

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
ПРИЛАДОБУДІВНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

ЗАТВЕРДЖЕНО
Вченою радою
Приладобудівного факультету
Протокол № 2/17 від 27.02.2017 р.

Голова вченої ради _____ Г.С. Тимчик

М.П.

ПРОГРАМА

додаткового випробування для вступу на освітньо-професійну програму
підготовки магістра спеціальностей

151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології

152 Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка
по спеціалізаціям

«Комп'ютерно-інтегровані технології виробництва приладів»
«Медичні прилади і системи»

«Комп'ютерно-інтегровані технології приладів точної механіки»

«Інформаційні технології та вимірювальні системи точної механіки»

«Комп'ютерно-інтегровані технології та системи навігації і
керування»

«Інформаційно-вимірювальні технології екологічного моніторингу»

«Комп'ютерно-інтегровані технології та системи неруйнівного
контролю і діагностики»

Програму рекомендовано кафедрою
приладобудування
Протокол № 6 від 1 лютого 2017 р.

Завідувач кафедри _____ М.Д. Гераїмчук

ВСТУП

Додаткові вступні випробування проводяться згідно «Правил прийому до Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» в 2017 році для вступників на освітньо-професійну програму підготовки магістр, напрям підготовки (бакалаврат) яких не відповідає обраній для вступу спеціальності.

Дана програма розроблена для проведення додаткових вступних випробувань для вступу на освітньо-професійну програму підготовки магістра наступних спеціалізацій

- «Комп'ютерно-інтегровані технології виробництва приладів»
- «Біомедична вимірювальна техніка»
- «Комп'ютерно-інтегровані технології та системи точної механіки»
- «Інформаційно-вимірювальні системи та технології точної механіки»
- «Комп'ютерно-інтегровані технології та системи навігації і керування»
- «Інформаційно-вимірювальні системи та технології екологічного моніторингу»
- «Комп'ютерно-інтегровані системи та технології неруйнівного контролю і діагностики»

для вступників які не мають освітнього ступеня «бакалавр» з напрямку підготовки 6.051003 «Приладобудування».

Програма складена на основі навчальних програм дисциплін “Конструювання елементів приладів”, “Теоретична механіка”, “Метрологія”.

Додаткові вступні випробування проводяться в письмовій формі. Кожен абітурієнт отримує білет, який складається з трьох завдань у вигляді задач. Загальна кількість білетів - 30 шт. Термін проведення вступного випробування – 2 академічні години (90 хвилин) - без перерви.

ОСНОВНИЙ ВИКЛАД

Дисципліна: “Конструювання елементів приладів ” викладач доцент Нечай Сергій Олексійович

- Тема 1. Вступ до конструювання. Поняття конструювання і проектування, їх етапи. Основи конструювання деталі.
- Тема 2. Передачі, їх класифікація. Вимоги до передач.: фрикційні, зубчасті, кулачкові механізми, передачі гнучкими елементами, гвинтові і важільні механізми, механізми переривчастого руху. Розрахунок і конструювання передач.
- Тема 3. Направляючі для прямолінійного і обертового руху. Їх види, розрахунок.
- Тема 4. Пружні елементи приладів. Типи пружних елементів., основні властивості. Плоскі пружини. Спиральні пружини. Гвинтові пружини. Мембрани. Сильфони.
- Тема 5. Муфти. Класифікація, їх розрахунок.
- Тема 6. Відлікові пристрої. Класифікація, призначення. Розрахунок відлікових пристроїв.
- Тема 7. Нероз’ємні і роз’ємні з’єднання. Основні вимоги, поняття і призначення. Розрахунок з’єднань на міцність, конструктивні рішення.
- Тема 8. Регулятори швидкості. Призначення, класифікація регуляторів швидкості. Основи їх розрахунку. Приклади застосування.
- Тема 9. Заспокоюючі пристрої. Призначення і класифікація. Характеристика заспокоювачів. Розрахунок коефіцієнтів заспокоювання. Конструкції.
- Тема 10. Корпуси приладів. Типи корпусів. Особливості їх конструювання. Герметизація і ущільнення в приладах.

Дисципліна: “Теоретична механіка ” викладач к.т.н. доцент Аврутов Вадим Вікторович

Розділ 1. Кінематика. Статика

Тема 1.1. Кінематика

1. Способи завдання руху точки.
2. Швидкість точки за трьома способами завдання руху точки. Швидкість точки в різних системах координат.
3. Прискорення точки. Прискорення точки при координатному способі завдання руху.
4. Прискорення точки при натуральному способі завдання руху. Окремі випадки руху точки.
5. Поступальний рух твердого тіла. Траєкторії, швидкості та прискорення точок тіла при поступальному русі. Обертання тіла навколо нерухомої осі. Закон руху тіла. Кутова швидкість, кутове прискорення тіла.

- Формула Ейлера для визначення швидкості точок тіла. Прискорення точки тіла.
6. Плоский рух твердого тіла. Теорема про розподіл швидкостей точок тіла. Миттєвий центр швидкостей; способи його знаходження. План швидкостей. Прискорення при плоскому русі.
 7. Складний рух точки. Похідна від радіус-вектора. Поняття про абсолютний, переносний та відносний рух. Теорема про додавання швидкостей. Теорема Коріоліса. Прискорення Коріоліса.
 8. Обертання твердого тіла відносно нерухомої точки. Кути Ейлера та Ейлера-Крилова. Матриця перетворення координат. Кінематичні рівняння Ейлера (кутові швидкості точок тіла).

Тема 1.2. Статика

9. Аксиоми статички. В'язі та їх реакції. Внутрішні та зовнішні сили.
10. Визначення збіжної системи сил. Зведення збіжної системи сил до рівнодійної. Умови рівноваги збіжної системи сил.
11. Поняття моменту сили відносно точки як векторної величини. Теорема Варіньона та її використання при визначенні моменту сили відносно точки. Момент сили відносно осі; «робоче правило» визначення моменту сили відносно осі.
12. Пара сил. Момент пари сил як векторна величина. Незалежність моменту пари сил від вибору точки зведення.
13. Теореми про еквівалентні пари сил.
14. Головний вектор та головний момент системи сил. Лема про паралельне перенесення сили. Основна теорема статички. Умови рівноваги довільної системи сил.
15. Окремі випадки рівноваги твердого тіла: збіжна система сил, плоска система сил, система паралельних сил.

Розділ 2. Динаміка

Тема 2.1. Динаміка

16. Закони Ньютона. Динаміка поступального руху тіла змінної маси (Рівняння Мещерського).
17. Диференціальні рівняння руху матеріальної точки за трьома способами завдання руху точки. Дві задачі динаміки матеріальної точки. Рух матеріальної точки кинуті вертикально догори та під кутом до горизонту.
18. Коливання матеріальної точки. Вільні незатухаючі та затухаючі коливання матеріальної точки.
19. Змушені затухаючі коливання матеріальної точки.
20. Кількість руху точки. Теорема про зміну кількості руху точки. Теорема про зміну моменту кількості руху точки.
21. Кінетична енергія матеріальної точки. Теорема про зміну кінетичної

- енергії матеріальної точки. Робота сили, що прикладена до матеріальної точки. Теорема про роботу.
22. Невільний рух матеріальної точки. Рівняння Лагранжа першого роду. Математичний маятник. Принцип Даламбера для матеріальної точки. Метод кінетостатики.
 23. Динаміка відносного руху матеріальної точки. Теорема про зміну кінетичної енергії у відносному русі матеріальної точки.
 24. Система матеріальних точок. Центр мас системи. Диференціальні рівняння руху вільної системи матеріальних точок. Теорема про рух центра мас системи. Кількість руху системи матеріальних точок. Теорема про зміну кількості руху системи матеріальних точок.
 25. Кінетичний момент системи матеріальних точок відносно центра та відносно координатних осей. Кінетичний момент системи матеріальних точок при складному русі. Теорема про зміну кінетичного моменту системи матеріальних точок.
 26. Геометрія мас. Основні визначення. Класифікація моментів інерцій. Теорема Гюйгенса-Штейнера. Обчислення моментів інерцій деяких тіл.
 27. Кінетична енергія системи матеріальних точок. Теорема Кеніга. Кінетична енергія твердого тіла. Співвідношення між основними динамічними величинами. Обчислення кінетичної енергії для окремих випадків руху твердого тіла. Теорема про зміну кінетичної енергії системи матеріальних точок.
 28. Робота зовнішніх сил, прикладених до твердого тіла. Диференціальні рівняння руху твердого тіла. Поступальний рух твердого тіла.
 29. Диференціальні рівняння руху твердого тіла. Рівняння обертального руху твердого тіла навколо нерухомої точки. Фізичний маятник. Методи визначення моментів інерції тіл.

Тема 2.2. Аналітична механіка

30. Віртуальні переміщення. Принцип віртуальних переміщень.
31. Узагальнені координати та узагальнені сили. Загальне рівняння динаміки (Принцип Даламбера-Лагранжа).
32. Рівняння Лагранжа другого роду.

Дисципліна: “Метрологія” викладач к.т.н. доцент Філіппова Марина В’чеславівна

- Тема 1. Основні поняття метрології. Метрологія, поняття системи фізичних величин та їх одиниць, основні та допоміжні одиниці фізичних величин системи СІ. Основні поняття, терміни та визначення.
- Тема 2. Засоби вимірювання. Види та методи вимірювання, Метрологічні характеристики засоба вимірювання, Похибки засобів вимірювання.
- Тема 3. Основи стандартизації. Сутність та задачі стандартизації. Принципи та методи стандартизації. Засоби стандартизації. Основні поняття, терміни та визначення.
- Тема 4. Нормативна документація. Нормативні документи. Стандарт, технічні умови, технічний регламент, положення. Види стандартів.
- Тема 5. Загальнотехнічні системи стандартів. Єдина система стандартів, єдина система технологічної підготовки виробництва, єдина система технологічної документації.
- Тема 6. Взаємозамінність та виробництво. Взаємозамінність. Види взаємозамінності. Геометрична та параметрична взаємозамінність. Забезпечення взаємозамінності за рахунок виконання вимог до точності розмірів.
- Тема 7. Системи допусків та посадок гладких циліндричних з’єднань. Основні терміни та визначення. Принципи побудови ЄСДП. Основні положення системи. Ряди допусків. Одиниця допуску, квалітет, інтервал розмірів. Ряди основних відхилень. Ряди полів допуску. Посадки. Системи посадок. Вибір та позначення посадок.
- Тема 8. Допуски та посадки підшипників кочення. Класи точності підшипників кочення. Допуски та посадки підшипників кочення. Призначення та вибір посадок. Позначення посадок на кресленнях.
- Тема 9. Допуски на кутові розміри та конічні з’єднання. Ряди нормальних кутових розмірів. Допуски на кутові розміри. Допуски на конічні з’єднання.
- Тема 10. Допуски та посадки різьбових з’єднань. Основні типи, параметри та умови роботи різьбових з’єднань. Допуски та посадки. Позначення на кресленнях. Методи та засоби контролю різьбових з’єднань.
- Тема 11. Допуски на зубчасті колеса. Допуски циліндричних зубчастих коліс та зубчастих передач. Види спряжень. Ступінь точності. Особливості системи допусків на зубчасті циліндричні та конічні передачі. Методи та засоби контролю зубчастих коліс.

- Тема 12. Допуски та розташування поверхонь. Джерела виникнення відхилень форми та розташування поверхонь. Позначення відхилень на кресленнях. Вибір, використання та нормування форми та розташування поверхонь.
- Тема 13. Шорсткість поверхні. Основні терміни та визначення. Ряди значень шорсткості. Позначення шорсткості на кресленнях. Вплив якості поверхні на параметрів виробів.

ПРИКІНЦЕВІ ПОЛОЖЕННЯ

Під час проведення додаткового вступного випробування абітурієнту забороняється використовувати сторонні джерела інформації - допоміжні матеріали, довідники та технічні засоби, за виключенням калькулятора, але не з мобільного телефону.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ І ПРИНЦИПИ ВИСТАВЛЕННЯ КІНЦЕВОЇ ОЦІНКИ

додаткового вступного випробування на навчання
за освітньо – кваліфікаційною програмою підготовки
“магістр”

1. Оцінювання здійснюється за результатами відповідей на три екзаменаційні завдання з навчальних дисциплін:

- “Конструювання елементів приладів ”;
- “Теоретична механіка”;
- “Метрологія”.

2. Відповідь на кожне завдання білету оцінюється за 100-бальною шкалою:

Бали Ri	Критерії оцінювання відповіді на кожне завдання білету
95...100	Абітурієнт володіє глибокими і міцними знаннями в обсязі програми навчальної дисципліни, усвідомлено використовує їх для прийняття правильних та обґрунтованих технічних рішень в нестандартних ситуаціях. Абітурієнт продемонстрував уміння та навички достатні для одержання відмінного безпомилкового розв’язку завдання в повному обсязі та отримав правильну відповідь.
85...94	Абітурієнт володіє узагальненими знаннями в обсязі програми навчальної дисципліни, аргументовано використовує їх для прийняття правильних рішень в нестандартних ситуаціях. Абітурієнт продемонстрував уміння та навички достатні для правильного розв’язку та отримання правильної відповіді.

75...84	Абітурієнт самостійно і логічно відтворює матеріал, в обсязі програми навчальної дисципліни, аргументовано використовує їх для прийняття правильних рішень в нестандартних ситуаціях. Абітурієнт продемонстрував уміння та навички для правильного розв'язку завдання та отримання відповіді. з несуттєвими помилками або нераціональним способом розв'язку, чи при розв'язанні допущені помилки в математичних обчисленнях.
65...74	Абітурієнт виявляє знання і розуміння основних теоретичних положень в обсязі програми навчальної дисципліни, обґрунтовано використовує їх для прийняття правильних рішень в стандартних ситуаціях, але має труднощі у використанні умінь у нестандартних умовах. Абітурієнт при розв'язку завдання та одержані відповіді допускає суттєві помилки.
60...64	Абітурієнт володіє базовими знаннями в обсязі програми навчальної дисципліни, що дозволяє використовувати їх для прийняття обґрунтованих рішень тільки в стандартних ситуаціях. Завдання виконано задовільно - частково наведені лише декілька кроків, окремі формули, в відповіді допущені суттєві помилки.
0	Абітурієнт не проявив базові знання в обсязі програми навчальної дисципліни, або володіє матеріалом на початковому рівні, значну частину матеріалу відтворює на репродуктивному рівні. Відповідь або відсутня, або не правильна, не відповідає змісту питання, або отримана за допомогою сторонніх джерел інформації.

3. Сумарна оцінка відповіді на екзаменаційний білет оцінюється за 100-бальною шкалою, як середнє арифметичне значення балів оцінок з кожного

питання
$$R_0 = \frac{R_1 + R_2 + R_3}{3}$$
, округлене до найближчого цілого.

4. Максимальна кількість балів, які можна отримати за відповідь на екзаменаційний білет – 100 балів.

5. Перерахунок балів сумарної оцінки в підсумок додаткового вступного випробування абітурієнта, згідно критеріїв ECTS, визначається за наступною шкалою:

Сума набраних балів R_0	Оцінка
95...100	A
85...94	B
75...84	C
65...74	D
60...64	E
менше 60	Fx

ПРИКЛАД ТИПОВОГО ЗАВДАННЯ ДОДАТКОВОГО ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

1. Визначити діаметр вала.

Дано: Приведений момент $M_{пр} = 1 \cdot 10^5$ Нмм, допустиме напруження на згинання $[\sigma]_{зг} = 1000$ Н/мм².

2. Рівняння Лагранжа другого роду.

3. Проведено повірку приладу, призначеного для вимірювання напруги. відомо, що нижня границя шкали приладу $X_H = 0$ мВ, верхня межа шкали приладу $X_K = 10$ мВ, клас точності приладу 0,5, число інтервалів рівномірної шкали $N = 100$, відмітка шкали, на який стоїть показник (стрілка) $X_X = 5$, в яких визначення максимальна абсолютна похибка $\Delta_{max} = 0,05$ максимальна варіація $V_{max} = 0,07$. Визначити: границю допустимої абсолютної похибки показників, максимальну відносну похибку вимірювання, ціну поділки шкали, чуттєвість приладу, приведену максимальну похибку вимірювання та метрологічну придатність приладу

Основна література з дисципліни «Конструювання елементів приладів»

1. Милосердин Ю.В., Семенов Б.Д., Кречко Ю.А. Расчет и конструирование механизмов приборов и установок.- М.:Машиностроение, 1985.-408 с.
2. Первицкий Ю.Д. Расчет и конструирование точных механизмов.-Л.: Машиностроение, 1976.-456 с.
3. Элементы приборных устройств. Основной курс: В 2-х ч./Под ред. О.Ф.Тищенко.-М.: Высш.школа, 1982.-463 с.
4. Вopilкин Е.А. Расчет и конструирование механизмов приборов и систем.-М.: Высш. Школа, 1980.-463 с.
5. Красновский Е.Я., Дружинин Ю.А., Филатова Е.М. - Расчет и конструирование механизмов приборов и вычислительных систем.-М.: Высш. школа, 1993.-431 с.
6. Элементы приборных устройств. Курсовое проектирование: В 2-х ч./Под ред. О.Ф.Тищенко.-М.: Высш.школа, 1978.-558 с.
7. Лариков Е.А., Василевская Т.И. Узлы и детали механизмов приборов. Основы теории и расчета.-М.:Машиностроение, 1974.-328 с.
8. Андреева А.Е. Упругие элементы приборов.-М.: Машиностроение, 1981.-390 с.
9. Литвин Ф.Л. Проектирование механизмов и деталей приборов.-Л.: Машиностроение, 1973.-696 с.
10. Плюснин А.К., Ермаков В.Й., Пин Л.Г. Проектирование механических передач приборов.-М.: Высш.школа, 1967.-364 с.

Основна література з дисципліни «Теоретична механіка»

1. Павловський М.А. Теоретична механіка : підручник для вузів – Київ : Техніка, 2002 . – 510 с.
2. Бутенин Н.В.,Лунц Я.Л.,Меркин Д.Р. Курс теоретической механики: Учебник. В 2-х томах.т.1: Статика и кинематика.-М.:Наука.,1979.-272с.
3. Бутенин Н.В.,Лунц Я.Л.,Меркин Д.Р. Курс теоретической механики: Учебник. В 2-х томах.т.2: Динамика.-М.:Наука.,1979.-544с.

Основна література з дисципліни «Метрологія»

1. Саранча Г.А., Якимчук Г.К. Метрологія, стандартизація та управління якістю: Підручник. – К.: Основа, 2004. – 376 с.
2. Кирилюк Ю.Е., Якимчук Г.К., Саранча Г.А.. Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання. – К.: Основа, 2006 – 560 с.
3. Болдин А.А. Основы взаимозаменяемости в машиностроении. – М.: 1984.
4. Дудніков А.А. Основи стандартзації, допуски, посадки і технічні вимірювання: Підручник.– К.: Центр навчальної літератури, 2006.–352 с.
5. Мягков В.Д. Допуски и посадки. Том 1 и Т.2. – М.: 1983.
6. Якушев А.И., Воронцов Л.Н., Федотов Н.Н. Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения. - 6-е изд., перераб. и доп. – М., Машиностроение, 1986.- 352 с.
7. Анухин В.И. Допуски и посадки: Учебное пособие.- 3-е изд.- СПб.: Питер, 2004.- 207 с.
8. Чекмарев А.А., Осипов В.К.: Справочные материалы.- М.:Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2002.-416 с.
9. Единая система допусков и посадок СЭВ в машиностроении и приборостроении.: Справочник в 2 т.- 2-е изд. перераб. и доп. – М.: Издатель-ство стандартов, 1989.- 471 с.
10. ГОСТ 25346-82. Единая система допусков и посадок. Общие положения, ряды допусков и основных отклонений.: Введ. 01.07.83 г.

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ

Доцент к.т.н. Нечай Сергій Олексійович _____

Доцент к.т.н. Філіппова Марина В'чеславівна _____

Доцент к.т.н. Аврутов Вадим Вікторович _____