



Міністерство освіти і науки України

ОДЕСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ БУДІВНИЦТВА ТА АРХІТЕКТУРИ

Інститут гідротехнічного будівництва та цивільної інженерії
Кафедра машинобудування

СИЛАБУС
ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ - ОК 20
НАВЧАЛЬНА ДИСЦИПЛІНА
ДЕТАЛІ МАШИН

Освітній рівень	перший (бакалаврський)	
Програма навчання	обов'язкова	
Галузь знань	13	Механічна інженерія
Спеціальність	133	Галузеве машинобудування
Освітня програма	Галузеве машинобудування	
Обсяг дисципліни	5,0 кредити ECTS (150 академічних годин)	
Види аудиторних занять	лекції, практичні заняття	
Індивідуальні та (або) групові завдання	Курсовий проект	
Форми семестрового контролю	Іспит	

Викладачі: Мінаков Віталій Михайлович, к.е.н., доцент кафедри машинобудування, vipmvm@ogasa.org.ua

В процесі вивчення даної дисципліни студенти **знайомляться з аналізом та розрахунками конструкцій машин та механізмів**. Наприклад: вміння визначати сили які діють на окремі елементи передач, та розрахунок їх на міцність та довговічність.

Передумовами для вивчення дисципліни є набуття теоретичних знань та практичних навичок за такими дисциплінами: Інженерна графіка; Технологія конструкційних матеріалів та матеріалознавство; Опір матеріалів.

Програмні результати навчання:

ПРН1. Знання і розуміння засад технологічних, фундаментальних та інженерних наук, що лежать в основі галузевого машинобудування відповідної галузі.

ПРН2. Знання та розуміння механіки і машинобудування та перспектив їхнього розвитку.

ПРН4. Здійснювати інженерні розрахунки для вирішення складних задач і практичних проблем у галузевому машинобудуванні.

ПРН5. Аналізувати інженерні об'єкти, процеси та методи.

ПРН6. Відшуковувати потрібну наукову і технічну інформацію в доступних джерелах, зокрема, іноземною мовою, аналізувати і оцінювати її.

ПРН8. Розуміти відповідні методи та мати навички конструювання типових вузлів та механізмів відповідно до поставленого завдання.

ПРН9. Обирати і застосовувати потрібне обладнання, інструменти та методи.

ПРН12. Застосовувати засоби технічного контролю для оцінювання параметрів об'єктів і процесів у галузевому машинобудуванні.

ПРН14. Розробляти деталі та вузли машин із застосуванням систем автоматизованого проектування.

ПРН15. Оцінювати і прогнозувати технологічні та експлуатаційні властивості матеріалів, правильно вибрати конкретний матеріал для деталей, що працюють в заданих умовах експлуатації, мати уявлення про загальні підходи створення і отримання нових матеріалів і покриттів із заданими властивостями.

ПРН16. Вибирати, аналізувати і розробляти структурні і кінематичні схеми механізмів машин із визначенням параметрів руху.

ПРН17. Нормувати точність, здійснювати точні розрахунки та вимірювати геометричні параметри деталей, з'єднань, складальних одиниць машин.

ПРН19. Виконувати проектно-конструкторські та розрахункові роботи при створенні вузлів, механізмів та агрегатів будівельних машин.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми «Галузеве машинобудування» здобувачі вищої освіти:

повинні знати:

- етапи розвитку машин;
- основні закони дослідження і проектування механізмів;
- визначальні принципи дії машин і механізмів;
- принципи роботи агрегатів механізмів.

повинні вміти:

- застосовувати основні положення теорії механізмів і машин в розрахунках при проектуванні будівельних машин та інших технічних об'єктів;
- вибирати і розробляти алгоритми аналізу структурних і кінематичних схем із визначенням параметрів руху;

- проектувати і конструювати типові схеми машин;
- вибирати критерії якості роботи, формулювати задачі синтезу з урахуванням бажаних умов роботи;
- підбирати довідкову літературу, стандарти, а також прототипи конструкцій при проектуванні механізмів і машин

ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва тем	Кількість годин			
		лекції	практичні	лабораторні	самостійна
1	Загальні питання конструювання. Критерії працездатності і розрахунок деталей машин. Надійність машин. Стандартизація. Технологічність конструкції. Точність.	4	4	-	10
2	З'єднання деталей машин. Основи тріботехніки. Тертя. Змащувальні матеріали.	4	6	-	6
3	Фрикційні передачі і варіатори.	4	4	-	6
4	Загальні відомості і геометрія зубчастих передач. Навантаження в зачепленні циліндричних передач. Критерії працездатності при розрахунку зубчастих передач. Планетарні передачі.	4	4	-	8
5	Загальні відомості про черв'ячні передачі, геометрія передач.	2	4	-	6
6	Розрахункове навантаження та напруження черв'ячних передач.	4	6	-	6
7	Пасові передачі.	2	2	-	6
8	Ланцюгові передачі.	2	2	-	6
9	Зварні з'єднання.	2	2	-	6
10	З'єднання деталей з натягом.	2	2	-	6
11	Шпоночні з'єднання.	2	2	-	6
12	Шліцьові з'єднання.	2	2	-	4
	Всього	34	40	-	76

Критерії оцінювання та засоби діагностики

Мінімальний та максимальний рівень оцінювання засвоєння дисципліни «Деталі машин» складає 60 та 100 балів відповідно, і може бути досягнений наступними засобами оцінювання:

Засоби оцінювання		Мінімальна кількість балів	Максимальна кількість балів
Вид контролю	Кількість у семестрі		
Практичні роботи (виконання та захист)	5	10	25
Аудиторна контрольна робота	1	10	15
Контроль знань:			
Підсумковий (семестровий) контроль знань - іспит	1	40	60
Разом		60	100

Мінімальний та максимальний рівень оцінювання курсового проекту дисципліни «Деталі машин» складає 60 та 100 балів відповідно, і може бути досягнений наступними засобами оцінювання:

Засоби оцінювання		Мінімальна кількість балів	Максимальна кількість балів
Вид контролю	Кількість у семестрі		
Курсовий проект:	1		
Виконання курсового проекту	1	50	50
Захист курсового проекту (5 питань * 10 балів)	1	10	50
Разом		60	100

Курсовий проект з курсу складається з розрахунку приводу та виконання креслень за отриманими даними. Розроблено 100 варіантів завдань на курсовий проект.

Курсовий проект по «Деталей машин» складається з двох частин - розрахункової і графічної.

Розрахункова частина оформляється у вигляді пояснювальної записки з наступними розділами:

1. Кінематичний і силовий розрахунок приводу.
2. Розрахунок зубчастих або черв'ячних передач і їх конструювання.
3. Розрахунок пасової або ланцюгової передачі.
4. Ескізний проект редуктора.

5. Розрахунок валів і їх конструювання.
6. Підбір і перевірочний розрахунок шпонок на зріз і зминання.
7. Підбір підшипників за коефіцієнтом працездатності та конструювання корпусів підшипникових вузлів.
8. Конструювання корпусу та інших елементів редуктора.
9. Вибір діаметрів фундаментних болтів і сполучних болтів редуктора.
10. Вибір посадок і чистоти обробки робочих поверхонь, основних сполучень деталей редуктора.

Графічна частина складається з листів формату А1 із складальних одиниць приводу, редуктора, рами і деталюванням за завданням.

Більш детальну інформацію наведено у методичних вказівках до виконання курсового проекту [5].

Перелік питань до іспиту з навчальної дисципліни «Деталі машин»:

1. Які сполучення можуть бути в деталях?
2. Які напруги виникають в різьбі при дії осьової сили?
3. Для чого призначені вали і осі.
4. Як розрахувати вал на міцність від втоми?
5. Особливості розрахунку радіально-упорних підшипників.
6. Дайте визначення статичної та динамічної вантажопідйомності.
7. Поясніть порядок проектного і перевірочного розрахунків.
8. Які параметри характеризують жорсткість деталей?
9. За якими напруженням перевіряють міцність шпонкових і зубчастих з'єднань?
10. Назвіть методи складання з'єднання з натягом. Їх переваги і недоліки.
11. Які способи мастила застосовують для виготовлення великогабаритних підшипників кочення?
12. Що таке статична міцність деталей?
13. Які сполучення можуть бути в деталях?
14. Як розподіляється навантаження по виткам різьби гайки?
15. Як розшифровують маркування підшипників?
16. Назвіть основні критерії працездатності валів.
17. Допуски і посадки для підшипників кочення.
18. Яке призначення механічних муфт?
19. У яких випадках можливе застосування глухих муфт?
20. Поясніть поняття: «машина», «механізм», «деталь», наведіть приклади.
21. Перерахуйте основні показники якості машин.
22. Чому пружна втулочно-пальцева муфта широко застосовується?
23. Яка роль патентної інформації при проектуванні?
24. Що таке відмова? Перерахуйте основні види відмов.
25. Які похибки розташування валів можуть бути при монтажі та експлуатації?

26. З якою метою стандартизують деталі і їх елементи?
27. Які основні показники визначають надійність ремонтіваних об'єктів?
28. Вантажопідйомна техніка першої групи. Будівельні підйомники. Важеля шарнірні і гідравлічні підйомники. Конструкції і область застосування кожного.
29. Вантажопідйомна техніка третьої групи. Баштові крани з неповоротною баштою, класифікація, конструкції, область застосування.
30. Завдання: Підібрати електродвигун для лебідки вантажопідйомного механізму стрілового крана з поліспастом кратності 4 на підшипниках кочення ($\eta_{\text{лб.}} = 0,85$) для підйому вантажу масою 6000 кг зі швидкістю 0,25 м/с. Режим роботи механізму вантажопідйомного механізму - М5 по ІСО-4301 / 1-86.
31. Що може бути об'єктом нового проектування в машині?
32. Які основні типи підшипників Ви знаєте?
33. Які фактори враховуються при розрахунку деталей на міцність від втоми?
34. Перерахуйте типи різьб. Вкажіть області застосування.
35. В яких випадках використовують радіально-упорні підшипники?
36. За якими напруженням розраховують зварні шви: а) стикові; б) внахлестку; в) таврові?
37. Перерахуйте матеріали, що застосовуються в машинобудуванні.
38. В яких випадках підбирають підшипники по динамічній вантажопідйомності, а в яких - по статичній?
39. Яке призначення муфт: а) компенсуючих; б) пружних; в) зчіпних?
40. Яка роль патентної інформації при проектуванні?
41. За якими параметрами підбирають стандартну муфту?
42. За якими напруженням розраховують болти, що сприймають поперечну навантаження, при їх установці з зазором і без зазору?
43. Які основні показники визначають надійність неремонтопригодних об'єктів?
44. В яких випадках використовують з'єднання з натягом? Які навантаження може сприймати таке з'єднання?
45. Які способи мастила застосовують для виготовлення великогабаритних підшипників кочення?
46. Перерахуйте конструктивні фактори підвищення триботехнічної надійності.
47. Які основні типи підшипників Ви знаєте?
48. Які похибки розташування валів можуть бути при монтажі та експлуатації?
49. Які похибки розташування валів можуть бути при монтажі та експлуатації?
50. Типи з'єднань.
51. Яке призначення пружних муфт?
52. Перерахуйте основні фактори підвищення надійності пасових передач.
53. В яких випадках застосовують упорні підшипники?

54. Які похибки розташування зубчатих колес можуть бути при монтажі та експлуатації?
55. З яких документів складається робоча документація на машину?
56. Типи з'єднань.
57. Яке призначення компенсаційних муфт?
58. Перерахуйте основні фактори підвищення надійності зубчастих передач.
59. В яких випадках застосовують конічні підшипники?
60. Які похибки розташування валів ланцюгових передач можуть бути при монтажі та експлуатації?
61. Розрахунки ланцюгових передач.
62. Які основні типи підшипників Ви знаєте?
63. Метрична різьба. Основні параметри та область застосування.
64. Перерахуйте типи різьб. Вкажіть області застосування.
65. В яких випадках використовують радіальні підшипники?
66. Розрахунки зварних швів.
67. Режимы навантаження деталей машин.
68. Як розподіляється навантаження в підшипниках ковзання?
69. Як розшифровують маркування підшипників?
70. Основні параметри дюймових різьб.
71. Допуски і посадки для підшипників кочення.
72. Яке призначення глухих муфт?
73. Розрахунки валів.
74. Особливості розрахунку радіально-упорних підшипників.
75. Дайте визначення статичної та динамічної вантажопідйомності.
76. Назвіть методи складання з'єднання з натягом. Їх переваги і недоліки.
77. Змащування деталей машин. Види мастил.
78. Що таке статична міцність деталей?
79. Перерахуйте еластичні матеріали, що застосовуються в машинобудуванні.
80. Параметри зубчастого зачеплення.
81. Яке призначення зчіпних муфт.
82. Яка роль патентної інформації при проектуванні?
83. За якими параметрами підбирають стандартну муфту?
84. За якими напруженням розраховують шпильки?
85. Види руйнування зубців зубчатих колес.
86. Передача конічними зубчастими колесами.
87. За якими напруженнями перевіряють міцність шліцьових з'єднань?
88. Пасові передачі. Їх розрахунок.
89. Трубна різьба.
90. Черв'ячні передачі. Область застосування.

Підсумковий контроль знань проводиться для студентів, що не змогли з будь-яких причин набрати необхідну кількість балів, або для студентів, що бажають збільшити вже набрану кількість балів. Підсумковий контроль знань здійснюється у вигляді усної бесіди з викладачем (комісією викладачів) по тематиці навчальної дисципліни.

Рекомендовані джерела інформації

1. Іванчук, А. В. Деталі машин: навч. посібник [для студ. вищ. пед. навч. закл.] / Анатолій Васильович Іванчук. – Вінниця: ТОВ фірма «Планер», 2010. – 336 с.
2. Деталі машин. Розрахунок та конструювання : підручник / Г. В. Архангельський, М. С. Воробйов, В. С. Гапонов, О. І. Дубинець, О. І. Пилипенко, А. В. Гайдамака, С. Л. Панов, А. С. Столбовий. – Київ : Талком, 2014.–684 с.
3. Деталі машин. Курсове проектування : навч.-метод. посібник / Г.О. Райковська, В.Д. Головня. – Житомир : ЖДТУ, 2016.

Допоміжні джерела інформації

4. Комісарів І.О., Гордія Л.С., ВентД.П. Основи конструювання і проектування промислових апаратів: Учеб, посібник для вузів. - 2-е изд., Испр. і доп. - М 2017.
5. Михайлов Ю.Б. Конструювання деталей механізмів і машин: Учеб, посібник для академічного бакалаврату. - М, 2016.
6. Стаценко В.Є. Курсове проектування механізмів і деталей автомобілів : навчальний пос. для вузів за спец. «Автомобілі і автомобільне господарство» / В.Є. Стаценко, С.С. Чайковський. – Житомир : ЖІТІ, 2002. – 247 с.
7. Петров В. М. Деталі машин: конспект лекцій (для студентів, що навчаються за освітньо-професійною програмою «Галузеве машинобудування» підготовки бакалаврів із галузі знань 13 – «Механічна інженерія» за спеціальністю 133 – «Галузеве машинобудування») / В.М. Петров, В.М. Мінаков; Одеська державна академія будівництва та архітектури. – О.: ОДАБА, 2022. – 87 с.
8. Мінаков, В. М. Деталі машин: метод. вказівки до виконання курсового проекту для студентів, що навчаються за Освітньо-професійною програмою «Галузеве машинобудування» з підготовки бакалаврів із галузі знань 13 «Механічна інженерія» за спеціальністю 133 «Галузеве машинобудування» / В. М. Мінаков, І. Г. Болокан; Одеська державна академія будівництва та архітектури. - О. : ОДАБА, 2021. - 43 с.