

Міністерство освіти та науки України  
Хмельницький національний університет



«Затверджую»

Проректор з НІР

Матюх С.А.

(підпис, прізвище та ініціали)

2021 р.

### ПРОГРАМА

додаткового вступного випробування для навчання  
за освітньо-науковою програмою «Галузеве машинобудування»  
на третьому (освітньо-науковому) рівні вищої освіти (доктор філософії)  
Спеціальність 133 «Галузеве машинобудування»  
Галузь знань – 13 «Механічна інженерія»

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

Протокол № 10 від «10» 02 2021 р.

Завідувач кафедри МАЕЕС  
Поліщук О.С.

Затверджую  
Декан ФІМ  
Олександренко В.П.

Схвалено Вченою радою ФІМ  
Протокол № 9 від «23» 02 2021 р.

Голова Вченої ради ФІМ  
Олександренко В.П.

## 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: автоматизації технологічних процесів, експлуатації, сервісного обслуговування та надійності машин, інженерного проектування обладнання галузі, методології та організації наукових досліджень, основ розрахунку та конструювання машин, технології та обладнання галузі.

### Критерії оцінювання

Абітурієнт одержує завдання з 5-ти екзаменаційних питань, наведених нижче, – відповідно на перевірку основних знань з автоматизації технологічних процесів, експлуатації, сервісного обслуговування та надійності машин, інженерного проектування обладнання галузі, методології та організації наукових досліджень, основ розрахунку та конструювання машин, технології та обладнання галузі.

Завдання виконується письмово. Якщо здобувач вищої освіти при виконанні завдання показав знання основного навчально-програмного матеріалу в обсязі, достатньому для подальшого навчання та науково-практичної діяльності за професією, то він отримує оцінку «зараховано».

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

## Зміст навчального матеріалу

### 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.

Пнеumo- гідроавтоматика. Елементи пнеumo-гідроавтоматики високого і низького тиску, пнеumoдатчики, поршневі пнеumo - 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 машин-напівавтоматів з мікропроцесорним управлінням. Автоматизація управління процесами в складно-побутових приладах. Електропривод. Автоматизований електропривод швейних машин та машин-напівавтоматів 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 конічної 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 обладнання 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. 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, гідроаккумуляторів, 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.

## 6. 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 розкrojовання 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 затягнутого на колодці верху взуття.

### Перелік екзаменаційних питань

#### 1. Автоматизація технологічних процесів

1. Дайте загальні поняття і передумови автоматизації, як необхідність при розвитку науково-технічного розвитку виробництва.
2. Проаналізувати будову та принцип дії швейних автоматичних машини.
3. Наведіть схему керування реверсом пневмодвигуна.
4. Дайте визначення та принципу дії терморпарі і які матеріали для них використовуються?
5. Проаналізуйте роботу п'єзоелектричних датчиків, їх будову та принцип дії.
6. Наведіть схему регулювання швидкості пневмодвигуна.
7. Яке призначення та принцип дії реле. На які групи вони поділяються?
8. Проаналізуйте методику повірки автоматичного моста.
9. Наведіть схему напівавтоматичного керування пневмоприводом.
10. Наведіть класифікацію роботів у сучасній промисловості. Їх відмінності.
11. З яких елементів складається система автоматичного регулювання?
12. Наведіть схему керування реверсом пневмодвигуна.
13. Визначити методи градування терморпар. Як використовуються терморпарі для вимірювання на виробництві і в лабораторній практиці?
14. Проаналізуйте біметалеве реле, його призначення, будову та область застосування.
15. Наведіть схему автоматизованого регулювання руху голководія.
16. Визначити швидкість та час розгону для об'єкту регулювання.
17. Фотоелектричні реле. Призначення. Будова. Область застосування.
18. Наведіть схеми компонування автоматичних ліній легкої промисловості.
19. Дайте визначення: Соленоїдний механізм. Призначення. Будова. Область застосування.
20. Чим відрізняється релейна САР від безперервної.

#### 2. Експлуатація, сервісне обслуговування та надійність машин

1. Встановити, як залежить діаметр електрода від товщини зварюваних матеріалів. Від чого залежить якість зварювання?
2. Назвіть і охарактеризуйте найбільш характерні uszkodження валів технологічних машин. Які з них можна усунути пластичним деформуванням металу?
3. Зобразіть схематично послідовність складання схеми розборки вузла. Що таке базова деталь?
4. Якому з методів зварювання газовому чи електродуговому Ви б надали перевагу? Чому використання постійного струму більш доцільне?
5. Визначте допустимий знос зірочок ланцюгової передачі. Як можна відновити сталеву зірочку?
6. Перерахуйте методи наплавки поверхонь. Якому із методів Ви надасте перевагу при відновленні вала швейної машини?
7. Обґрунтуйте технологію відновлення ривців шківів клинопасових передач. Чому обидва шківі потрібно відновлювати одночасно?
8. Яке співвідношення між робочим зусиллям і зусиллям запресовування повинно бути в пресового обладнання. Проаналізуйте від чого залежить тертя при запресовуванні однієї деталі об іншу?
9. Зобразити схему електроконтактної наплавки. Які вона має переваги перед дуговою наплавкою?

10. Зобразіть схему вимірювання зносу тягового ланцюга. Коли ланцюг слід вибракувати?
11. Проаналізуйте, чому деталь слід напресовувати з натягом збоку деталі, яка обертається?
12. Які задачі можна вирішувати при відновленні робочих поверхонь валів шляхом їх металізації?
13. Складіть технологічні процес відновлення деталей стрічкових гальмівних пристроїв. Чому не можна допускати перегріву гальмівних елементів?
14. Зобразіть схему контролю натягу клинових пасів. Чому не можна замінювати при розриві одного із пасів, лише один пас?
15. Перерахуйте, коли використовують механічну обробку при ремонті зношених деталей. Сутність “ремонтного розміру”.
16. Чому, при складанні підшипникового вузла, одна із посадок виконується з натягом, а інша із зазором?
17. Які ушкодження може мати тяговий ланцюг? Що необхідно зробити, щоб з’єднати розірваний ланцюг?
18. Послідовність розрахунку трудоемкості ремонту машини. Що таке категорія ремонтної складності?
19. Які задачі можна вирішувати при ремонті деталей пластичним деформуванням матеріалу?
20. У шківі ослаблена посадка в шпонковому пазу. Як цю посадку відновити?

### 3. Інженерне проектування обладнання галузі

1. Проаналізуйте шляхи вирішення задач інженерного проектування
2. Проаналізуйте задачі, що вирішує інженер-конструктор в процесі своєї професійної діяльності
3. Дайте характеристику етапам проектування машин
4. Наведіть та коротко проаналізуйте стадії розробки конструкторської документації
5. Наведіть основні розділи технічного завдання на дослідно-конструкторську роботу
6. Проаналізуйте вимоги до показників продукції, що мають бути представлені в розділі «Технічні вимоги» технічного завдання на дослідно-конструкторську роботу
7. Дайте характеристику критеріям, за якими оцінюють конструкцію, як об’єкт експлуатації
8. Дайте характеристику критеріям, за якими оцінюють машину як об’єкт виготовлення
9. Проаналізуйте характеристики економічних показників конструкцій
10. Проаналізуйте шляхи підвищення продуктивності продукції
11. Проаналізуйте критерії надійності машин
12. Проаналізуйте можливості підвищення надійності обладнання, які можливо забезпечити під час конструкторської розробки
13. Проаналізуйте, як технологічність конструкції впливає на вартість машини
14. Дайте оцінку технологічних процесів в залежності від способу та характеру дії робочих органів або пристроїв на оброблюваний об’єкт
15. Дайте оцінку окремих операцій машинних та апаратних технологічних процесів
16. Проаналізуйте етапи проектування технологічних процесів
17. Проаналізуйте цикли роботи технологічних машин
18. Проаналізуйте різні типи циклограм, що розробляють при проектуванні машин
19. Проаналізуйте етапи побудови циклограм
20. Проаналізуйте особливості побудови синхронної діаграми



#### 4. Методологія та організація наукових досліджень

1. Поняття наукового знання (знання, пізнання, поняття, мислення, наукова ідея, гіпотеза, закон, теорія, методологія).
2. Методи емпіричних досліджень (спостереження, порівняння, вимірювання, експеримент).
3. Методи теоретичних досліджень (Ідеалізація, метод формальної логіки, гіпотеза і пропозиція).
4. Теорія, вимоги, що висуваються до побудови нової теорії, єдність теорії і практики.
5. Вибір теми досліджень. Загальні відомості.
6. Обґрунтування актуальності теми досліджень.
7. Науково-технічна інформація і її аналіз.
8. Робота з літературою і складання огляду по темі.
9. Планування експерименту.
10. Планування багатofакторного експерименту.
11. Методи оптимізації при плануванні експерименту.
12. Статистичні методи обробки експериментальних даних.
13. Кореляційний аналіз результатів вимірювань.
14. Оцінити можливі напрямки автоматизації процесу дослідження технічних систем.
15. Представлення технічних систем для автоматичного схемотехнічного проектування і дослідження.
16. Надати приклади схем заміщення механічних систем з двополюсними компонентами.
17. Інтегральні змінні. Перетворення змінних.
18. Диференційні змінні. Перетворення змінних.
19. Принцип побудови вхідної мови описування схем. Блочно-ієрархічне представлення.

#### 5. Основи розрахунку та конструювання машин

1. Класифікація технологічних машин та апаратів побутового призначення.
2. Техніко-економічні вимоги до обладнання, що проектується.
3. Поняття про функції положення механізму та її похідної.
4. Класифікація елементарних механізмів за функціями положення ланок.
5. Характеристика та особливості елементарних механізмів.
6. Силовий аналіз важільних механізмів.
7. Розрахунок енергетичних втрат в машинах.
8. Визначення ККД машин при різному з'єднанні механізмів.
9. Тип та структура електромеханічного приводу.
10. Структура, переваги та недоліки гідроприводу.
11. Робочі рідини гідросистем.
12. Відкриті та закриті передачі.
13. Розрахунок основних характеристик роботи насосів та гідромоторів.
14. Принцип роботи та будова різних типів силових гідроциліндрів.
15. Розрахунок основних параметрів силових гідроциліндрів.
16. Розрахунок трубопроводів гідросистем.
17. Допоміжна гідроапаратура: маслобаки; фільтри; гідроаккумулятори.
18. Контрольно-регулююча апаратура.
19. Розподілююча апаратура.
20. Способи регулювання швидкості робочого органу в гідросистемах.

## 6. Технології та обладнання галузі

1. Технологічні процеси і робота голкових систем. Голки.. Механізми приводу голки.
2. Технологічні процеси роботи човникових систем. Взаємодія голки і човника. Класифікація і види човників. Приводи човників.
3. Технологічні процеси ниткопритягувачів машин човникового переплетення. Призначення і види ниткопритягувачів. Аналіз траєкторії і процеси переплетення.
4. Технологічні процеси роботи механізмів переміщення матеріалів. Призначення і траєкторія роботи зубчатого рейкового транспортера. Види рейкових транспортерів. Аналіз транспортерів для безпосадочного шва і шва з посадкою. Регулятори довжини стібка.
5. Особливості механічної технології машин ланцюгового переплетення. Робота голки, петельника, подачі ниток і переміщення матеріалів в процесах ланцюгових переплетень.
6. Особливості конструкції машин потайного переплетення човникової і ланцюгової структури. Робота і рух робочих інструментів радіусної вигнутої голки, секторного і сегментного типу видавлювача переміщення матеріалу.
7. Приводи швейних машин. Призначення. Особливості конструкції і роботи.
8. Особливості технологічних процесів волого-теплової обробки (ВТО). Суть ВТО. Види ВТО. Устаткування для ВТО.
9. Рубка, інструмент, закономірності, преси.
10. Штампування. Штампи, силові параметри.
11. Двоїння. Закономірності різання. Машини.
12. Ковзне різання. Інструмент, закономірності, устаткування.
13. Фрезерування. Типи фрез. Закономірності процесу, устаткування.
14. Шліфування. Абразивний інструмент. Закономірності процесу.
15. Пряме пресування. Розрахунок та конструювання пресформ. Гаряча вулканізація та її закономірності.
16. Литтєве пресування. Конструювання пресформ. Лиття під тиском.
17. Хімічні види кріплення. Намазні машини та клейові преси. Сушіння клейової плівки. Використання терморадіації, СВЧ, УЗЧ та контактних методів.
18. Зварювання полімерних матеріалів та устаткування для цього.
19. Закономірності деформації полімерних матеріалів. Інтенсифікація процесів.
20. Деформація тиском і згином. Деформація розтяганням та згином.

## Література

1. Лебедев В.С. Расчет и конструирования типовых машин и аппаратов бытового назначения. - М.: Легкая промышленность, 1982. - 328 с.
2. Сункуев Б.С. Расчет и конструирование типовых машин легкой промышленности: учебник / Б.С. Сункуев. – Витебск :УО “ВГТУ”, 2015. – 198 с.
3. 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.
4. Канарчук В. Є. Надійність машин : Підручник / В. Є. Канарчук, С. К. Полянський, М. М. Дмитрієв. – К. : Либідь, 2003. – 424 с.
5. Ловейкін В. С. Мехатроніка: навч. посібник / В. С. Ловейкін, Ю. О. Ромасевич, Ю. В. Човнюк. – К. : ЦП «Компринт», 2012. – 358 с.
6. Скиба М.Є., Іщук В.І. Експлуатація, обслуговування та ремонт машин. Посібник. – Хмельницький: ХНУ, 2005. – 209 с.
7. Попович М. Г. Електромеханічні системи автоматичного керування та електропривод / М. Г. Попович, О. Ю. Лозинський, В. Б. Клепиков. – Київ : Либідь, 2005. – 678 с.

8. Абрамов В.Ф. Процессы, инструмент и устройства резания в производстве одежды, обуви, кожи и меха. // В.Ф.Абрамов, В.Н. Соколов. Учебное пособие. – М.: Московский государственный университет дизайна и технологии, КноРус, 2002. – 256 с., с илл.
9. Орловський Б.В., Н.С. Абрінова Технологічне обладнання галузі (швейне виробництво): навчальний посібник. -К.: КНУТД, 2013. – 285 с.
10. Дрофа Е.А. Инновации в легкой промышленности. – Ставрополь: ООО ИД «ТЭСЭРА», 2013. – 50 с.
11. Смирнова В.Ф., Буевич Т.В. Машины и аппараты швейного производства. Часть 1. // В.Ф. Смирнова, Т.В.Буевич. – Витебск: ВГТУ, 2002.
12. Поліщук О. С. Електромеханічне пресове обладнання на підприємствах легкої промисловості: / О. С. Поліщук – Хмельницький: Видавництво PolyLux, 2018. – 285 с.
13. 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.
14. Франц В.Я. Оборудование швейного производства. Учебник. — 4-е изд., испр. — М.: Академия, 2010. — 448 с.: ил.
15. Сторожев, В. В. Машины и аппараты легкой промышленности : учебник для студ. высш. учеб. заведений / В.В. Сторожев. – Москва : Издательский центр «Академия», 2010 – 400 с.
16. Основи наукових досліджень: навчальний посібник / О.В.Захаркевич, Г.С.Швець, О.М.Сарана.-Хмельницький: ХНУ, 2013. - 223 с.
17. Бурмістенков О.П., Місяць В.П. Основи математичного моделювання технологічних процесів : Навчальний посібник. - К.: КДУТД, 2000. - 82с.
18. 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.
19. Організація наукових досліджень: навчальний посібник / В.М. Кислий. - Суми: Університетська книга, 2011. — 224 с.
20. Методика та організація наукових досліджень: Навч. посіб. /С. Е. Важинський, Т. І. Щербак. – Суми: СумДПУ імені А. С.Макаренка, 2016. – 260 с.
21. Колесников О. В. Основи наукових досліджень. 2-ге вид. випр. та доп. Навч. посіб. – К.: Центр учбової літератури, 2011. – 144 с.
22. Сапронов Ю.Г. Расчет и конструирование технологического оборудования фабрик по ремонту и индивидуальному пошиву обуви. –Учебное пособие для вузов. –М.: Леспромбытгиздат. 1986. –128 с.
23. Борисов В.И. Общая методика конструирования машин. –М.: Машиностроение, 1978. –120 с.
24. Шмид М.Эргономические параметры. Пер. с чеш. –М.: Мир, 1980. –240 с.
25. Орлов П.И. Основы конструирования. Справочно-методическое пособие в 3-х книгах. Кн.1,2, 3 Изд. 2-е перераб. и доп. –М.: Машиностроение, 1977. –623 с., 574 с., 360 с.
26. Методы классической и современной теории автоматического управления: Учебник: В 3-х т./ Под ред. Н.Д. Егупова. –М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2000. -748 с.
27. Електронна бібліотека ХНУ
28. Модульне середовище для навчання MOODLE. Доступ до ресурсу: <https://msn.khnu.km.ua>.

#### Структура екзаменаційного білета

Завдання для вступного фахового випробування для здобуття освіти на третьому освітньо-науковому рівні «доктор філософії» на основі відповідного освітньо-професійного (кваліфікаційного) рівня «магістр» або «спеціаліст» містить п'ять питань із вказаних розділів програми та має наступну структуру.

Зразок базового екзаменаційного білета

ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Освітньо-науковий рівень **ДОКТОР ФІЛОСОФІЇ**  
на основі освітньо-професійного (кваліфікаційного) рівня  
магістр, спеціаліст  
Галузь знань **13 «МЕХАНІЧНА ІНЖЕНЕРІЯ»**  
Спеціальність **133 «ГАЛУЗЕВЕ МАШИНОБУДУВАННЯ»**  
Навчальна дисципліна **ФАХОВИЙ ІСПИТ**

**ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ №1**

1. Конструктивна структура машин. Технологічна структура машин. Кінематична структура машин.
2. Рубка, інструмент, закономірності, преси.
3. Класифікація пирососів. Охарактеризувати роботу пирососа. Привести основні показники роботи пирососа.
4. Вимірювання сили. Вимірювання обертового моменту. Вимірювання потужності. Вимірювання тиску газу і рідини.
5. Особливості технологічних процесів волого-теплової обробки (ВТО). Суть ВТО. Види ВТО. Устаткування для ВТО.

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

Протокол № \_\_\_\_\_ від « \_\_\_\_\_ » 20 \_\_\_\_ року

Гарант програми \_\_\_\_\_

Екзаменатор \_\_\_\_\_

Екзаменатор \_\_\_\_\_