

Міністерство освіти і науки України
Хмельницький національний університет

ЗАТВЕРДЖУЮ:
Проректор з науково-
педагогічної роботи
_____ Матюх С.А.
«___» _____ 2016р.

ПРОГРАМА
вступного іспиту зі спеціальності на навчання до аспірантури
на третьому (освітньо-науковому) рівні вищої освіти

Галузь знань – 13 «Механічна інженерія»
Спеціальність – 131 «Прикладна механіка»

Програма розглянута та схвалена на засіданні кафедр:

зносостійкості і надійності машин

Протокол від 23 червня 2016р. №8

Зав. кафедри _____ Диха О.В.

машинознавства

Протокол від 23 червня 2016р. №12

Зав. кафедри _____ Кіницький Я.Т.

технології машинобудування

Протокол від 21 червня 2016р. №11

Зав. кафедри _____ Урбанюк Є.А.

ПОГОДЖЕНО

Вчена рада факультету інженерної механіки

Протокол №11 від 24.06.2016р.

Голова Вченої ради _____ Олександренко В.П.

Хмельницький 2016

ЗМІСТ

1. Мета вступного фахового випробування	3
2. Характеристика змісту програми (Опис основних розділів та їх короткий зміст)	3
3. Вимоги до здібностей і підготовленості вступників	9
4. Порядок проведення вступного фахового випробування	9
5. Структура екзаменаційного білета	9
6. Критерії оцінювання вступного фахового випробування	9
7. Рекомендована література.....	11

1. Мета вступного фахового випробування

Мета вступного фахового випробування – з'ясування рівня знань та вмінь, необхідних вступникам для опанування ними програм доктора філософії за відповідною спеціальністю та проходження конкурсу.

Завданням вступного іспиту є оцінка теоретичної підготовки вступників з дисциплін фундаментального циклу та професійно-орієнтованої фахової підготовки магістра чи спеціаліста; виявлення рівня та глибини практичних умінь та навичок; визначення здатності до застосування набутих знань, умінь і навичок під час розв'язання практичних ситуацій.

2. Характеристика змісту програми

Програми вступних випробувань охоплює коло питань, які в сукупності характеризують вимоги до знань і вмінь особи, що бажає навчатися у ХНУ з метою одержання освітньо-кваліфікаційного рівня «доктор філософії» за спеціальністю **131 Прикладна механіка**.

Вступ

Роль машин в підвищенні продуктивності праці. Ведуча роль машинобудування серед інших галузей матеріального виробництва. Короткі відомості з історії машинобудування. Основні напрямки розвитку машинобудування в Україні. Класифікація деталей машин. Розвиток теорії деталей машин. Роль вітчизняних вчених у встановленні науки «машинознавство».

«Динаміка та надійність машин»

Корисні навантаження. Розподіл навантажень за часом. Способи експериментального вивчення розподілу навантажень. Динамічні навантаження, які виникають при роботі деталей машин. Коливання лінійних систем. Вільні та вимушені коливання. Параметричні коливання та автоколивання. Специфічні питання, які відносяться до коливання машин.

Динаміка несталих процесів. Концентрація навантажень, в тому числі, що викликаються пружними деформаціями деталей, похибками виготовлення, зусиллями тертя, нерівномірним зносом. Зміна концентрації навантажень з часом.

Основні положення та показники надійності. Надійність в періоди приробітку, сталої експлуатації, фізичного зносу. Надійність відновлених виробів. Оцінка надійності машинних систем в залежності від надійності окремих елементів. Надійність систем з резервуванням. Статичний контроль надійності та довговічності. Технічна діагностика, ймовірнісні методи розрахунків машин. Шляхи підвищення надійності деталей та вузлів машин.

«Міцність та жорсткість деталей машин»

Несуча здатність деталей машин при статичному, малоцикловому та багатоцикловому навантаженні. Міцність при змінних, сталих та несталих напруженнях. Міцність при високих та низьких температурах. Статистичні закономірності руйнування від втоми. Ймовірнісні розрахунки деталей машин на міцність. Шляхи підвищення міцності. Оптимізація форм. Зміцнення деталей машин.

Розрахунок пружних переміщень. Основні напрямки підвищення жорсткості. Контактні напруження. Контактна жорсткість. Метод кінцевих елементів в розрахунках міцності, жорсткості та коливання деталей машин. Використання ЕОМ при розрахунках та проектуванні деталей машин.

«Вибір матеріалів. Стандартизація. Взаємозамінність»

Класифікація умов роботи деталей машин з точки зору вибору матеріалів. Критерії вибору матеріалів.

Основні методи покращення робочих характеристик матеріалів. Термічні, хіміко-термічні, механічні, термомеханічні методи зміцнення матеріалів. Нові матеріали та перспективи їх використання. Технологічні вимоги до конструкції деталей машин. Основні умови забезпечення технологічності деталей машин. Технологічні заходи по зниженню ваги та габаритів деталей машин.

Стандартизація деталей машин та її значення. Система стандартів. Типізація та уніфікація деталей машин. Агрегування машин. Взаємозамінність. Допуски та посадки.

«З'єднання деталей машин»

Класифікація з'єднаній стержнів, листів, валів, труб, корпусних деталей та з'єднання «вал-маточина». Роз'ємні та нероз'ємні з'єднання.

Зварні з'єднання та їх роль з машинобудуванні. Види зварки (термічна, термомеханічна та механічна). Концентрація напружень. Залишкові напруження та деформації. Розрахунки на міцність зварних з'єднань при сталих та змінних навантаженнях. Допустимі напруження та запас міцності.

Розрахунки на міцність при змінних навантаженнях. Шляхи підвищення міцності зварних швів від втоми. Паяні з'єднання. Клеєві, клеєзварні з'єднання. Область використання, конструкції, розрахунки. Заклепочні, клеєзаклепочні з'єднання.

Пресові посадки та область їх використання в машинобудуванні. Несуча здатність циліндричних з'єднань. Розрахункові та технологічні натяги. Розсіяння чисельних характеристик несучої здібності в зв'язку з розсіянням натягів. Ймовірнісний розрахунок. Використання ЕОМ. Оптимізація форм. Способи підвищення несучої здатності. Конічні з'єднання. Технологія складання. Зусилля запресовки та розпресовки. Необхідні величини нагріву або охолодження з'єднаних деталей. З'єднання за допомогою стяжних кілець.

Класифікація різьбових з'єднань та різьб. Основні параметри різьб, гвинтів та гайок. Матеріали для їх виготовлення.

Силкові залежності з різьби. Моменти тертя на опорній поверхні гайки. Самогальмування, коефіцієнт корисної дії гвинтової пари.

Розрахунок гвинта та елементів різьби. Проектування спеціальних різьб. Розрахунок одnogвинтових та багатогвинтових з'єднань при дії зсувних сил або моментів. Розвантаження гвинтів від зсувних зусиль.

Визначення зусиль в з'єднанні при осьовому симетричному навантаженні. Величина сили затяжки, яка потрібна за умов ущільнення. Розрахунок ущільнених різьбових з'єднань кришок циліндрів, фланцевих з'єднань труб, забезпечення стабільності затягування. Розрахунки різьбових з'єднань, навантажених змінними та ударними навантаженнями. Оптимальна величина сили затягування. Температурні напруження в з'єднанні.

Розрахунок гвинтів на повзучість. Розрахунок різьбових з'єднань, навантажених силами та моментами в площині, перпендикулярній до стику. Запас міцності та допустимі напруження при розрахунках гвинтів залежно від умов роботи, матеріалів та технології виготовлення. Монтаж. Конструкторські та технологічні заходи щодо підвищення витривалості гвинтів. Методика розрахунку при навантаженні з'єднання крутними та згинальними моментами, а також осьовою силою.

Основні типи та області їх використання. Способи центрування. Стандарти. Концентрація навантаження. Розрахунок несучої здатності. Кулькові шлицові з'єднання.

«Передачі»

Призначення та роль передач в машинах. Класифікація механічних передач за принципом передачі та перетворення руху, а також характеру силового замикання ланок. Передачі для сталого та змінного передаточного відношення. Передачі для ступеневого та безступеневого регулювання. Керування регульованими передачами. Загальні кінематичні

та енергетичні співвідношення для механічних передач обертового руху. Стандарти на частоти обертання. Загальні міркування щодо вибору розрахункових навантажень.

Загальні відомості та основні характеристики. Области використання. Конструкція пасів та шківів. Геометрія і кінематика пасових передач. Теорія пасових передач.

Зусилля та напруження в пасах, криві ковзання. Коефіцієнти тертя між пасом та шківом. Коефіцієнт корисної дії. Критерії працездатності пасових передач. Розрахунок пасових передач па тягову здатність. Особливість монтажу та експлуатації пасових передач. Скли, які діють на вали в пасових передачах. Розрахунок основних елементів шківів. Зубчасто-пасові передачі.

Принцип дії та класифікація. Область використання. Теорія роботи нерегульованих та регульованих фрикційних передач. Конструкція передач, матеріали для котків. Сили тиску фрикційних тіл. Критерії працездатності. Розрахунок по контактних напруженнях. Втрати на тертя. Коефіцієнт корисної дії.

Загальні відомості. Класифікація та область використання зубчастих передач. Види зубчастих зачеплень (евольвентні, циклоїдальні, кругогвинтові). Основні параметри евольвентного зачеплення. Вплив вихідного контура та зміщення інструмента на параметри зачеплення. Вибір оптимальних параметрів зачеплення на ЕОМ. Точність виготовлення зубчастих коліс. Силовий розрахунок зубчастих передач, матеріали для виготовлення. Термообробка та інші методи підвищення міцності. Види пошкоджень. Критерії працездатності. Розрахункове навантаження. Урахування концентрації навантажень по довжині контактних ліній. Динамічні навантаження.

Розрахунок циліндричних та конічних зубчастих передач на контактну міцність та згин. Допустимі напруження. Змащування зубчастих передач. Розрахунок на заїдання.

Передачі з зачепленням Новікова з однією та двома лініями зачеплення. Область використання. Розрахунок.

Основні типи редукторів. Стандарти та основні їх параметри. Планетарні зубчасті передачі. Особливість їх геометрії та кінематики. Критерії працездатності планетарних передач. Розрахунок і конструювання. Хвильові зубчасті передачі. Будова та принцип дії. Типи генераторів. Критерії працездатності. Розрахунок та конструювання. Шляхи підвищення несучої здатності та надійності зубчастих передач.

Загальні відомості. Область використання. Класифікація. Геометрія та кінематика. Статика передачі. Критерії працездатності. Розрахункове навантаження. Розрахунок зубів коліс на втому при згині. Розрахунок передач на контактну втому. Матеріали та допустимі напруження. Коефіцієнт корисної дії. Тепловий розрахунок та охолодження черв'ячних передач. Розрахунок черв'яка на міцність та жорсткість. Конструкція черв'ячних редукторів. Змащування. Глобоїдні передачі.

Призначення та область використання. Передачі «гвинт-гайка» з різьбою ковзання. Типи різьб. Основи розрахунку на ЕОМ різьб, гвинтів та гайок.

Передачі «гвинт-гайка» з різьбою кочення. Конструкція. Профілі різьби. Основи розрахунку. Хвильові гвинтові передачі. Принцип їх роботи. Основи розрахунку. Планетарні ролико-гвинтові передачі. Принцип роботи, основи розрахунку.

Класифікація та конструкція ланцюгових передач. Область використання та конструкція ланцюгів. Кінематика та кінетостатика ланцюгових передач. Критерії працездатності та розрахунок ланцюгових передач. Коефіцієнт корисної дії. Особливості конструювання.

Класифікація осей та валів. Конструкція, матеріали для виготовлення. Визначення розрахункових навантажень та розрахункових схем. Розрахунок валів на міцність. Вибір допустимих напружень та запасів міцності. Розрахунок за заданою ймовірністю безвідмовної роботи. Розрахунок валів на жорсткість. Розрахунок валів на коливання. Схема розрахунків багатоопорних валів. Конструкція та розрахунок колінчастих валів. Конструкція та розрахунок гнучких валів.

«Муфти»

Призначення та класифікація. Основне навантаження. Глухі муфти. Втулочні та фланцеві конструкції та розрахункові схеми. Пружні муфти, особливості їх роботи при змінних та ударних навантаженнях. Демпфуюча здатність, конструкція та розрахунок. Жорсткі компенсуючі муфти. Зубчасті, ланцюгові, шарнірні муфти. Вибір муфт за стандартами. Муфти вільного ходу. Індукційні та гідравлічні муфти.

«Підшипники та опори»

Загальні відомості. Особливості роботи підшипників ковзання. Способи забезпечення рідинного тертя. Види пошкоджень та критерії працездатності. Підшипники без мастильного матеріалу. Підшипники рідинного тертя: гідродинамічні, гідростатичні, газорідинні підшипники. Конструкція. Основи розрахунків, галузі використання.

Загальні відомості: класифікація. Переваги та недоліки. Система умовних позначень. Критерії працездатності. Розрахункове навантаження при визначенні статичної та динамічної вантажопідйомності. Підбір підшипників кочення. Точність, посадки підшипників. Втрати на тертя. Змащування підшипників. Складання та розбирання підшипникових складальних одиниць кочення. Комбіновані підшипники.

Загальні відомості. Класифікація. Переваги та недоліки. Конструкція та матеріали для виготовлення. Направляючі ковзання. Направляючі кочення. Умови навантаження та робота з'єднання. Критерії розрахунку. Розрахунок на міцність, жорсткість, а також на забезпечення рідинного тертя.

«Деталі корпусів»

Загальна характеристика деталей корпусів. Критерії визначення оптимальних форм перерізів, ребер та перегородок.

Розрахунок корпусних деталей на міцність та жорсткість з використанням ЕОМ. Економічно вигідні способи виготовлення корпусів.

«Мастильні системи та устаткування»

Призначення, структура та класифікація систем. Мастильні матеріали. Спосіб подачі їх в змащувальні вузли. Типові конструкції пристроїв для контролю подачі, очищення та охолодження мастильних матеріалів. Розрахунок мастильних систем.

«Пружини»

Загальні відомості, призначення та класифікація. Галузь використання. Гвинтові циліндричні пружини, що працюють на розтяг та стиск. Конструкція та основні геометричні параметри. Матеріали пружин. Допустимі напруження. Розрахунок пружин. Спиральні пружини. Пружини кручення, тарілчасті, фасонні. Поняття про ресори.

«Оптимальне та автоматизоване проектування деталей та вузлів машин»

Оптимізація параметрів деталей та вузлів. Вибір оптимальних параметрів. Стадії проектування. Автоматизоване проектування. Запровадження евристичних методів в конструюванні. Структура та матеріально-технічні основи САПР. Принципи будови САПР.

«Теорія різання»

Основні закономірності процесів формоутворення робочих поверхонь деталей машин, що виготовляються із різноманітних конструкційних матеріалів механічною обробкою різанням лезовими та абразивними інструментами.

Конструктивні особливості різальної частини інструмента, закономірності кінематики та фізики процесу різання, фізичні процеси втрати працездатності інструменту та алгоритми розрахунку режимів різання для найбільш поширених видів лезової обробки, які відрізняються поступовим ускладненням конструкцій інструментів - точіння, свердління, фрезерування. Аналіз інших видів обробки, де використовують лезові інструменти.

Закономірності механічної обробки абразивними інструментами, визначення найбільш важливих особливостей процесу різання, фізико-механічних, технологічних та геометричних характеристик зерен сучасних абразивних матеріалів, абразивних

інструментів, а також особливості конструкцій абразивних інструментів на основі надтвердих матеріалів. Закономірності кінематики та механіки процесу шліфування, фізичні причини втрати працездатності інструмента та засоби її відновлення, а також алгоритм розрахунку режимів різання. Характеристика сучасних мастильно-охолоджувальних середовищ та їх вплив на процеси обробки різанням.

«Різальний інструмент»

Проектування різальних інструментів як для традиційних металообробних виробництв, так і гнучких автоматизованих, що використовують верстати з числовим програмним керуванням, оброблювальні центри тощо. Шляхи розвитку теорії і практики створення інструментів, напрямки підвищення технічного рівня і конкурентноздатності, застосування системи автоматичного проектування конструкцій інструментів з нових інструментальних матеріалів, перспективи і основні напрямки подальшого розвитку теорії проектування різальних інструментів.

«Технологія машинобудування»

Машина та її елементи. Виріб. Виробничий та технологічний процеси. Типи виробництва. Заготовки деталей машин. Способи обробки заготовок. Припуски. Типові плани обробки поверхонь. Структура операції механічної обробки. Обробка заготовок на токарних, свердлувальних, розточувальних, фрезерних, шліфувальних стругальних, довбальних, протягувальних верстатах. Типові технологічні процеси виготовлення деталей. Основи технології складання машин.

Якість виробів, показники якості. Способи забезпечення точності. Формування точності обробки на металорізальних верстатах. Установка заготовок. Жорсткість технологічної системи (ТС). Налагоджування ТС. Розмірне зношування інструменту. Теплові деформації ТС. Залишкові напруження. Аналіз параметрів якості методами математичної статистики. Якість поверхонь деталей машин. Технологічність конструкцій. Проектування технологічних процесів механічної обробки. Розрахунок припусків на механічну обробку. Розробка складальних технологічних процесів.

Металообробне обладнання: «Металорізальні верстати та обладнання автоматизованого виробництва» та «Металорізальні верстати з ЧПК»

Класифікація верстатів. Техніко-економічні показники верстата та іншого металообробного обладнання. Формоутворення на металорізальних верстатах. Типові передачі в металорізальних верстатах. Металообробне обладнання для заготівельного виробництва. Верстати для обробки тіл обертання. Верстати для обробки корпусних і плоских деталей. Зубо- і різьбооброблювальні верстати. Верстати для абразивної обробки. Спеціальні та різні верстати. Верстати-автомати та автоматичні лінії: загальні відомості, види верстатів-автоматів та їх основні характеристики, токарні автомати і напівавтомати, агрегатні верстати, автомати та напівавтомати для фінішної та спеціальної обробки, автоматичні лінії.

Основні напрямки розвитку верстатів з ЧПК, основні поняття та визначення, класифікація, техніко-економічні показники верстатів з ЧПК. Системи програмного керування верстатами: типові системи та засоби ЧПК, системи із зворотним зв'язком, особливості адаптивного керування, системи РС-НС. Приводи виконавчих рухів верстатів з ЧПК: приводи головного руху, приводи подач, приводи допоміжних рухів. Розробка керуючих програм для верстатів з ЧПК: особливості програмування обробки, інтерполяція, підготовка інформації для керуючих програм. Конструкції, кінематика та налагоджування одноцільових та багатоцільових верстатів з ЧПК. Автоматичні верстатні системи і комплекси.

«Проектування технологічного оснащення»

Послідовність проектування технологічної оснастки. Вихідні данні. Схеми базування. Основні та додаткові опори, оправки. Розрахунок сили закріплення. Передавальні механізми та їх розрахунок. Приводи пристроїв та визначення вихідної сили. Розробка корпусів пристроїв. Розрахунок на точність технологічного оснащення.

Поворотні та ділильні пристрої. Напрявні елементи. Контрольні пристрої. Пристрої для фрезерних, свердлувальних, токарних, розточувальних робіт, системи пристроїв для верстатів з ЧПК. Складальні пристрої.

«Технологія оброблення типових деталей та складання машин»

Типізація та групування деталей. Класифікація деталей. Технологічні вимоги до деталей. Машинобудівні матеріали. Способи отримання заготовок. Типові схеми базування заготовок. Технологічні процеси обробки валів, дисків, вилок, шатунів, зубчастих коліс, корпусних деталей, гвинтів.

Проектування технологічних процесів механічної обробки та складання машин. Класифікацію технологічних процесів і обладнання з позиції автоматизації. Основи проектування автоматичних завантажувальних пристроїв, процеси автоматизації контролю, методи рахування та розфасовки деталей. Методи створення автоматичних ліній і керування автоматичним обладнанням з допомогою ЕОМ.

«Технологія та устаткування ремонту металорізальних верстатів та деталей машин»

Теорія експлуатації: періоди експлуатації, технічне обслуговування, роботи, що виконуються при технічному обслуговуванні. Види ремонтів: текучий, середній, капітальний ремонт. Відновлення та виготовлення деталей обладнання при ремонті. Планування робіт з технічного обслуговування та ремонту. Технологія ремонту, випробування та приймання (введення в експлуатацію) промислового обладнання. Розробка плану графіка технічного обслуговування і ремонтів обладнання. Методи відновлення деталей машин. Види ремонтних розмірів. Наплавлювання матеріалів. Гальванічні покриття та хімічна обробка металів. Технологія відновлення корпусних і базових деталей.

«САПР технологічних процесів»

Основні положення і задачі автоматизації проектування. Структура САПР. Типові варіанти впровадження САПР. Інтегровані і розподілені САПР. Інформаційна система. База даних і система керування базами даних.

Автоматизація проектування технологічних процесів на основі систем «ІНТЕРМЕХ», «Вертикаль». Типові варіанти проектування технологічних процесів. Підготовка технологічної документації. Структура комплексу «ТехноПро». Діалоговий, напівавтоматичний і автоматичний методи проектування технологій. Організація електронного документообігу підприємства. Проблеми архівного зберігання інформації. Перспективи розвитку систем електронного архіву і документообігу.

«Тертя та зношування в машинах»

Механічні властивості матеріалів. Пружна і пластична деформація. Види руйнування. Релаксація напружень. Повзучість, втома.

Фізична адсорбція і хемосорбція. Адгезія і когезія. Дифузія в твердих тілах і на поверхні.

Характеристики мікрогеометрії поверхонь. Методи виміру мікрогеометрії. Номінальна, контурна і фактична площі торкання. Механіка контактної взаємодії твердих тіл з шорсткими поверхнями..

Теорії зовнішнього тертя твердих тіл: адгезійна, молекулярна, молекулярно-кінетична, молекулярно-механічна. Тертя ковзання, кочення. Тертя спокою. Попередній зсув твердих тіл при зовнішньому терті. Сили і коефіцієнти зовнішнього тертя.

Класифікація видів зношування. Кількісні характеристики зношування. Зносостійкість і класи зносостійкості. Основні закономірності зношування. Моделі і кінетика руйнування фрикційного контакту. Вплив різних чинників на зносостійкість.

Триботехнічні конструкційні матеріали. Сумісність трибосистем. Вибір конструкційних матеріалів трибосистем з врахуванням їх сумісності.

Види мащення в трибосистемах. Вплив змащувального матеріалу, температури, швидкості ковзання, шорсткості поверхонь тертя на процеси при граничному змащуванні.

Класифікація змащувальних матеріалів: по агрегатному стану, походженню, призначенню. Функціональні присадки, антифрикційні добавки до мастил.

Металеві матеріали для вузлів тертя різного призначення. Області використання антифрикційних металів і сплавів. Порошкові, керамічні композиційні матеріали для антифрикційних і фрикційних вузлів тертя.

Основи розрахунку вузлів тертя на знос. Методи випробувань на тертя і знос. Трибометрія і трибодіагностика. Випробувальна техніка для трибологічних випробувань і досліджень пар тертя.

3. Вимоги до здібностей і підготовленості вступників

Для успішного засвоєння освітньо-професійних освітніх програм доктора філософії вступники мають мати вищу освіту (диплом спеціаліста чи магістра за вказаним напрямом) та здібності до оволодіння знаннями, уміннями і навичками в галузі технічних наук. Обов'язковою умовою є вільне володіння державною мовою. Відбір аспірантів для зарахування здійснюється на конкурсній основі.

4. Порядок проведення вступного фахового випробування

Вступні випробування охоплюють фахові предмети, які передбачені навчальними планами освітньо-кваліфікаційного рівня «магістр» та «спеціаліст» за напрямами підготовки «Інженерна механіка», «Машинобудування», «Зварювання». Вступні випробування проводяться у вигляді письмового іспиту.

5. Структура екзаменаційного білета

Завдання для вступного фахового випробування для здобуття освітньо-кваліфікаційного рівня «доктор філософії» на основі відповідного освітньо-кваліфікаційного рівня «спеціаліст» або «магістр» містить:

- номер білета (всього 30 варіантів завдань однакового за складністю рівня);
- п'ять питань із вказаних розділів (по 20 балів кожне).

6. Критерії оцінювання вступного фахового випробування

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

7. Рекомендована література

«Вступ»

1. Решетов Д.Н. Детали машин.-М.:Машиностроение, 1984.
2. Заблонский К.И. Детали машин.-К.: Вища школа,1985.
3. Фролов К.В. Методы совершенствования машин и современные проблемы машиноведения. - М.: Машиностроение, 1984.

«Динаміка та надійність машин»

4. Решетов Д.Н. Детали машин.-М.:Машиностроение, 1984.
5. Заблонский К.И. Детали машин.-К.: Вища школа,1985.
6. Иосилевнч Г.Б. Детали машин.- М.:Машиностроение, 1958.

«Міцність та жорсткість деталей машин»

1. Решетов Д.Н. Работоспособность и надежность деталей машин. -М.: Высшая
2. Заблонский К.И. Детали машин.-К.: Вища школа,1985.
3. Иванов Н.И. Детали машиш.-М.: Высшая школа,1984.

«Вибір матеріалів. Стандартизація. Взаємозамінність»

1. Решетов Д.Н. Детали машин.-М.:Машиностроение, 1984.
2. Заблонский К.И. Детали машин.-К.: Вища школа,1985.
3. Иванов Н.И. Детали машиш.-М.: Высшая школа,1984.

«З'єднання деталей машин»

1. Решетов Д.Н. Детали машин.-М.:Машиностроение, 1984.
2. Заблонский К.И. Детали машин.-К.: Вища школа,1985.
3. Иванов Н.И. Детали машиш.-М.: Высшая школа,1984.

«Передачі»

1. Решетов Д.Н. Детали машин.-М.:Машиностроение, 1984.
2. Заблонский К.И. Детали машин.-К.: Вища школа,1985.
3. Иванов Н.И. Детали машиш.-М.: Высшая школа,1984.
4. Иосилевнч Г.Б. Детали машин.- М.:Машиностроение, 1958.
5. Заблонский К.И. Основы проектирования машин. - К.: Вища школа, 1981.
6. Иванов Н.И. Волновые зубчатые передачи. М.:Высшая школа, 1981.

«Муфти»

1. Решетов Д.Н. Детали машин.-М.:Машиностроение, 1984.
2. Заблонский К.И. Детали машин.-К.: Вища школа,1985.
3. Кудрявцев З.Н. Детали машин.-Л.: Машиностроение,1980.
4. Иосилевнч Г.Б. Детали машин.- М.:Машиностроение, 1958.

«Підшипники та опори»

1. Решетов Д.Н. Детали машин.-М.:Машиностроение, 1984.
2. Заблонский К.И. Детали машин.-К.: Вища школа,1985.
3. Иванов Н.И. Детали машиш.-М.: Высшая школа,1984.
4. Заблонский К.И. Основы проектирования машин. - К.: Вища школа, 1981.

«Деталі корпусів»

1. Заблонский К.И. Детали машин.-К.: Вища школа,1985.
2. Иосилевнч Г.Б. Детали машин.- М.:Машиностроение, 1958.
3. Дунаев. Конструирование узлов и деталей машин. - М.: Высшая школа,

1978.

«Мастильні системи та устаткування»

1. Решетов Д.Н. Детали машин.-М.:Машиностроение, 1984.
2. Иосилевнч Г.Б. Детали машин.- М.:Машиностроение, 1958.
3. Комисар А.Г. Уплотнительные устройства опор качения. Справочник. - М.:

Машиностроение, 1980.

«Пружини»

1. Решетов Д.Н. Детали машин.-М.:Машиностроение, 1984.
2. Заблонский К.И. Детали машин.-К.: Вища школа,1985.
3. Иосилевнч Г.Б. Детали машин.- М.:Машиностроение, 1958.

«Оптимальне та автоматизоване проектування деталей та вузлів машин»

1. Иосилевнч Г.Б. Детали машин.- М.:Машиностроение, 1958.
2. Системы автоматизированного проектирования. Типовые элементы, методы и процессы. Д.А.Аветксян, И.А.Баимаков, В.И.Геміштерн и др. М.:Изд-во стандартов, 1985.

«Теорія різання»

1. Бобров В.Ф. Основы теории резания металлов. - М.: Машиностроение, 1975г. 344с.
2. Ящерицын П.И., Еременко М.Л., Фельдштейн Е. Э. Теория резания. Физические и тепловые процессы в технологических системах. – Мн.: Вышэйшая школа, 1990. – 512с.

«Різальний інструмент»

1. Родін П.Р., Бугай Ю.М., Равська Н.С. та ін. Металорізальні інструменти. Частина 1, Київ,1992, 226с.
2. Родін П.Р., Бугай Ю.М., Равська Н.С. та ін. Металорізальні інструменти. Частина 2, Київ,1993, 178с.
3. Родін П.Р., Равська Н.С., Ковальова Л.І., Родін Р.П. Різальний інструмент у прикладах і задачах. Київ, “Вища школа”, 1994, с. 294.
4. Инструменты из сверхтвердых материалов. Под ред. Новикова Н.В. Киев, 2001, 258 с.
5. Инструмент для станков с ЧПУ, многоцелевых станков и ГПС / И.Л.Фадюшин, Я.А.Музыкант и др. – М.: Машиностроение, 1990.– 272 с., ил. – (Б-ка инструментальщика)
6. Кукляк М.Л., Афтаназів І.С. та ін. Металорізальні інструменти. Проектування: Навч. Посібник – Львів: Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2003.– 556 с.
7. Сахаров Г. Н., Арбузов О.Б. и др. Металлорежущие инструменты. – М.: Машиностроение, 1989. – 328с.

«Технологія машинобудування»

1. П.П. Мельничук, А.І. Боровик та ін. Технологія машинобудування. – Житомир: ЖІТІ, 2005. – 882с.
2. Сторож Б.Д., Мазур М.П. та ін. Технологічні основи машинобудування. Ів.-Франківськ – Хмельницький: ТУП, 2003. – 153с.
3. В.С. Северилов, Л.Г. Полонський, С.А. Клименко Теоретичні основи технологій. Житомир: ЖІТІ, 2002. - 272с.
4. Мельничук П.П., Боровик А.І., Лінчевський П.А., Петраков Ю.В. Технологія машинобудування: Підручник. - Житомир: ЖДТУ, 2005. - 882 с.
5. Основы технологии машиностроения. Под ред. В.С. Корсакова. М.: Машиностроение, 1976. - 476 с.

«Металобробне обладнання»

1. Бочков В.М., Сілін Р.І. Обладнання автоматизованого виробництва. Навчальний посібник / За ред. Сіліна Р.І. Львів: Виробництво Державного університету "Львівська політехніка", 2000. - 380 с.
2. Кузнецов Ю.Н. Целевые механизмы станков-автоматов и станков с ЧПУ. - К. - Тернополь: ООО «ЗМОК», 2001. - 355 с. (рос і укр.).
3. Металлорежущие станки (альбом общих видов, кинематических схем и узлов). Кучер А.М., Киватицкий М.М., Покровский А.А. - М.: Машиностроение, 1972. - 308 с, ил.
4. Кудряшов А.А. Станки инструментального производства. М.: Машиностроение, 1968. - 380 с.
5. Кузнецов Ю.Н., Крыжановский В.А. Агрегатно-модульное технологическое оборудование нового поколения. – К.: – Кіровоград: ООО «ЗМОК» – ПП «Гнозис», 2001. – 258 с.
6. Гусев И.Т., Елисеев В.Г., Маслов А.А. Устройства числового программного управления. Учеб. пособие для техн. вузов. - М.: Высшая школа, 1986.- 296 с.
7. Трифонов О.Н. и др. Приводы автоматизированного оборудования. - М.: Машиностроение, 1991. - 336 с.
8. Кузнецов В.Г. Приводы станков с программным управлением. - М.: Машиностроение, 1983. - 283 с.
9. Черпаков Б.И. Современный электропривод станков с ЧПУ и промышленных роботов. М.: "Высшая школа", 1989.
10. Проектирование металлорежущих станков и станочных систем: Справочник-учебник в 3-х томах / Под ред. А.С. Проникова. - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана; Машиностроение, 1995-1996.

«Проектування технологічного оснащення»

1. Б.Д. Сторож, Р.Т. Карпик, А.І. Гордєєв Точність верстатних пристроїв машинобудівного виробництва: Навчальний посібник. – Хмельницький: ХНУ, 2004. – 230с.
2. Горошкин А.К. Приспособления для металлорежущих станков. Справочник. Изд. 7-е. – М.: Машиностроение, 1979. – 303с.
3. Корсаков В.С. Основы конструирования приспособлений: Учебник для вузов. – М.: Машиностроение, 1983. – 277с.
4. Кузнецов Ю.И., Маслов А.Р., Байкалов А.Н. Оснастка для станков с ЧПУ: Справочник. – 2-е изд., пере раб. и доп. – М.: Машиностроение, 1990.– 272 с., ил.

«Технології оброблення типових деталей та складання машин»

1. А.А. Гусев и др. Технология машиностроения (спец. часть). – М.: Машиностроение, 1986. – 480с.
2. Силин Р.И. Автоматизация производственных процессов в машиностроении: учебное пособие. - Хмельницький; ХНУ, 2004. – 270 с.
3. Бойцов В.В. Научные подходы комплексной стандартизации технологической подготовки производства. - М.: Машиностроение, 1982. - 242 с.
4. Митрофанов С.П. Групповая технология машиностроительного производства. Т.1. - Л.: Машиностроение, 1983.
5. Гибкие производственные системы, промышленные роботы, робототехнические комплексы. Практическое пособие в 14кн. Под ред. Б.И. Черпакова. М.: Высшая школа, 1989.

«Технологія та устаткування ремонту металорізальних верстатів та деталей машин»

1. Восстановление деталей машин: Справочник / Ф.И. Пантелеенко, В.П. Лялякин, В.П. Иванов, В.М. Константинов; под ред. В.П. Иванова. - М.: Машиностроение, 2003. – 672с., ил.

«САПР технологічних процесів»

1. Норенков И.П. Основы автоматизированного проектирования. М., МГТУ им. Н.Э. Баумана., 2000, 360с.

«Тертя та зношування в машинах»

1. Гуляев А.П. Металловедение. М.: Металлургия, 1977.
2. Лахтин Ю.М., Леонтьева В.П. Материаловедение. М.: Машиностроение, 1980.
3. Трибологія: підруч. / М. В. Кіндрачук, В. Ф. Лабунець, М. І. Пашечко, Є. В. Корбут. – К.: НАУ-друк, 2009. – 392 с.
4. Дмитриченко М.Ф., Мнацаканов Р.Г., Мікосянчик О.О. Триботехніка та основи надійності машин: Навчальний посібник. - К.: ІНФОРМАВТОДОР, 2006. – 216 с.
5. Основы трибологии (трение, износ, смазка): Учеб. Для техн. вузов/Под. ред. А.В. Чичинадзе. 2-е изд. М.: Машиностроение, 2001.
6. Справочник по триботехнике / Под общ. ред. М. Хебды, А.В. Чичинадзе. М.: Машиностроение; Варшава. Т.1: 1989; Т.2: 1990; Т.3: 1992.
7. Суслов А.Г. Качество поверхностного слоя деталей машин. М.: Машиностроение, 2000.
8. Богданович П.Н., Прушак В.Я. Трение и износ в машинах: Учеб. Для техн. вузов. Минск: высш.шк. 1999.
9. Смазочные материалы. Антифрикционные и противоизносные свойства. Методы испытаний: Справочник / Р.М. Матвеевский, В.Л. Лашхи, И.А. Буяновский, И.Г. и др. М.: Машиностроение, 1989.
10. Гаркунов Д.Н. Триботехника. М.: Машиностроение, 1989.