

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ
ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Проректор з науково-педагогічної роботи
Віктор ЛОПАТОВСЬКИЙ

«23» квітня 2023 р.

ПРОГРАМА ДОДАТКОВОГО ВСТУПНОГО ІСПИТУ
для вступу на навчання для здобуття ступеня доктора філософії

Галузь знань: 13 Механічна інженерія
Спеціальність: 133 «Галузеве машинобудування»
Освітня програма: «Галузеве машинобудування»

Затверджено на засіданні кафедри машин та апаратів,
електромеханічних та енергетичних систем
Протокол № 7 від 16 березня 2023 р.

Завідувач кафедри МАЕЕС  Олег ПОЛІЩУК

Гарант освітньої програми  Олег ПОЛІЩУК

Програма розглянута та схвалена на засіданні
Вченої ради факультету інженерії, транспорту та архітектури
Протокол № 9 від 11 квітня 2023 р.

Голова Вченої ради факультету

 Віктор Олександренко

Хмельницький - 2023

ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Фахове вступне випробування проводиться приймальною комісією Хмельницького національного університету – за спеціальністю 133 «Галузеве машинобудування».

Мета вступного фахового випробування – з'ясування рівня знань та вмінь, необхідних вступникам для опанування програми на третьому (освітньо-науковому) рівні вищої освіти (доктор філософії) за відповідною спеціальністю та проходження конкурсу.

Завданням вступного іспиту є оцінка теоретичної підготовки вступників з дисциплін професійно-орієнтованої фахової підготовки, виявлення рівня та глибини практичних умінь та навичок; визначення здатності до застосування набутих знань, умінь і навичок під час розв'язання певних завдань з: інженерного проектування машин галузі, розрахунку та конструювання машин та приладів, технології виконання процесів, експлуатації, сервісного обслуговування та надійності машин та приладів, методів та засобів експериментальних досліджень, наукових та інженерних обчислень на ЕОМ.

ТЕХНОЛОГІЯ ПРОВЕДЕННЯ ВСТУПНОГО ФАХОВОГО ІСПИТУ

Вступне фахове випробування для вступу на навчання для здобуття ступеня доктора філософії передбачає перевірку і оцінку професійної компетентності, наявності інтегрованих знань з фахових предметів та вмінь реалізовувати ці знання на практиці. Вступні випробування проводиться у вигляді письмового іспиту.

Екзаменаційний білет містить 3 завдань та має наступну структуру.

Зразок базового екзаменаційного білета

Хмельницький національний університет

Третій освітньо-науковий рівень **доктор філософії**
Спеціальність **133 «Галузеве машинобудування»**

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 1

1. Розрахунок енергетичних втрат в машинах. Загальний ККД машин з послідовним і паралельним з'єднанням механізмів.
2. Литтве пресування. Конструювання пресформ.
3. Відомості про показники експлуатації машин. Класифікація порушень працездатності деталей. Основні види тертя та зношення. Закономірності процесів зношення.

Затверджено на засіданні кафедри машин та апаратів,
електромеханічних та енергетичних систем

Протокол № ____ від _____ 20 ____ року

Декан факультету інженерії,
транспорту та архітектури _____

Віктор Олександренко

Завідувач кафедри машин та апаратів,
електромеханічних та енергетичних систем _____

Олег Поліщук

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Шкала оцінювання за 100 бальною шкалою (від 100 до 200 балів).

Максимальна кількість - 200 балів.

При визначенні кількості балів за відповідь необхідно враховувати:

1) відповідність змісту відповіді сутності поставленого питання та повноту відповідей (враховується обсяг відповіді по кожному завданню і кількість вирішених завдань):

– якщо відповідь повністю відповідає сутності поставленого завдання, то вона оцінюється на 100% визначеної кількості балів, які вступник може отримати за правильну відповідь;

– якщо відповідь відповідає сутності завдання з незначними зауваженнями, тоді вона оцінюється на 80...95% визначеної кількості балів, які вступник може отримати за правильну відповідь; – якщо відповідь відповідає змісту завдання з суттєвими зауваженнями, тоді вона оцінюється на 50...80% визначеної кількості балів за відповідь, які вступник може отримати за правильну відповідь;

– якщо відповідь не повна, тоді вона оцінюється на 0...50% визначеної кількості балів, які вступник може отримати за правильну відповідь;

2) логічність відповідей на питання теоретичного характеру. Загальна кількість балів (максимум 100 балів) визначається шляхом підсумовування балів за виконання окремих задач, після чого здійснюється перерахування цих балів в чотирибальну оцінку згідно з таблицею:

Підсумкова кількість балів за кожне питання	Кількість балів
100%	20
80-95%	16-19
50-80%	15-10
0-50%	0-10

ПЕРЕЛІК ОСВІТНІХ КОМПОНЕНТІВ (НАВЧАЛЬНИХ ДИСЦИПЛІН), НА БАЗІ ЯКИХ СКЛАДАЄТЬСЯ ІСПИТ

1. Автоматизація технологічних процесів

Технічні засоби автоматизації. Датчики механічних величин: модуляторні, тензометричні, з контактним опором, контактні, індуктивні, пневматичні та гідравлічні датчики тиску, ємкісні, електрохімічні. Генераторні датчики: електрохімічний, п'єзоелектричний, радіаційний. Датчики температури: модуляторні, термоопори, термоелектричні. Фотоелектричні датчики: з зовнішнім фото ефектом, з внутрішнім опором, вентильні.

Електрорухомі виконавчі механізми Реле, кінцеві вимикачі, електромагнітні, поляризовані, теплові, реле часу, проміжні, фотоелектричні, контактори.

Технічні засоби автоматизованих систем управління. Елементи автоматичних систем. Виконавчі пристрої: електромагнітні - соленоїдний клапан, гальмівний пристрій, електромагнітна муфта, порошкова муфта. Методи збудження електродвигунів постійного та змінного струму, крокові двигуни. Проміжні елементи: випрямлячі, підсилювачі - електромашинний, електронний, магнітний.

Пневмо- та гідро- автоматика Елементи пневмо - гідроавтоматики високого і низького тиску, пневмодатчики, поршневі пневмо - гідродвигуни і системи управління ними, струменево - вакуумні виконавчі пристрої.

Автоматизований контроль технологічних параметрів. Поняття про вимірювання, класифікація вимірювання. Данні про вимірювальні прилади та їх метрологічні показники. Похибки вимірювання, методи їх обліку. Обробка результатів вимірювання. Приклади

вимірювання технологічних параметрів: температури, тиску, кількості речовини, рівня тощо. Проектування систем автоматичного контролю та регулювання

Поняття мехатроніки. Автоматизований електропривод швейних машин та машиннапівавтоматів з мікропроцесорним управлінням. Автоматизація управління процесами в складно-побутових приладах. Електропривод. Автоматизований електропривод швейних машин та машиннапівавтоматів з мікропроцесорним управлінням.

Роботизація технологічних процесів швейного і взуттєвого виробництв. Технологічний аналіз об'єктів роботизації. Підготовка виробництва до роботизації. Промислові маніпулятори, степені їх рухомості. Модулі захватів, особливості конструкції захватів, їх застосування і взаємодія з об'єктами маніпулювання. Базування об'єктів, їх особливості. Способи та засоби виконання процесів, їх класифікація. Методи та засоби маніпулювання об'єктами, їх особливості, класифікація.

Методи побудови автоматизованих комплексів. Методи автоматизованого складання плоских та просторових виробів легкої промисловості, засоби реалізації. Методи автоматизованого управління на базі сучасного програмного забезпечення.

2. Експлуатація, сервісне обслуговування та надійність машин

Організація ремонту та обслуговування обладнання підприємств галузі. Суть поняття організація ремонту та обслуговування обладнання підприємств. Характерні періоди експлуатації обладнання. Загальноекономічні показники експлуатації обладнання. Способи організації ремонтів обладнання в залежності від надійності машин та апаратів.

Показники експлуатації машин. Відомості про показники експлуатації машин. Класифікація порушень працездатності деталей, класифікація процесів спрацювання. Види тертя та спрацювання, закономірності процесів спрацювання.

Контроль і прогнозування зношування машин. Методи вимірювання зношування. Прилади для вимірювання зношування. Класифікація рухомих з'єднань по умові зношування. Розрахунок кінцево-допустимих значень зношування.

Чинники, що визначають стійкість спряженої поверхні тертя деталі проти зношування. Поняття про математичну модель відмов. Види відмов вузлів і деталей машин

Розрахунок терміну спрацювання кінчної пари тертя. Методика розрахунків. Прогнозування терміну роботи до відмови.

Розрахунки величини спрацювання пари тертя типу вал - підшипник ковзання. Методика розрахунків. Особливості розрахунків зносу елементів підшипника ковзання.

Головні вимоги до експлуатації машин. Класифікація технологічного обладнання. Основні правила експлуатації обладнання. Збір та обробка експлуатаційної інформації. Державні стандарти в системі технологічного обслуговування машин.

Змащування рухомих з'єднань у вузлах машин. Призначення мастил. Види мастил та їх характеристика. Способи подавання мастил на поверхні тертя. Вибір та розрахунки типу мастил.

Організація та планування обслуговування машин. Організаційна структура ремонтної служби. Види ремонтів та обслуговування. Ремонтна документація. Вплив розсіювання термінів служби деталей на сутність ремонтів.

Підготовка машин до ремонту. Організація ремонтних робіт. Схема технологічного процесу ремонту. Демонтаж і транспортування машин. Організація складально-розбірних робіт обладнання.

Очищення, миття та сортування деталей і вузлів під час ремонту. Класифікація забруднень, класифікація способів очищення. Класифікація миючих засобів. Способи миття деталей. Сортування деталей.

Дефектування та дефектоскопія під час ремонту машин. Організація дефектування деталей. Способи виявлення дефектів. Методи оцінки дефектів. Приладове дефектування.

Діагностика машин. Завдання технічної діагностики. Прогнозування залишкового ресурсу. Приклади діагностування складних систем.

Властивості надійності машин (систем) та методи їх оцінки. Показники надійності машин. Комплексні показники надійності мехатронних систем. Довговічність машин (систем) галузі. Методи оцінки показників надійності машин.

3. Інженерне проектування машин галузі

Організаційні основи проектування технічних систем. Історія, сучасний стан та перспективи інженерного проектування. Задачі інженерного проектування. Стадії розробки технічної документації.

Основні техніко-економічні характеристики та показники якості конструкції. Критерії, за якими оцінюють конструкцію, як об'єкт експлуатації. Критерії, за якими оцінюють машину як об'єкт виготовлення. Характеристики, які визначають ступінь економічної доцільності створення машини, ефективність капітальних затрат, що пов'язані з купівлею та встановленням машини.

Основні види конструкторської документації. Графічні конструкторські документи. Текстові конструкторські документи.

Загальні принципи проектування та розрахунку технологічних процесів. Загальні поняття та визначення технологічних процесів. Етапи проектування технологічних процесів. Цикли технологічних машин (апаратів). Проектування циклових діаграм.

Розробка конструктивних схем машини. Розробка структурних схем машини. Розробка кінематичних схем машин

Загальна компоновка машин і складальних одиниць. Правила компонування складальних одиниць та оформлення відповідних креслень

Конструювання збірних одиниць та деталей. Задачі конструювання складальних одиниць та вимоги до оформлення відповідних креслень.

4. Методологія та організація наукових досліджень

Методологічні основи наукових досліджень. Інформаційно-пошукові системи. Науково-технічна патентна інформація. Методологія теоретичних досліджень. Використання математичних методів в дослідженнях. Аналітичні методи досліджень. Моделювання в наукових дослідженнях. Методи експериментальних досліджень. Статистичні моделі технологічних процесів. Повний факторний експеримент. Рототабельне планування другого порядку. Науково-технічне прогнозування. Оформлення наукових досліджень. Методика пошуку проблем актуальних для промисловості України. Чому потрібно захищати власні розробки об'єктами інтелектуальної власності. Види об'єктів інтелектуальної власності і форми їх захисту. Процедура підготовки технічних об'єктів до здобуття на них охоронних документів. Методика складання відповідних заявочних матеріалів на різні об'єкти права інтелектуальної власності.

5. Методи та засоби експериментальних досліджень

Вимірювальні прилади. Датчики і перетворювачі. Діагностика та контроль якості матеріалів; виробів та їх компонентів. Установки, інформаційні системи. Інформаційно-вимірювальні комплекси. Типи приладів та їх класифікація приладів за методами вимірювання. Диференціюючі прилади. Інтегруючий ланцюжок. Межі вимірюваних величин. Вибір ціни поділки. Логарифмічна шкала. Похибки. Способи виведення інформації. Параметри вимірювальних приладів.

Методи вимірювання лінійних та кутових величин. Мікрометр. Оптімeтp. Вимірювальний мікроскоп. Вимірювальний проектор. Компаратор. Катетометри. Нівелір. Далекомір. Локатор. Ехолот. Гоніометр. Коліматор. Бусоль. Кипрегель. Теодоліт. Секстант. Методи кутової орієнтації приладів. Магнітний компас. Гірокомпас.

Методи визначення поверхні, витрати і часових проміжків. Експериментальні методи вимірювання кутових швидкостей. Методи визначення площі поверхні і об'єму. Методи

визначення витрати рідин і газів. Методи визначення часових проміжків. Кварцові і квантові годинник. Таймери. Реле. Частотоміри. Методи дослідження малих переміщень. Датчики малих переміщень (тензодатчики, п'єзодатчики, Механотрон). Дистанційне вимірювання фізичних величин. Тахометри (індукційні, оптичні, стробоскопічні). Експериментальні методи вимірювання лінійних швидкостей. Радарні і лазерні спідометри. Балістичні маятники. Вимірювання прискорень. Акселерометри.

Методи вимірювання коливань, сил і моментів інерції. Вимірювання і запис механічних коливань. Методи створення коливань. Акустичні прилади. Приймачі коливань і їх параметри. Методи звукозапису та звуковідтворення. Методи вимірювання сил і прилади на їх основі. Методи вимірювання маси, щільності і моменту інерції.

Методи створення і визначення тиску, вологості і в'язкості. Методи створення підвищеного і зниженого тиску. Компресори та насоси. Методи створення вакууму. Методи вимірювання тиску. Манометри та їх типи. Методи визначення тиску в потоках і витрати рідини. Трубки Піто, Прандтля і Вентурі. Методи вимірювання вакууму. Вимірювання парціального тиску. Мас-спектрометр. Методи та прилади вимірювання вологості. Гігрометри. Методи визначення в'язкості. Ротаційні і капілярні віскозиметри.

Методи створення постійного і змінного струму. Джерела струму. Генератори постійного і змінного струму. Хімічні джерела струму. Електричні батареї та акумулятори. Термо-, фото- і радіоізотопні джерела струму. МГД-генератори.

Температура та газова термометрія. Температура. Визначення температури. Газова та термодинамічна шкали температури. Міжнародна шкала температур ITS-90. Реперні точки. Газова термометрія: термометр Симона. Манометр, заповнений ртуттю або маслом. Диференціальний манометр. Конденсаційний термометр. Термометрія, заснована на ефектах теплового розширення рідин і твердих тіл.

Термометри опору та термоелектрична і оптична термометрія. Термометри опору: Електричний опір чистих металів Платинові і мідні термометри. Напівпровідникові термометри опору. Вугільні термометри. Термоелектрична термометрія. Термопари. Основні закони термоелектрики. Основні типи і області застосування термопар. Оптична термометрія. Пірометри.

Теплоємність та теплопровідність. Теплоємність. Визначення теплоємності. Температурна залежність теплоємності. Значення теплоємності в науці і промисловості. Методи вимірювання теплопровідності твердих тіл.

Класифікація помилок. Аналіз і обробка експериментальних даних. Класифікація помилок вимірів. Чому так важливо оцінити помилку вимірів? Класифікація помилок. Грубі помилки. Систематичні помилки. Причини виникнення систематичних помилок. Випадкові помилки. Огляд програмного забезпечення для виконання аналізу і обробки експериментальних даних.

Аналіз результатів прямих вимірювань. Непрямі вимірювання. Аналіз результатів вимірювань випадкової величини. Розподіл результатів вимірювань випадкової величини. Розподіл Гаусса. Середньоквадратична помилка окремого вимірювання та середнього значення. Помилки непрямих вимірювань. Непрямі вимірювання. Функції випадкових величин.

Аналіз результатів спільних вимірів. Систематичні похибки. Логіка експерименту. Аналіз результатів спільних вимірів. Вимірювання функціональних залежностей. Систематичні похибки. Логіка експерименту. Експеримент і здоровий глузд.

Ймовірно-статистичні методи обробки експериментальних даних. Випадкові величини. Аксиоми теорії ймовірностей. Генеральна і вибіркова сукупності. Розподіл випадкової величини, теоретичне і емпіричне розподілу, їх табличне і графічне представлення. Характеристики теоретичного та емпіричного розподілу випадкової величини.

Форми представлення результатів експериментальних досліджень. Методи графічного зображення результатів експерименту. Методи підбору емпіричних формул. Апроксимація, інтерполяція і екстраполяція. Лінійна регресія.

6. Основи розрахунку та конструювання машин

Структура машин. Схеми, що розробляються при проектуванні машин.

Розрахунки, що виконуються на різних стадіях проектування. Вибір кінематичних схем механізму за характером руху ведених ланок. Основні задачі силового розрахунку. Основні характеристики, що визначають точність механізму. Розрахунок механізмів на точність. Розрахунок деталей машин на жорсткість і міцність. Розрахунок деталей машин на довговічність при дії змінних навантажень. Теплові розрахунки.

Розрахунки вузлів технологічних машин. Проектування виконавчих механізмів машин і пристроїв. Порівняльний аналіз виконавчих механізмів технологічних машин, критерії. Розрахунок складальних одиниць - маси станин з обертовим і зворотно-поступальним рухом основних механізмів. Основні характеристики коливальних процесів. Захист машин та підпорних конструкцій від коливань. Розрахунок валкових механізмів технологічних машин.

Проектування і розрахунок гідроприводу. Розрахунок витрат робочої рідини гідросистеми. Розрахунок потужність насоса гідромотора. Розрахунок силових гідроциліндрів. Розрахунок і вибір допоміжної гідроапаратури (гідророзподільників, гідроакумуляторів, маслобаків тощо). Способи регулювання швидкості робочого органу гідродвигуна. Розрахунок швидкостей поршня гідроциліндра диференційної дії.

Проектування і розрахунок пневмоприводу. Розрахунок основних безрозмірних характеристик пневмоприводів. Особливості конструкції пневмодвигунів. Визначення швидкості руху поршня пневмопривода.

7. Технології та обладнання галузі

Процеси і устаткування експериментального цеху. Основним устаткуванням експериментального цеху є система автоматичного проектування, яка складається з персонального комп'ютера, монітора, системного блока, клавіатури, мишки, дигітайзера для введення інформації (лекал), плотер, принтер. Система керує всіма типовими процесами швейного виробництва, створює моделі, розкладки, розкрій матеріалу.

Загальні відмінності про одяг. Класифікація одягу. Місця розташування та особливості виміру основних розмірних ознак тіла людини.

Технологічні процеси і устаткування підготовчих виробництв. Розбракування та збереження матеріалу. Конструкції типових бракувально-вимірювальних станків (машин) і їх складових.

Технологічні процеси і устаткування розкрійних виробництв. Механічна технологія і устаткування для настилання. Маркувальні процеси. Розкрійні процеси і механіка роботи розкрійних машин.

Технологічні процеси і робота голкових систем. Голки. Види і структура голки. Форма вістря голки. Механізм руху голки. Діаграма подачі нитки на робочий процес і аналіз взаємодії робочих інструментів. Діаграма необхідної траєкторії подачі ниток на робочий процес. Регулятори натягу ниток і процеси переплетення.

Технологічні процеси роботи човникових систем. Човник. Класифікація і види човників. Класифікація робочого ходу човника і процеси петлеутворення. Механізм шпулевідводчиків. Приводи човників. Регулювання взаємодії голки і човника.

Технологічні процеси ниткопритягувачі машин човникового переплетення. Призначення і види ниткопритягувачів. Аналіз траєкторії і процеси переплетення.

Технологічні процеси роботи механізмів переміщення матеріалів. Призначення і траєкторія роботи зубчатого рей кого транспортера. Види рейкових транспортерів. Аналіз транспортерів для безпосадочного шва і шва з посадкою при вшиванні рукава в пройму. Регулятори довжини стібка.

Особливості механічної технології машин ланцюгового переплетення. Робота голки, петельника подачі ниток і переміщення матеріалів в процесах ланцюгових переплетень. Призначення швейних машин ланцюгового стібка. Особливості технології і конструкції машин. Замість човника задіяні петельники (розширювачі різної конструкції: обертові,

коливні в одній, двох площинах і здійснюють складний просторовий рух. Голка в більшості машин має два довгих жолобка, один мілкий, другий глибокий. Механізм переміщення (переважна більшість машин) – диференційний. Обходчик в вишивальних машинах. Працює з голкою на кінцях якої є гачок.

Механічна технологія і механіка роботи видавлювала машин потайного переплетення. Додаткові механізми. Особливості конструкції машин потайного переплетення човникової і ланцюгової структури. Робота і рух робочих інструментів радіусної вигнутої голки, секторного і сегментного типу видавлювала переміщення матеріалу. Додаткові механізми – ножові механізми.

Механічна технологія і механіка роботи робочих інструментів і механізмів машин напівавтоматичної дії. Механізм автоматичного вимикання машин. Структура строчки. Типові механізми, які визначають технологію і роботу машин: механізм поздовжніх і поперечних переміщень матеріалу і механізм відхилення голки і поздовжніх переміщень матеріалу. Використовується програмоносії – механічна аналогова система тощо. Включає і виключає машину спеціальний механізм.

Приводи швейних машин. Індивідуальний, електромеханічний, фрикційний приводи типу Quick-Stop, Vario-Stop. Призначення. Особливості конструкції і роботи. Експлуатаційна наладка.

Особливості технологічних процесів волого-теплової обробки (ВТО). Суть ВТО. Види ВТО. Технології нагрівальні елементи. Устаткування ВТО.

Процеси дублювання. Технологія дублювання. Устаткування для дублювання.

Стан взуттєвої та шкіргалантерейної промисловості. Перспективи розвитку. Рівень механізації та автоматизації галузей. загальні поняття про виробництво. Структура підприємств

Методи та засоби моделювання і конструювання виробів. Взуттєві копил. Загальні поняття про вироби. Основні поняття та визначення

Номенклатура та технологічна класифікація обладнання. Циклова діаграма роботи обладнання. Приводи. Типи приводів, особливості їх роботи і застосування, порівняльна характеристика.

Умови експлуатації та ремонту обладнання. Види зносу, основні види дефектів ланок механізмів. Організація служби експлуатації та ремонту. Методи діагностування обладнання.

Технологічна підготовка виробництва. Основні етапи та засоби.

Методи розкроювання матеріалів для верху та низу взуття. Види обладнання, його класифікація. Методи обробки деталей різання. Види обладнання

Обладнання для складання вузлів та виробів. Класифікація. Процеси формування деталей та виробів. Теоретичні основи. Обладнання для формування, його основні робочі органи. Класифікація засобів формування. Процеси складання взуття, їх порівняльна характеристика. Напівавтоматичні лінії для складання взуття клейового методу кріплення. Принцип дії, конструкція.

Лиття деталей низу взуття під тиском. Суть методу, конструкція агрегатів для приливання низу взуття до зтягнутого на колодці верху взуття.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ (РЕКОМЕНДОВАНОЇ) ЛІТЕРАТУРИ

1. Основи розрахунку та конструювання типових машин: Конспект лекцій для студентів напряму підготовки 6.050503 «Машинобудування» денної та заочної форм навчання/ укладачі О.Шовкомуд, О.Ткачук. – Луцьк: Луцький НТУ, 2015. – 136 с.
2. Канарчук В. Є. Надійність машин : Підручник / В. Є. Канарчук, С. К. Полянський, М. М. Дмитрієв. – К. : Либідь, 2003. – 424 с.
3. Ловейкін В. С. Мехатроніка: навч. посібник / В. С. Ловейкін, Ю. О. Ромасевич, Ю. В. Човнюк. – К. : ЦП «Компринт», 2012. – 358 с.
4. Скиба М.Є., Іщук В.І. Експлуатація, обслуговування та ремонт машин. Посібник. – Хмельницький: ХНУ, 2005. – 209 с.

5. Попович М. Г. Електромеханічні системи автоматичного керування та електропривод / М. Г. Попович, О. Ю. Лозинський, В. Б. Клепиков. – Київ : Либідь, 2005. – 678 с.
6. Орловський Б.В., Н.С. Абрінова Технологічне обладнання галузі (швейне виробництво): навчальний посібник.-К.: КНУТД, 2013. – 285 с.
7. Поліщук О. С. Електромеханічне пресове обладнання на підприємствах легкої промисловості: / О. С. Поліщук – Хмельницький: Видавництво PolyLux, 2018. – 285 с.
8. Універсальний довідник взуттєвика: Навч.посібник / В. П. Коновал, С. С. Гаркавенко, Л. Т. Свістунова, Н. М. Омельченко ; За ред.: В.П.Коновала, С.С.Гаркавенко, Л.Т.Свістунової. – К. : Лібра, 2005. – 718с.
9. Методи та засоби експериментальних досліджень : навч. посіб. / Г.Б. Параска, Д.В. Прибега, П.С. Майдан. – Київ : Кондор-Видавництво, 2017. – 138 с.
10. Кошовий, М.Д. Оптимальне планування експерименту при дослідженні технологічних процесів, приладів і систем: навч. посіб. / [М.Д. Кошовий, О.М. Костенко, О.В. Заболотний та ін.]. – Х.: Нац. аерокосм. ун-т «Харк. авіац. ін-т», 2010. – 161 с.
11. Організація наукових досліджень: навчальний посібник / В.М. Кислий. - Суми: Університетська книга, 2011. — 224 с.
12. Методика та організація наукових досліджень: Навч. посіб. /С. Е. Важинський, Т. І. Щербак. – Суми: СумДПУ імені А. С.Макаренка, 2016. – 260 с.
13. Колесников О. В. Основи наукових досліджень. 2-ге вид. випр.. та доп. Навч. посіб. – К.: Центр учбової літератури, 2011. – 144 с.
14. Петко І.В., Бурмістенков О.П., Біла Т.Я., Скиба М.Є. Електропобутова техніка: підручник для студентів вищих навчальних закладів /І.В.Петко, О.П.Бурмістенков., Т.Я Біла, М.Є.Скиба. – Хмельницький: ХНУ, 2017. -213 с.
15. Лир Е.В., Петко І.В. Електропобутові машини та прилади: Довідник. -2-ге вид. К.: Техніка, 1990.
16. Серета О. Г. Безконтактні елементи автоматики в електропобутовій техніці: Навч. посібник для студентів вищих технічних навчальних закладів. — Харків: НТУ «ХП», 2007. — 250 с.
17. Системи керування електропобутовою технікою. Навчальний посібник /А.О. Лозинський, Б. Л. Копчак, В. В. Бушер. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2010. -304 с
18. Білей П. Методологія наукових досліджень технологічних процесів. /П.Білей, М.Адамовський, Я. Ханик, Н. Довга, Л. Сорока/ — Львів: Видав. НУ "Львівська політехніка«, 2003. — 352 с.
19. Савчук В.П. Обробка результатів вимірювання. Фізична лабораторія: Навч.посібник для студентів вузів / В.П. Савчук. – Одеса : ОНПУ, 2002. – Ч. І. – 54 с.
20. Офіційний сайт фірми “Sun microsystem” в інтернеті. Режим доступу: <http://java.sun.com> .
21. Search of the global optimum for problems of optimum design of systems or definitions of optimum laws of management. [Електронний ресурс] - Режим доступу: http://mdop.sourceforge.net/index_us.html
22. Електронна бібліотека ХНУ.
23. Модульне середовище для навчання MOODLE. Доступ до ресурсу: <https://msn.khnu.km.ua>.