу відносно паралельних осей.

Практичне завдання:

Законспектувати в зошитах для самостійної роботи матеріал та дати відповіді на поставлені питання.

Література:

2. Аркуша А.И. Техническая механика – М.: Высшая школа, 1989; §2.19.
3. Мовнин М.С. Основы технической механики – Л.: Машиностроение, 1990; §26.

Питання для самоконтролю:

1. В яких випадках застосовують теорему про моменти інерції відносно паралельних осей?
2. Чому дорівнює осьовий момент інерції перерізу відносно осі, яка не проходить через його центр ваги?
3. За якою формулою буде визначатись момент інерції прямокутного перерізу відносно осі, яка проходить по його стороні?
4. Де наведені значення моментів інерції перерізів стандартних прокатних профілів (кутників, двотаврів, швелерів)?

Самостійне заняття № 30

Тема: Кручення.

Мета:

Оволодіти знаннями про зв'язок між кутом закручування бруса та крутним моментом, який виникає в поперечному перерізі бруса.

Питання, що виносяться на самостійне вивчення:

1. Визначення кута закручування круглого прямого бруса.
2. Визначення дотичних напружень в поперечних перерізах круглого бруса.

Практичне завдання:

Законспектувати в зошитах для самостійної роботи матеріал та дати відповіді на поставлені питання.

Література:

1. Аркуша А. И. Техническая механика – М.: Высшая школа, 1989; §2.16.
2. Мовнин М. С. Основы технической механики – Л.: Машиностроение, 1990; §41.

Питання для самоконтролю:

1. Якими формулами встановлюється залежність між кутами закручування та крутним моментом?
2. За якою формулою визначаються дотичні напруження в поперечних перерізах бруса при крученні?
3. Добуток яких величин називається жорсткістю перерізу бруса?
4. Яка геометрична характеристика перерізу називається полярним моментом опору?
5. За якою формулою визначається полярний момент опору круглого перерізу, кільцевого перерізу?

Самостійне заняття № 31

Тема: Кручення.

Мета:

Засвоїти види розрахунків бруса на жорсткість при крученні.

Питання, що виносяться на самостійне вивчення:

1. Умови жорсткості при крученні.
2. Розрахунки на жорсткість при крученні.

Практичне завдання:

Законспектувати в зошитах для самостійної роботи матеріал та дати відповіді на поставлені питання.

Література:

1. Аркуша А. И. Техническая механика – М.: Высшая школа, 1989; §2.17.
2. Мовнин М. С. Основы технической механики – Л.: Машиностроение, 1990; §42.

Питання для самоконтролю:

1. Якою нерівністю виражається умова жорсткості при крученні?
2. Від яких геометричних характеристик перерізу залежить при крученні його жорсткість?
3. Які розрахунки можна виконати, виходячи з умови жорсткості при крученні?
4. Який параметр визначають при проектному розрахунку бруса при крученні?

Самостійне заняття № 32

Тема: Кручення

Мета:

Засвоїти формули, за якими визначаються значення полярних моментів опору перерізів у вигляді кола і кільця.

Питання, що виносяться на самостійне вивчення:

1. Полярний момент опору у вигляді кола і кільця.

Практичне завдання:

Законспектувати в зошитах для самостійної роботи матеріал та дати відповіді на поставлені питання.

Література:

1. Аркуша А.И. Техническая механика – М.: Высшая школа, 1989; §2.16.
2. Мовнин М.С. Основы технической механики – Л.: Машиностроение, 1990; §41.

Питання для самоконтролю:

1. Що таке полярний момент опору перерізу?
2. В яких одиницях вимірюється полярний момент опору?
3. Як визначається полярний момент опору для перерізу у вигляді кола?
4. Як визначається полярний момент опору для перерізу у вигляді кільця?

Самостійне заняття № 33

Тема: Згин

Мета:

Засвоїти залежність між згинаючим моментом і кривизною осі бруса при згині.

Питання, що виносяться на самостійне вивчення:

1. Кривизна нейтрального шару бруса при згині.
2. Зв'язок між деформаціями та напруженнями в поперечних перерізах бруса при згині.

Практичне завдання:

Законспектувати в зошитах для самостійної роботи матеріал та дати відповіді на поставлені питання.

Література:

1. Аркуша А.И. Техническая механика – М.: Высшая школа, 1989; §2.24.
2. Мовнин М.С. Основы технической механики – Л.: Машиностроение, 1990; §47.

Питання для самоконтролю:

1. Який шар матеріалу бруса називається нейтральним?
2. За якою формулою визначається кривизна нейтрального шару бруса при згині?
3. Чому при згині бруса для визначення нормальних напружень застосовується закон Гука для розтягу-стиску?
4. Від чого залежить величина нормальних напружень в довільній точці поперечного перерізу бруса при згині?

Самостійне заняття № 34

Тема: Згин

Мета:

Засвоїти закони розподілення дотичних напружень в поперечних перерізах бруса при згині.

Питання, що виносяться на самостійне вивчення:

1. Дотичні напруження при поперечному згині.
2. Формула Журавського для визначення дотичних напружень при згині.

Практичне завдання:

Законспектувати в зошитах для самостійної роботи матеріал та дати відповіді на поставлені питання.

Література:

1. Аркуша А. И. Техническая механика – М.: Высшая школа, 1989; §2.26.

Питання для самоконтролю:

1. По якій формулі визначаються дотичні напруження, які виникають в поперечних перерізах бруса при згині?
2. Як визначаються дотичні напруження для балки, яка має прямокутний поперечний переріз?
3. Як розподіляються дотичні напруження по висоті перерізу для балки прямокутного перерізу?
4. Як співвідносяться дотичні та нормальні напруження для балки прямокутного і круглого перерізу?

Самостійне заняття № 35

Тема: Згин

Мета:

Засвоїти формули, за якими визначаються лінійні та кутові переміщення перерізів бруса при згині.

Питання, що виносяться на самостійне вивчення:

1. Кут оберту заданого перерізу бруса при згині.
2. Прогин заданого перерізу бруса при згині.

Практичне завдання:

Законспектувати в зошитах для самостійної роботи матеріал та дати відповіді на поставлені питання.

Література:

1. Аркуша А.И. Техническая механика – М.: Высшая школа, 1989; §2.27.
2. Мовнин М.С. Основы технической механики – Л.: Машиностроение, 1990; §49.

Питання для самоконтролю:

1. Що називається пружною лінією бруса при згині?
2. За яким рівнянням визначається кут оберту заданого перерізу бруса?
3. За яким рівнянням визначається прогин заданого перерізу бруса при згині?
4. Як зміниться прогин балки, якщо згинаючий момент зменшиться у три рази?

Самостійне заняття № 36

Тема: Згин

Мета:

Засвоїти закони розрахунків деталей на жорсткість при згині.

Питання, що виносяться на самостійне вивчення:

1. Поняття про розрахунки на жорсткість при згині.

Практичне завдання:

Законспектувати в зошитах для самостійної роботи матеріал та дати відповіді на поставлені питання.

Література:

1. Аркуша А. И. Техническая механика – М.: Высшая школа, 1989; §2.30.

Питання для самоконтролю:

1. Які деталі потребують розрахунків на жорсткість?
2. Якою нерівністю забезпечується умова жорсткості при згині?
3. Яка величина називається допустимим прогином?
4. Від яких факторів залежить допустимий прогин?
5. Які значення приймає допустимий прогин для різних деталей?

Самостійне заняття № 37

Тема: Гіпотези міцності

Мета:

Оволодіти знаннями про напружений стан в точці пружного тіла.

Питання, що виносяться на самостійне вивчення:

1. Напружений стан в точці пружного тіла.
2. Класифікація видів напруженого стану.

Практичне завдання:

Законспектувати в зошитах для самостійної роботи матеріал та дати відповіді на поставлені питання.

Література:

1. Аркуша А.И. Техническая механика – М.: Высшая школа, 1989; §2.33.
2. Мовнин М.С. Основы технической механики – Л.: Машиностроение, 1990; §50.

Питання для самоконтролю:

1. Скільки компонентів у загальному вигляді характеризують напружений стан?
2. Коли напружений стан в точці буде відомий?
3. Скільки існує видів напруженого стану?
4. Яким буде напружений стан, якщо два головних напруження відрізняються від нуля, а одне дорівнює нулю?

Самостійне заняття № 38

Тема: Гіпотези міцності

Мета:

Оволодіти знаннями про еквівалентні напруження та гіпотези міцності, які застосовуються в опорі матеріалів.

Питання, що виносяться на самостійне вивчення:

1. Еквівалентні напруження.
2. Сутність гіпотез міцності.

Практичне завдання:

Законспектувати в зошитах для самостійної роботи матеріал та дати відповіді на поставлені питання.

Література:

1. Аркуша А. И. Техническая механика – М.: Высшая школа, 1989; §2.34.
2. Мовнин М. С. Основы технической механики – Л.: Машиностроение, 1990; §51.

Питання для самоконтролю:

1. Які напруження називаються еквівалентними?
2. Як визначається коефіцієнт запасу міцності за теорією граничних напружених станів?
3. Що називається гіпотезою міцності в опорі матеріалів?
4. Скільки гіпотез міцності використовується в опорі матеріалів в останній час?

Самостійне заняття № 39

Тема: Стійкість стиснених стержнів

Мета:

Оволодіти знаннями про стійкість пружної рівноваги, про критичну силу стиснутого стержня.

Питання, що виносяться на самостійне вивчення:

1. Стійкість пружної рівноваги.
2. Критична сила.

Практичне завдання:

Законспектувати в зошитах для самостійної роботи матеріал та дати відповіді на поставлені питання.

Література:

1. Аркуша А. И. Техническая механика – М.: Высшая школа, 1989; §2.36.

Питання для самоконтролю:

1. В яких випадках в елементі конструкції відбувається втрата стійкості?
2. Які випадки рівноваги допускаються для механічних конструкцій?
3. Яке навантаження називається критичною силою стиснутого стержня?
4. В чому полягає суть розрахунків на жорсткість стиснутих стержнів?
5. Якою нерівністю забезпечується умова стійкості стиснутого стержня?

Самостійне заняття № 40

Тема: Стійкість стиснених стержнів

Мета:

Засвоїти формулу Ейлера для визначення критичної сили.

Питання, що виносяться на самостійне вивчення:

1. Формулу Ейлера для визначення критичної сили в загальному вигляді.
2. Коефіцієнт приведення довжини як складова формули Ейлера.

Практичне завдання:

Законспектувати в зошитах для самостійної роботи матеріал та дати відповіді на поставлені питання.

Література:

1. Аркуша А. И. Техническая механика – М.: Высшая школа, 1989; §2.37.
2. Мовнин М. С. Основы технической механики – Л.: Машиностроение, 1990; §53.

Питання для самоконтролю:

1. Який вид має формула Ейлера для стержня, шарнірно закріпленого з двох боків?
2. Яка складова формули Ейлера в загальному вигляді відображає способи закріплення кінців стержня?
3. Яка складова формули Ейлера відображає форму перерізу стисненого стержня?
4. Чому дорівнює коефіцієнт приведення довжини для стисненого стержня, жорстко закріпленого з двох боків?

Самостійне заняття № 41

Тема: Розрахунок на втомленість

Мета:

Засвоїти поняття про втомленість матеріалів, про границю витривалості.

Питання, що виносяться на самостійне вивчення:

1. Сутність процесу втомленості матеріалів.
2. Границя витривалості.

Практичне завдання:

Законспектувати в зошитах для самостійної роботи матеріал та дати відповіді на поставлені питання.

Література:

1. Фролов М.И. Техническая механика – М.: Высшая школа, 1990; §§1.6, 1.7.

Питання для самоконтролю:

1. Для яких деталей машин характерна втомленість матеріалів?
2. В чому полягає сутність процесу втомленості матеріалу?
3. Як називається властивість матеріалу протистояти втомленості?
4. Що характеризує міцність матеріалу деталі, на яку в процесі роботи діють змінні напруження?

Самостійне заняття № 42

Тема: Розрахунок на втомленість

Мета:

Оволодіти знаннями про фактори, які впливають на границю витривалості матеріалу.

Питання, що виносяться на самостійне вивчення:

1. Фактори, які впливають на границю витривалості матеріалу.

Практичне завдання:

Законспектувати в зошитах для самостійної роботи матеріал та дати відповіді на поставлені питання.

Література:

1. Фролов М.И. Техническая механика – М.: Высшая школа, 1990; §1.8.

Питання для самоконтролю:

1. Як називають явище виникнення місцевих напружень?
2. Які елементи деталей машин зазвичай визивають концентрацію напружень?
3. Яким чином на границю витривалості впливають абсолютні розміри деталі?
4. Як впливає поверхнєве зміцнення деталі на границю витривалості?

Самостійне заняття № 43

Тема: Основні положення розділу «Деталі машин»

Мета:

Оволодіти знаннями про вимоги, які ставляться для машин, та їх деталей.

Питання, що виносяться на самостійне вивчення:

1. Основні вимоги до машин.
2. Вимоги до деталей машин.

Практичне завдання:

Законспектувати в зошитах для самостійної роботи матеріал та дати відповіді на поставлені питання.

Література:

1. Фролов М. И. Техническая механика – М.: Высшая школа, 1990; §1.3.
2. Мовнин М. С. Основы технической механики – Л.: Машиностроение, 1990; §84.

Питання для самоконтролю:

1. Яка вимога є основною при проектуванні та виготовленні нових машин?
2. Що означає вимога технологічності конструкції?
3. Які переваги мають стандартизовані деталі при конструюванні та виконанні ремонтних робіт?
4. Які основні критерії робото здатності та розрахунку деталей машин?
5. Надайте визначення міцності та жорсткості деталі.

Самостійне заняття № 44

Тема: Основні положення розділу «Деталі машин»

Мета:

Оволодіти знаннями про критерії розрахунку деталей машин.

Питання, що виносяться на самостійне вивчення:

1. Критерії працездатності та розрахунку деталей машин.

Практичне завдання:

Законспектувати в зошитах для самостійної роботи матеріал та дати відповіді на поставлені питання.

Література:

1. Фролов М. И. Техническая механика – М.: Высшая школа, 1990; §2.1.

Питання для самоконтролю:

1. Що є головним критерієм працездатності для більшості деталей машин?
2. Як впливає на працездатність деталі зносостійкість?
3. До яких негативних явищ призводить знос деталі?
4. Як називається властивість деталі зберігати працездатність в границях заданих температур?

Самостійне заняття № 45

Тема: Призначення з'єднань деталей машин. Класифікація з'єднань.

Питання , що виносяться на самостійне вивчення:

1. Призначення з'єднань деталей машин.
2. Класифікація з'єднань.

Практичне завдання:

Законспектувати в зошитах для самостійної роботи матеріал та дати відповіді на поставлені питання.

Література:

1. Фролов М.И. Теоретическая механика – М.: Высшая школа, 1990; с. 44-45.
2. Мовнин М.С., Израелит А.Б., Рубашкин А.Г. Основы технической механики – Л.: Машиностроение, 1990; с. 173.

Питання для самоконтролю:

1. Яку роль відіграють з'єднання деталей машин в машинобудуванні?
2. Як розрізняються з'єднання за признаком рухомості деталей?
3. Які з'єднання деталей машин можна віднести до рухомих?
4. Як розрізняються з'єднання за признаком рознімності деталей?
5. Які з'єднання деталей машин належать до нерознімних?
6. Які з'єднання деталей машин належать до рознімних?

Самостійне заняття № 46

Тема: Роз'ємні з'єднання

Мета:

Оволодіти знаннями про достоїнства, недоліки, застосування, розрахунок клейових з'єднань.

Питання, що виносяться на самостійне вивчення:

1. Достоїнства, недоліки, застосування клейових з'єднань.
2. Розрахунок клейових з'єднань.

Практичне завдання:

Законспектувати в зошитах для самостійної роботи матеріал та дати відповіді на поставлені питання.

Література:

1. Фролов М. И. Техническая механика – М.: Высшая школа, 1990; §3.2.
2. Устюгов І. І. Деталі машин – Київ: Вища школа, 1984; с. 276-278.

Питання для самоконтролю:

1. Які достоїнства, недоліки клейових з'єднань?
2. Де застосовують клейові з'єднання?
3. В яких випадках клейове з'єднання раціональніше та більш економічне за зварне?
4. Назвіть основні види клейових з'єднань і поясніть методи їх розрахунку.

Самостійне заняття № 47

Тема: Класифікація різьб, їх застосування

Питання, що виносяться на самостійне вивчення:

1. Класифікація різьб.
2. Основні параметри різьби.
3. Основні типи різьб, їх стандартизація, застосування.

Практичне завдання:

Законспектувати в зошитах для самостійної роботи матеріал та дати відповіді на поставлені питання.

Розшифрувати позначення різьб: M18; M24x1,5; Tr60x12; M30LN; S80x10; MK24x1,5LN.

Література:

1. Фролов М. И. Техническая механика – М.: Высшая школа, 1990; 4.1.
2. Мовнин М. С., Израелит А. Б., Рубашкин А. Г. Основы технической механики – Л.: Машиностроение, 1990; с. 177-181.

Питання для самоконтролю:

1. За якими признаками класифікують різьби?
2. Який профіль і чому мають кріпильна та кріпильно-ущільнювальна різьба?
3. Чим відрізняється профіль трапецієдальної різьби від профілю упорної різьби?
4. Коли і як в позначенні метричної різьби вказують значення кроку?
5. В яких механізмах застосовують упорну різьбу, трапецієдальну різьбу?
6. Чому для з'єднання деталей, які працюють в умовах вібрації, рекомендується застосовувати болти з дрібною різьбою?

Самостійне заняття № 48

Тема: Різьбові з'єднання

Мета:

Оволодіти знаннями про конструктивні форми різьбових з'єднань.

Питання, що виносяться на самостійне вивчення:

1. Основні типи різьбових з'єднань.
2. Стандартні трипільні деталі.

Практичне завдання:

Законспектувати в зошитах для самостійної роботи матеріал та дати відповіді на поставлені питання.

Література:

1. Фролов М. И. Техническая механика – М.: Высшая школа, 1990; §4.2.
2. Устюгов І. І. Деталі машин – Київ: Вища школа, 1984; с. 242-246.

Питання для самоконтролю:

1. Скільки типів різьбових з'єднань застосовують у машинобудуванні?
2. Які типи головок мають гвинти?
3. В яких випадках застосовують шпильки?
4. Чому для з'єднання деталей, які працюють в умовах вібрації, рекомендується застосовувати болти з дрібною різьбою?

Самостійне заняття № 49

Тема: Різьбові з'єднання

Мета:

Оволодіти знаннями про способи стопоріння різьбових з'єднань.

Питання, що виносяться на самостійне вивчення:

1. Основні типи різьбових з'єднань.
2. Стандартні трипільні деталі.

Практичне завдання:

Законспектувати в зошитах для самостійної роботи матеріал та дати відповіді на поставлені питання.

Література:

1. Фролов М. И. Техническая механика – М.: Высшая школа, 1990; §4.4.

Питання для самоконтролю:

1. В чому суть стопоріння різьбових з'єднань додатковим тертям в різьбі?
2. Чому виникає додаткове тертя в різьбі при використанні пружних шайб?
3. В яких випадках застосовують стопоріння різьбових з'єднань спеціальними деталями?
4. В яких випадках для стопоріння різьбових з'єднань застосовують шплінти?

Самостійне заняття № 50

Тема: Класифікація передач

Питання, що виносяться на самостійне вивчення:

Класифікація передач.

Практичне завдання:

1. Сформулюйте визначення обертового руху тіла відносно нерухомої вісі та наведіть приклади деталей та складальних одиниць машин, що перебувають в обертовому русі.
2. Який взаємний напрям обертання і моменту рушійних сил T , а також обертання і моменту сил опору T при передаванні енергії від ведучого валу до веденого?

Література:

1. Фролов М. И. Техническая механика – М.: Высшая школа, 1990; 6.1.
2. Мовнин М. С., Израелит А. Б., Рубашкин А. Г. Основы технической механики – Л.: Машиностроение, 1990; 92.

Питання для самоконтролю:

1. За якою схемою будується більшість сучасних машин?
2. Який механічний пристрій називається передачею?
3. Назвіть причини, що змушують застосовувати передачі в машинах?
4. Які функції виконують передачі в машинах?
5. В чому полягає перевага обертового руху?
6. За якими признаками класифікуються механічні передачі?

Самостійне заняття № 51

Тема: Фрикційні передачі

Мета:

Засвоїти інформацію про достоїнства, недоліки, застосування фрикційних передач.

Питання, що виносяться на самостійне вивчення:

1. Достоїнства, недоліки фрикційних передач.
2. Класифікація фрикційних передач.

Практичне завдання:

Законспектувати в зошитах для самостійної роботи матеріал та дати відповіді на поставлені питання.

Література:

1. Фролов М. И. Техническая механика – М.: Высшая школа, 1990; §7.1.
2. Устюгов І. І. Деталі машин – Київ: Вища школа, 1984; с. 23-26.

Питання для самоконтролю:

1. За рахунок якого фізичного процесу працюють фрикційні передачі?
2. В чому полягає основне достоїнство фрикційних передач?
3. Через який недолік фрикційні передачі мають обмежене застосування?
4. За якою основною ознакою класифікують фрикційні передачі?

Самостійне заняття № 52

Тема: Фрикційні передачі

Мета:

Оволодіти знаннями про призначення, принцип дії, кінематичні характеристики фрикційних передач.

Питання, що виносяться на самостійне вивчення:

1. Лобовий варіатор.
2. Торовий варіатор.
3. Клинопасовий варіатор.

Практичне завдання:

Законспектувати в зошитах для самостійної роботи матеріал та дати відповіді на поставлені питання.

Література:

1. Фролов М. И. Техническая механика – М.: Высшая школа, 1990; §7.3.
2. Мовнин М. С. Основы технической механики – Л.: Машиностроение, 1990; §96.

Питання для самоконтролю:

1. В чому полягає основне призначення варіаторів?
2. Яка величина є основною кінематичною характеристикою варіаторів?
3. Які вимоги ставляться до матеріалів робочих поверхонь елементів варіаторів?
4. При яких значеннях передаточного числа варіатора ведений вал обертається: а) з тією самою швидкістю, що й ведучий; б) повільніше; в) швидше?

Самостійне заняття № 53

Тема: Пасові передачі

Мета:

Оволодіти знаннями про різновиди, виготовлення, застосування пасів пасових передач.

Питання, що виносяться на самостійне вивчення:

1. Плоскі паси.
2. Клинові паси.
3. Поліклинові паси.

Практичне завдання:

Законспектувати в зошитах для самостійної роботи матеріал та дати відповіді на поставлені питання.

Література:

1. Фролов М. И. Техническая механика – М.: Высшая школа, 1990; с. 120-126.

Питання для самоконтролю:

1. В яких випадках рекомендується застосовувати плоскі шкіряні, прогумовані та бавовняні паси?
2. З чого складається гумотканеві плоскі паси?
3. Які переваги клинових пасів порівняно з плоскими?
4. Скільки перерізів клинових пасів передбачено стандартом?
5. Які грані перерізу клинового пасу є робочими?

Самостійне заняття № 54

Тема: Пасові передачі

Мета:

Засвоїти закони визначення сил і напружень, які діють в пасовій передачі.

Питання, що виносяться на самостійне вивчення:

1. Сили, що діють у вітках паса пасової передачі.
2. Напруження, які виникають у вітках паса пасової передачі.

Практичне завдання:

Законспектувати в зошитах для самостійної роботи матеріал та дати відповіді на поставлені питання.

Література:

1. Фролов М. И. Техническая механика – М.: Высшая школа, 1990; §8.4.
2. Устюгов І. І. Деталі машин – Київ: Вища школа, 1984; с. 50-52.

Питання для самоконтролю:

1. Чому дорівнює різниця між силами натягу ведучої та веденої віток паса пасової передачі?
2. За якою формулою встановлюється зв'язок між силами натягу ведучої та веденої віток паса?
3. За якою формулою визначається додаткова сила натягу паса від дії центр обіжних сил?
4. За якою формулою визначаються сили, які діють на вали і підшипники пасової передачі?

Самостійне заняття № 55

Тема: Пасові передачі

Мета:

Оволодіти знаннями про розрахунок плоско- та клинопасових передач за тяговою здатністю.

Питання, що виносяться на самостійне вивчення:

1. Послідовність розрахунку плоскопасової передачі.
2. Послідовність розрахунку клинопасової передачі.

Практичне завдання:

Законспектувати в зошитах для самостійної роботи матеріал та дати відповіді на поставлені питання.

Література:

1. Фролов М. И. Техническая механика – М.: Высшая школа, 1990; §§8.6, 8.7.
2. Устюгов І. І. Деталі машин – Київ: Вища школа, 1984; с. 54-57.

Питання для самоконтролю:

1. Чим характеризується тягова здатність паса пасової передачі?
2. Чому пасову передачу розраховують не на міцність паса, а за тяговою здатністю?
3. Який параметр є результатом розрахунку плоскопасової передачі?
4. Від яких факторів залежить довговічність паса?

Самостійне заняття № 56

Тема: Зубчасті передачі

Мета:

Оволодіти знаннями про достоїнства, недоліки, застосування, класифікацію зубчастих передач.

Питання, що виносяться на самостійне вивчення:

1. Достоїнства, недоліки зубчастих передач.
2. Застосування зубчастих передач.
3. Класифікація зубчастих передач.

Практичне завдання:

Законспектувати в зошитах для самостійної роботи матеріал та дати відповіді на поставлені питання.

Література:

1. Фролов М. И. Техническая механика – М.: Высшая школа, 1990; §9.1.
2. Мовнин М. С. Основы технической механики – Л.: Машиностроение, 1990; §97.

Питання для самоконтролю:

1. Як класифікують зубчасті передачі?
2. Де застосовують зубчасті передачі?
3. Яка основна відмінність між фрикційними та зубчастими передачами?
4. Які позитивні якості та недоліки зубчастих передач порівняно з фрикційними, пасовими і ланцюговими?
5. З яких матеріалів виготовляють зубчасті колеса?

Самостійне заняття № 57

Тема: Зубчасті передачі

Мета:

1. Засвоїти інформацію про матеріали, які застосовують для виготовлення зубчастих коліс.
2. Засвоїти інформацію про точність виготовлення зубчастих коліс.

Питання , що виносяться на самостійне вивчення:

1. Матеріали, що застосовують для виготовлення зубчастих коліс.
2. Точність виготовлення зубчастих коліс.

Практичне завдання:

Законспектувати в зошитах для самостійної роботи матеріал та дати відповіді на поставлені питання.

Література:

1. Фролов М.И. Техническая механика – М.: Высшая школа, 1990; §9.7.
2. Устюгов І.І. Деталі машин – Київ: Вища школа, 1984; с. 86-88.

Питання для самоконтролю:

1. В залежності від чого вибирають матеріал, з якого буде виготовлено зубчасте колесо?
2. На які групи поділяють сталеві зубчасті колеса?
3. Чому рекомендується для шестерні брати матеріал вищої якості, ніж для колеса?
4. В яких передачах застосовують чавун для виготовлення зубчастих коліс?
5. Скільки ступенів точності виготовлення зубчастих коліс встановлюють стандарти?

Самостійне заняття № 58

Тема: Зубчасті передачі

Мета:

Засвоїти інформацію про види руйнувань зубів зубчастих коліс.

Питання , що виносяться на самостійне вивчення:

1. Види руйнувань і пошкоджень зубів зубчастих коліс.

Практичне завдання:

Законспектувати в зошитах для самостійної роботи матеріал та дати відповіді на поставлені питання.

Література:

1. Фролов М.И. Техническая механика – М.: Высшая школа, 1990; §9.9.
2. Устюгов І.І. Деталі машин – Київ: Вища школа, 1984; с. 88-89.

Питання для самоконтролю:

1. Назвіть види руйнувань зубів зубчастих коліс.
2. Який вид пошкодження зубів є найпоширенішим для більшості закритих, добре зміщуваних зубчастих коліс?
3. В яких передачах найчастіше спостерігається заїдання зубів?
4. Який вид руйнування зубів спостерігається у відкритих зубчастих передачах?

Самостійне заняття № 59

Тема: Конічні передачі з коловими зубами

Питання, що виносяться на самостійне вивчення:

1. Основні геометричні співвідношення конічної передачі з коловими зубами.
2. Сили, що діють у зачепленні.
3. Розрахунок на контактну міцність.
4. Розрахунок на згин зубів конічних передач з коловими зубами.

Практичне завдання:

Визначити геометричні параметри конічної передачі з коловими зубами по наступним даним:

- обертальний момент на тихохідному валу $M = 235 \text{ Н}\cdot\text{м}$;
- передаточне число $u = 2,5$;
- матеріали зубчастих колес – сталь 40Х.

Передача нереверсивна. Передача призначена для довготривалої роботи.

Література:

1. Фролов М. И. Техническая механика – М.: Высшая школа, 1990; с. 205-216.

Питання для самоконтролю:

1. Як змінюється висота зуба конічної передачі в поперечних перерізах, проведених на різних відстанях?
2. Які сили виникають у зачепленні конічних передач з коловими зубами? За якими формулами обчислюють ці сили?
3. Яка залежність між середнім і максимальним модулями конічної передачі з коловими зубами?
4. При виконанні проектувального розрахунку який параметр передачі визначається з умови контактної витривалості і який з умови витривалості зуба на згин?

Самостійне заняття № 60

Тема: Поняття про зубчасті передачі з зачепленням Новикова

Питання , що виносяться на самостійне вивчення:

1. Суть круглогвинтової системи зачеплення.
2. Достоїнства і недоліки передач з зачепленням Новикова.

Практичне завдання:

Законспектувати в зошитах для самостійної роботи матеріал та дати відповіді на поставлені питання.

Література:

1. Фролов М.И. Техническая механика – М.: Высшая школа, 1990; 9.15.
2. Устюгов І.І. Деталі машин – К.: Вища школа, 1984; с. 83-85.

Питання для самоконтролю:

1. Яку систему зачеплення розробив М.Л. Новиков? В якому році?
2. В чому полягає суть круглогвинтової системи зачеплення?
3. Яке основне достоїнство круглогвинтової системи зачеплення порівняно з евольвентою?
4. Що ще можна віднести до достоїнств зубчастих колес за системою зачеплення Новикова?
5. Які недоліки має передача з зачепленням Новикова?
6. Як виготовляють зубчасті колеса системи зачеплення Новикова?

Самостійне заняття № 61

Тема: Передача гвинт - гайка

Мета:

Оволодіти знаннями про достоїнства, недоліки, конструкцію, застосування передачі гвинт – гайка.

Питання, що виносяться на самостійне вивчення:

1. Загальні відомості про передачу гвинт - гайка.

Практичне завдання:

Законспектувати в зошитах для самостійної роботи матеріал та дати відповіді на поставлені питання.

Література:

1. Фролов М. И. Техническая механика – М.: Высшая школа, 1990; §10.1.

Питання для самоконтролю:

1. Які різьби й чому вигідніше застосовувати для передачі гвинт – гайка?
2. Які різьби мають найбільший які найменший ККД?
3. Які властивості має гвинтова пара?
4. Які позитивні якості та недоліки передачі гвинт - гайка?
5. За якою формулою обчислюють ККД гвинтової пари?

Самостійне заняття № 62

Тема: Передача гвинт – гайка

Мета:

Засвоїти інформацію про матеріали, які застосовують для виготовлення гвинта і гайки у відповідній передачі.

Питання, що виносяться на самостійне вивчення:

1. Матеріали гвинтової пари у передачі гвинт-гайка.

Практичне завдання:

Законспектувати в зошитах для самостійної роботи матеріал та дати відповіді на поставлені питання.

Література:

1. Фролов М. И. Техническая механика – М.: Высшая школа, 1990; §10.1.
2. Устюгов І. І. Деталі машин – Київ: Вища школа, 1984; с. 137.

Питання для самоконтролю:

1. Які властивості повинні мати матеріали, з яких виготовляють гвинти і гайки?
2. З яких матеріалів найчастіше виготовляють гвинти?
3. З яких матеріалів виготовляють гайки?
4. Від яких умов залежить вибір матеріалу гайки у гвинтовій передачі?

Самостійне заняття № 63

Тема: Черв'ячні передачі

Мета:

Оволодіти знаннями про класифікацію, достоїнства, недоліки, застосування черв'ячних передач.

Питання, що виносяться на самостійне вивчення:

1. Загальні відомості про черв'ячні передачі.

Практичне завдання:

Законспектувати в зошитах для самостійної роботи матеріал та дати відповіді на поставлені питання.

Література:

1. Фролов М. И. Техническая механика – М.: Высшая школа, 1990; §11.1.

Питання для самоконтролю:

1. В яких випадках доцільно застосовувати черв'ячну передачу?
2. Як визначають передаточне число черв'ячної передачі?
3. З яких міркувань вибирають кількість витків черв'ячка і кількість зубів черв'ячного колеса?
4. Які переваги та недоліки мають черв'ячні передачі порівняно з зубчастими?
5. Як класифікують черв'ячні передачі?

Самостійне заняття № 64

Тема: Черв'ячні передачі

Мета:

Засвоїти інформацію про види руйнувань зубів черв'ячного колеса.

Питання , що виносяться на самостійне вивчення:

1. Види руйнувань зубів черв'ячного колеса.

Практичне завдання:

Законспектувати в зошитах для самостійної роботи матеріал та дати відповіді на поставлені питання.

Література:

1. Фролов М.И. Техническая механика – М.: Высшая школа, 1990; §11.6.

Питання для самоконтролю:

1. Які види руйнувань є найбільш характерними для зубів черв'ячного колеса?
2. Чому заїдання зубів є найбільш небезпечним видом руйнувань для черв'ячних передач?
3. Що роблять для запобігання заїдання зубів?
4. Від чого залежить зношування зубів черв'ячного колеса?
5. Що є основним критерієм працездатності та розрахунку черв'ячних передач?

Самостійні заняття № 65, 66

Тема: Основні типи редукторів

Питання, що виносяться на самостійне вивчення:

1. Основні типи редукторів.
2. Класифікація редукторів.
3. Кінематичні схеми редукторів.

Практичне завдання:

1. Накреслити в зошитах для самостійної роботи кінематичні схеми різних типів редукторів.
2. Дати відповіді на поставлені питання.

Література:

1. Фролов М. И. Техническая механика – М.: Высшая школа, 1990; 12.2.
2. Устюгов І. І. Деталі машин – К.: Вища школа, 1984; с. 162-168.

Питання для самоконтролю:

1. Як класифікують редуктор за видом ланок передачі і кількістю пар передачі?
2. Який ступінь циліндричного редуктора і чому рекомендується робити прямозубим і який косозубим?
3. В яких випадках застосовують одноступінчасті і багатоступінчасті циліндричні редуктори?
4. В яких випадках застосовують багатоступінчасті комбіновані редуктори, а також конічні і черв'ячні одноступінчасті редуктори?
5. Чому при проектуванні циліндричних багатоступінчастих редукторів рекомендується передаточні числа швидкохідних ступенів брати більшими від тихохідних?

Самостійне заняття № 67

Тема: Загальні відомості про ланцюгові передачі

Питання, що виносяться на самостійне вивчення:

1. Достоїнства, недоліки ланцюгових передач.
2. Застосування ланцюгових передач.

Практичне завдання:

Законспектувати в зошитах для самостійної роботи матеріал та дати відповіді на поставлені питання.

Література:

1. Фролов М. И. Техническая механика – М.: Высшая школа, 1990; 13.1.
2. Устюгов І. І. Деталі машин – К.: Вища школа, 1984; с. 64-66.

Питання для самоконтролю:

1. Які передачі і чому рекомендується встановлювати в приводах машин на швидкохідний і тихохідний ступені?
2. Назвіть спільні та відмінні риси фрикційних, пасових і ланцюгових передач.
3. За якими признаками класифікують ланцюгові передачі?
4. В яких механізмах застосовують вантажні, а в яких приводні ланцюги?
5. Які основні достоїнства і недоліки має ланцюгова передача порівняно з пасовою?
6. В яких машинах і пристроях застосовують ланцюгові передачі?

Самостійне заняття № 68

Тема: Ланцюгові передачі

Мета:

Засвоїти матеріал про деталі ланцюгових передач.

Питання, що виносяться на самостійне вивчення:

1. Деталі ланцюгових передач.

Практичне завдання:

Законспектувати в зошитах для самостійної роботи матеріал та дати відповіді на поставлені питання.

Література:

1. Фролов М. И. Техническая механика – М.: Высшая школа, 1990; §13.2.

Питання для самоконтролю:

1. Дайте класифікацію ланцюгів за їх призначенням.
2. Назвіть основні типи приводних ланцюгів.
3. Дайте порівняльну характеристику втулкового і роликового ланцюгів.
4. Який розмір ланцюга основний?
5. Від чого залежить профіль і розмір зубів зірочок ланцюгової передачі?

Самостійне заняття № 69, 70

Тема: Вали і вісі

Мета:

Оволодіти знаннями про конструктивні елементи, матеріали валів і вісей.

Питання , що виносяться на самостійне вивчення:

1. Конструктивні елементи валів.
2. Матеріали валів і вісей.

Практичне завдання:

Законспектувати в зошитах для самостійної роботи матеріал та дати відповіді на поставлені питання.

Література:

1. Фролов М.И. Техническая механика – М.: Высшая школа, 1990; §14.2.

Питання для самоконтролю:

1. В чому переваги ступінчастих валів перед валами постійного діаметру?
- 2 Як розрізняються вали за видом поперечного перерізу?
3. Як називаються опорні частини валів та вісей?
4. Якими способами виконують перехідні ділянки валів між двома ступенями різних діаметрів?
5. З яких матеріалів виготовляють осі та вали?

Самостійне заняття № 71

Тема: Підшипники ковзання

Мета:

Засвоїти інформацію про типи, переваги, недоліки, розрахунок підшипників ковзання.

Питання , що виносяться на самостійне вивчення:

1. Переваги, недоліки, застосування підшипників ковзання.
2. Розрахунок підшипників ковзання.

Практичне завдання:

Законспектувати в зошитах для самостійної роботи матеріал та дати відповіді на поставлені питання.

Література:

1. Фролов М.И. Техническая механика – М.: Высшая школа, 1990; §§15.1, 15.2, 15.3.
2. Устюгов І.І. Деталі машин – Київ: Вища школа, 1984; с. 197-202.

Питання для самоконтролю:

1. Які основні переваги та недоліки підшипників ковзання?
2. В яких випадках доцільно застосовувати нерознімні, в яких рознімні підшипники?
3. Які матеріали застосовують для виготовлення вкладишів підшипників ковзання?
5. Як здійснюють умовний розрахунок підшипників ковзання?

Самостійне заняття № 72

Тема: Підшипники

Мета:

Засвоїти матеріал про види руйнувань підшипників кочення.

Питання, що виносяться на самостійне вивчення:

1. Види руйнувань підшипників кочення.

Практичне завдання:

Законспектувати в зошитах для самостійної роботи матеріал та дати відповіді на поставлені питання.

Література:

1. Фролов М. И. Техническая механика – М.: Высшая школа, 1990; §16.5.

Питання для самоконтролю:

1. В яких підшипниках спостерігаються пластичні деформації?
2. При яких умовах відбувається абразивний знос деталей підшипника?
3. При яких умовах роботи в підшипниках відбувається втомлене викришування?
4. В яких підшипниках можливе руйнування сепараторів?

Самостійне заняття № 73

Тема: Добирання підшипників кочення

Питання , що виносяться на самостійне вивчення:

1. Добирання підшипників за базовою статичною вантажопідйомністю.
2. Добирання підшипників за базовою динамічною вантажопідйомністю.

Практичне завдання:

Дібрати підшипники для цапф осі барабану стрічкового транспортеру. Натяжний барабан транспортеру перебуває під дією сили $F = 2 \text{ кН}$, прикладеної посередині барабану, і обертається з частотою $n = 150 \text{ хв.}$ Діаметр шипів осі барабану $d = 25 \text{ мм}$. Транспортер працює з незначними поштовхами і коливаннями навантаження.

Література:

1. Фролов М. И. Техническая механика – М.: Высшая школа, 1990; 16.7.
2. Устюгов І. І. Деталі машин – К.: Вища школа, 1984; с. 209-212.

Питання для самоконтролю:

1. Які підшипники добирають за статичною вантажопідйомністю?
2. Для яких підшипників проводять розрахунок на довговічність?
3. За якою формулою визначають потрібне значення динамічної вантажопідйомності?
4. Залежно від чого вибираються коефіцієнти радіального і осьового навантаження?
5. Від чого залежить значення коефіцієнта безпеки?

Самостійне заняття № 74, 75

Тема: Муфти

Мета:

Засвоїти інформацію про призначення, класифікацію, підбір муфт.

Питання, що виносяться на самостійне вивчення:

1. Призначення, класифікацію муфт.
2. Підбір муфт за розрахунковим моментом.

Практичне завдання:

Законспектувати в зошитах для самостійної роботи матеріал та дати відповіді на поставлені питання.

Література:

1. Фролов М.И. Техническая механика – М.: Высшая школа, 1990; §17.1.
2. Устюгов І. І. Деталі машин – К.: Вища школа, 1984; с. 280-281.

Питання для самоконтролю:

1. Для чого призначені муфти?
2. На які класи поділяють муфти в машинобудуванні?
3. Які муфти можуть пом'якшувати поштовхи та удари під час передавання моменту?
4. За яким параметром ведуть добір і розрахунок муфт?