

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Перший проректор з науково-педагогічної роботи по організації навчального процесу та його науково-методичного забезпечення

_____ О. Н. Романюк

“ _____ ” _____ 2017 року

ТЕОРЕТИЧНІ ТА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ
В МАШИНОБУДУВАННІ

(назва навчальної дисципліни)

ПРОГРАМА
варіативної навчальної дисципліни

підготовки магістра
(назва рівня вищої освіти)

галузь знань 13 – Механічна інженерія
(шифр і найменування галузі знань)

спеціальність 131 – Прикладна механіка
(код і найменування спеціальності)

Вінниця 2017 рік

РОЗРОБЛЕНО ТА ВНЕСЕНО: кафедрою технологій та автоматизації
машинобудування

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ:

Дерібо О. В., професор кафедри ТАМ, к. т. н., доцент, Репінський С. В., доцент
кафедри ТАМ, к. т. н., доцент,

Програма варіативної навчальної дисципліни «Теоретичні та експериментальні дослідження в машинобудуванні» затверджена на засіданні кафедри технологій та автоматизації машинобудування

Протокол від « ____ » _____ 2017 року № ____

Завідувач кафедри _____ проф. Козлов Л. Г.

Схвалено Методичною комісією ФМТ

Протокол від « ____ » _____ 2017 року № ____

Голова Методичної комісії ФМТ _____ проф. Буренніков Ю. А.

Схвалено Методичною радою ВНТУ

Протокол від « ____ » _____ 2017 року № ____

Голова _____ проф. Романюк О. Н.

Вступ

Програма вивчення варіативної навчальної дисципліни «Теоретичні та експериментальні дослідження в машинобудуванні» складена з урахуванням освітньо-професійних програм підготовки магістрів спеціальності 131 — Прикладна механіка.

Предметом вивчення навчальної дисципліни «Теоретичні та експериментальні дослідження в машинобудуванні» є загальна методологія проведення науково-дослідних і дослідно-конструкторських робіт, методи теоретичних та експериментальних досліджень технологічних процесів та об'єктів машинобудівного виробництва.

Міждисциплінарні зв'язки: дисципліна «Теоретичні та експериментальні дослідження в машинобудуванні» є однією із завершальних дисциплін у підготовці магістрів і базується на знаннях, засвоєних під час вивчення курсів «Основи науково-дослідної роботи», «Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання», «Основи технології машинобудування», «Гідравліка, гідро- та пневмоприводи», «Технологія машинобудування», «Автоматизація виробництва в машинобудуванні», «Філософські проблеми наукового пізнання», «Сучасні інформаційні технології в науці та освіті», «Технологічні методи виготовлення та підвищення якості деталей машин», «Дискретні системи керування та мікропроцесорна техніка», «Методологія та організація наукових досліджень» та ін.

Знання і практичні навички, отримані студентами під час вивчення дисципліни «Теоретичні та експериментальні дослідження в машинобудуванні», можуть бути використані для роботи над магістерською кваліфікаційною роботою і для подальшої роботи після завершення навчання в університеті.

Програма навчальної дисципліни складається з одного модуля і двох змістових модулів.

1. Мета і завдання дисципліни

Метою викладання дисципліни «Теоретичні та експериментальні дослідження в машинобудуванні» є формування у майбутніх магістрів спеціальності 131 — Прикладна механіка навичок постановки і виконання завдань теоретичних та експериментальних досліджень в галузі машинобудування.

В результаті вивчення дисципліни студент має **знати**:

- цілі і основні задачі теоретичних та експериментальних досліджень;
- загальнонаукові методи и методи творчого мислення;
- основи застосування математичних методів в дослідженнях;
- основи розробки математичних моделей об'єктів і процесів машинобудування;
- методи імітаційних досліджень із застосуванням обчислювальної техніки;

- місце експерименту в науковому дослідженні, види і основні задачі експериментальних досліджень в машинобудуванні;
- основи розробки методики проведення експерименту;
- основи планування експерименту;
- основи метрології;
- основи обробки результатів експериментальних дослідження.
- основні напрямки, задачі, методи та засоби експериментальних досліджень систем гідроприводів та гідроавтоматики;
- основні напрямки задачі, методи та засоби експериментальних досліджень процесів механічної обробки;
- основні типи, будову і технічні можливості датчиків механічних величин,

і вміти:

- формулювати мету і задачі теоретичного дослідження певного машинобудівного об'єкта або процесу;
- розробляти математичні моделі нескладних об'єктів прикладної механіки;
- формулювати мету і виконувати імітаційні дослідження із застосуванням обчислювальної техніки;
- формулювати мету і задачі експериментального дослідження певного машинобудівного об'єкта або процесу;
- розробляти методики і вибирати засоби експериментального дослідження;
- обробляти результати експериментального дослідження і робити обґрунтовані висновки.
- розробляти методики і схеми стендів для випробувань нескладних виробів машинобудування.

2. Інформаційний обсяг навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Теоретичні дослідження в машинобудуванні

Тема 1. Вступна лекція. Теорія і експеримент. Їх місце в науковому дослідженні.

Структура і зміст дисципліни. Особливості застосування КМС під час вивчення дисципліни. Основні напрями наукових досліджень в сучасному машинобудуванні. Поняття теоретичного і експериментального дослідження.

Тема 2. Об'єкти і задачі теоретичних досліджень в машинобудуванні.

Об'єкти теоретичних досліджень (металорізальні верстати та їх вузли, процеси різання, процеси поверхневого пластичного деформування, машини і процеси обробки тиском). Предмети досліджень цих об'єктів.

Задачі теоретичних досліджень: узагальнення результатів дослідження, пошук загальних закономірностей шляхом обробки дослідних даних; можли-

вість розповсюдження результатів дослідження на аналогічні процеси без повторення досліджень; вивчення об'єкта, недоступного для експериментального дослідження; підвищення рівня надійності результатів експериментального дослідження.

Тема 3. Розробка математичних моделей машинобудівних об'єктів.

Поняття математичної моделі. Види математичних моделей. Основні підходи до розробки математичних моделей машинобудівних об'єктів. Поняття припущення. Поняття ідентифікації математичної моделі.

Тема 4. Імітаційне дослідження (математичне моделювання) машинобудівних об'єктів.

Основні задачі імітаційного дослідження. Методи імітаційного дослідження. Імітаційне дослідження динаміки систем в середовищі MATLAB Simulink. Розробка структурних схем математичних моделей, придатних для дослідження в середовищі MATLAB Simulink. Методика моделювання в середовищі MATLAB Simulink.

Тема 5. Теоретичні основи забезпечення точності механічної обробки та складання машин.

Технологічні розмірні розрахунки в машинобудуванні. Застосування статистичних методів в технологічних дослідженнях. Кореляційний аналіз технологічних процесів механічної обробки.

Тема 6. Оптимізація технологічних процесів механічної обробки.

Задачі структурної та параметричної оптимізації технологічних процесів механічної обробки. Вибір оптимальних режимів різання за допомогою методу лінійного програмування.

Змістовний модуль 2. Експериментальні дослідження в машинобудуванні

Тема 7. Поняття експерименту, його місце в науковому дослідженні. Задачі експериментальних досліджень та їх класифікація.

Основні означення і терміни, використовувані в експериментальних дослідженнях. Класифікація, структура і послідовність експериментального дослідження. Мета і задачі експерименту (у т. ч. в дисертаційному дослідженні).

Тема 8. Вимірювання в експериментальному дослідженні.

Елементи теорії вимірювань. Засоби вимірювання. Похибки вимірювання. Робоче місце експериментатора.

Тема 9. Датчики механічних величин.

Принцип дії, будова і характеристики датчиків: переміщення, швидкості, прискорення, сили, моменту сил.

Тема 10. Планування експерименту в машинобудівних дослідженнях.

Основи регресійного аналізу. Повний факторний експеримент. Дробовий факторний експеримент. Поняття про екстремальні пошукові експерименти (методи: Гаусса-Зайделя, крутого сходження).

Тема 11. Обробка результатів експерименту.

Аналіз результатів досліджень. Графічне зображення результатів досліджень. Перевірка адекватності результатів теоретичних і експериментальних досліджень.

Тема 12. Технологія експериментальних досліджень систем гідроприводів та гідравтоматики.

Мета і задачі експериментального дослідження статичних і динамічних характеристики систем гідроприводів і гідравтоматики та їх елементів. Методика проведення досліджень, вибір обладнання і приладів. Будова типових експериментальних стендів.

3. Рекомендована література

Базова

1. Адлер Ю. П. Планирование экспериментов при поиске оптимальных решений. /Адлер Ю. П. Маркова Е. В., Грановский Ю. В. — М. : Наука, 1976. — 200 с.
2. Артюх С. Ф. Основи наукових досліджень. Навч. посібник. — К.: УМК ВО, 1990. — 120 с.
3. Барабуцук В. И. Планирование экспериментов в технике / Барабуцук В. И., Креденцер Б. П., Мирошниченко В. И. — К. : Техніка, 1984. — 200 с.
3. Білуха М. Т. Методологія наукових досліджень: підручник. / Білуха М. Т. — К.: АБУ, 2002. — 480 с.
4. Комиссаров В. И. Точность, производительность и надежность в системе проектирования технологических процессов / В. И. Комиссаров, В. И. Леонтьев. — М. : Машиностроение, 1985. — 224 с.
5. Метрологія та вимірювальна техніка. / [Кухарчук В. В., Кучерук В. Ю., Долгополов В. П. та ін.] — Вінниця : УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2004. — 252 с.
6. Мокін Б. І. Математичні методи ідентифікації динамічних систем. Навчальний посібник / Мокін Б. І., Мокін В. Б., Мокін О. Б. — Вінниця : УНІВЕРСУМ – Вінниця 2010. – 260 с.
7. Мотигін В. В. Основи теорії оптимального експерименту. /Мотигін В. В. — Вінниця : ВДТУ, 1998. — 99 с.
8. Пентюк Б. М. Основи наукових досліджень: практикум для студентів машинобудівних спеціальностей. / Пентюк Б. М. — Вінниця : ВДТУ, 2002. — 71с.

9. Петрук В. Г. Основи науково-дослідної роботи. /Петрук В. Г., Володарський Є. Т., Мокін В. Б. — Вінниця : УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2006. — 144 с.
10. Пономаренко Л. А. Як підготувати і захистити дисертацію на здобуття наукового ступеня. К: «Толока», 2011. — 79 с.
11. Румшинский Л. З. Математическая обработка результатов эксперимента: справочное руководство. / Румшинский Л. З. — М. : Наука, 1971. — 192 с.
11. Рыжов Э. В., Аверченков В. И. Оптимизация технологических процессов механической обработки. К.: Наукова думка, 1989. — 192 с.
12. Солонин И. С. Математическая статистика в технологии машиностроения / Солонин И. С. — М. : Машиностроение, 1972. — 216 с.
13. Солонин И. С. Расчет сборочных и технологических размерных цепей / И. С. Солонин, С. И. Солонин. — М. : Машиностроение, 1980. — 110 с.
14. Тимошенко Г. М.. Теория инженерного эксперимента. /Тимошенко Г. М., Зима И. Ф. — К. : УМКВО, 1991. — 155 с.
15. Шейко В. М. Організація та методика науково-дослідницької діяльності: підручник. /Шейко В. М., Кушнарєнко Н. М. К.: — Знання, 2002. — 295с.

Допоміжна

17. Проектирование датчиков для измерения механических величин. Под ред. Е. П. Осадчего. — М. : Машиностроение. 1979. — 480 с.
18. Тензометрия в машиностроении: справочное пособие. Под ред. Р. А. Макарова. — М. : Машиностроение. 1975. — 288 с.

Інформаційний ресурс

Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського: [сайт].
Режим доступу: <http://nbuv.gov.ua>

Форма підсумкового контролю

Диференційований залік.

Засоби діагностики успішності навчання

Проведення контрольної роботи у кінці модуля. Опитування під час захисту лабораторних робіт. Опитування під час захисту індивідуальних домашніх завдань (денна форма навчання). Опитування під час захисту контрольної роботи (заочна форма навчання).