

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ імені Ігоря Сікорського»

ЗАТВЕРДЖУЮ
Голова Вченої ради
Механіко- машинобудівного
інституту

_____ Бобир М.І.

«27» березня 2017 р.

**ПРОГРАМА
ДОДАТКОВОГО ВСТУПНОГО ІСПИТУ**

**третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти
для здобуття наукового ступеня доктор філософії**

ГАЛУЗЬ ЗНАНЬ 13 Механічна інженерія

СПЕЦІАЛЬНІСТЬ 133 Галузеве машинобудування

Ухвалено Вченою радою інституту
(протокол від «27» березня 2017 р. № 8)

Київ
КПІ ім. Ігоря Сікорського
2017

Вступ

Мета додаткового вступного випробування – виявити достатність початкового рівня вступника в області підготовки «Галузеве машинобудування» для вступу на навчання для здобуття наукового ступеня доктор філософії за спеціальністю «Галузеве машинобудування».

Перелік дисциплін, питання з яких увійшли в програму:

- Інформатика
- Деталі машин
- Теорія автоматичного керування

ОСНОВНИЙ ВИКЛАД

Кінематичний аналіз металорізальних верстатів.

1. Техніко-економічні показники металорізальних верстатів.
2. Норми точності. Геометрична та кінематична точність металорізальних верстатів.
3. Методи формоутворення поверхонь різанням. Виконавчі рухи металорізальних верстатів.
4. Поняття про розрахункові переміщення, рівняння кінематичного балансу та формули настроювання.
5. Нарізання різьб на токарних верстатах. Види різьб.
6. Схеми руху заготовки та інструменту при затилуванні. Затилування циліндричних фрез.
7. Нарізання зубчастих коліс на зубодовбальному верстаті.
8. Методи нарізання зубчастих коліс на зубофрезерному верстаті.
9. Нарізання конічних коліс на зубостругальному верстаті.
10. Схеми, компоновки і технологічні можливості верстатів з паралельною кінематикою.

Розрахунок та конструювання верстатів.

1. Ряди частот обертання шпинделів верстатів і ряди подач. Діапазони регулювання частот обертання, подвійних ходів і подач.
2. Кінематичний розрахунок ступеневих приводів. Рекомендації щодо проектування коробок швидкостей з пересувними колесами.
3. Побудова структурних сіток та графіків частот обертання ступеневих коробок швидкостей.
4. Приводи подач. Тягові пристрої приводу подач. Передача гвинт-гайка ковзання. Передача гвинт-гайка кочення. Гідростатична передача гвинт-гайка.
5. Проектування шпиндельних вузлів верстата. Основні вимоги до шпиндельних вузлів. Опори кочення шпинделів. Швидкісний

параметр шпindelного вузла. Регулювання радіального зазору у шпindelних підшипниках. Засоби та системи змащування опор кочення шпindelів.

6. Принцип дії, переваги, недоліки, область використання гідродинамічних та гідростатичних опор шпindelів.
7. Напрямні металорізальних верстатів. Класифікація напрямних. Способи регулювання зазорів в напрямних ковзання.
8. Класифікація та область застосування напрямних кочення. Матеріали напрямних.
9. Призначення та матеріали базових вузлів металорізальних верстатів та вимоги до них. Методи стабілізації розмірів чавунних виливок базових вузлів.
10. Силкові характеристики верстата. Повна потужність приводу. Ефективна потужність різання і потужність подач. Потужність холостого ходу приводу.

Динаміка верстатів.

1. Основні показники динамічної якості верстата.
2. Динамічна система верстата. Зв'язок між пружною системою та робочими процесами. Замкненість динамічної системи верстата.
3. Реальні та приведені системи: приведення жорсткостей при паралельному і послідовному з'єднанні елементів, приведення моментів інерції та дисипативних елементів.
4. Системи з однією ступінню вільності при поступальному русі маси. Вільні та вимушені гармонійні коливання: рівняння коливань, закон руху, динамічні характеристики.
5. Крутильні коливання системи з однією ступінню вільності: рівняння коливань, закон руху, динамічні характеристики.
6. Статичні та динамічні характеристики пружної системи верстата. Побудова частотних характеристик, динамічна податливість та коефіцієнт динамічності системи.
7. Розрахункова схема та рівняння руху динамічної системи приводу головного руху верстата.
8. Розрахункова схема та математична модель динамічної системи приводу подач.
9. Динамічна характеристика процесу різання та її вплив на коливальні процеси під час токарної обробки.
10. Джерела збурюючих впливів на технологічну оброблювану систему верстата при різанні. Основні причини виникнення автоколивань при різанні.

Література

1. Металообробне обладнання. Кінематичний аналіз металорізальних верстатів. Навч. Посіб. / Ю.М. Данильченко, О.В. Шевченко, В.А. Ковальов, В.Н. Волошин. – К: НТУУ «КПІ», 2007. – 57 с.
2. Гідроприводи та гідропневмоавтоматика: Підручник / В.О.Федорець, М.Н.Педченко, В.Б.Струтинський та ін. за ред. В.О.Федорця. – К.: Вища школа 1987. – 463 с.
3. Технічна гідромеханіка. Гідроприводи та гідропневмоавтоматика. Підручник / В.О.Федорець, М.Н.Педченко, О.О.Федорець та інші за ред. В.О.Федорця. – Житомир, 1998. – 412 с.
4. Башта Т.М. Гідропривод и гидропневмоавтоматика. М.: Машиностроение, 1972 г. , 320 с.
5. Гидравлика, гидромашины и гидроприводы. Башта Т.М., Руднев С.С., Некрасов С.С. и др. М.: Машиностроение, 1982 г. , 423 с.
6. Решетов Д.Н., Портман В.Т. Точность металлорежущих станков – М.: Машиностроение, 1986 – 336 с.
7. Металлорежущие станки: Учебник для машиностроительных вузов под ред. В.Э.Пуша – М.: Машиностроение, 1985 – 576 с.
8. Металлорежущие станки и автоматы /Под. ред. А.С. Проникова. М.: Машиностроение, 1981. - 479 с.
9. 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.
10. Кузнєцов Ю.М., Луців І.В., Шевченко О.В., Волошин В.Н. Технологічне оснащення для високоефективної обробки деталей на токарних верстатах: Монографія / Упоряд. Кузнєцов Ю.М., - К. - Тернопіль: Терно-граф, 2011. - 692 с
11. Кочергин А.И. Конструирование и расчет металлорежущих станков и станочных комплексов. Курсовое проектирование: Учеб. Пособие для вузов. - Мн.: Выш. шк., 1991.-382 с.
12. Детали и механизмы металлорежущих станков под ред. Д.Н.Решетова. - М.: Машиностроение, 1972 -т.1, т.2.
13. Родин П.Р. Металлорежущие инструменты. 3-е изд. — К.: Вища школа, 1986. - 455 с.
14. Справочник технолога-машиностроителя в 2-х томах / Под ред.. А.Г.Косиловой и Р.К.Мещерякова. – М.: Машиностроение, 1986.
15. Грановский Г.И., Грановский В.Г. Резание металлов. – М.: Висшая школа, 1985. – 304 с.

17. Кузнецов Ю.Н. Станки с ЧПУ: Учебн. пособие. – К.: Вища школа, 1991. – 278 с.
18. Кузнецов Ю.М. Верстати з ЧПУ та верстатні комплекси. Частина 2. – К. – Тернопіль. ТОВ «ЗМОК» - ПП «Гнезіс», 2001. – 298 с.
19. Спыну Г. А. Промышленные роботы. Конструирование и применение. Учебное пособие. Киев, Высшая школа, 1991, 311 с.
20. Струтинський В.Б. Математичне моделювання процесів та систем механіки. – Житомир: ЖДТІ, 2001. – 612 с.
21. Струтинський В.Б., Мельничук П.П. Математичне моделювання металорізальних верстатів. – Житомир: ЖДТІ, 2002. – 544 с.
22. Динаміка верстатів. Методичні вказівки та контрольні завдання для самостійної роботи студентів спеціальності «Металорізальні верстати та системи» / Укл. О.В. Шевченко, О.О. Боронко, Ю.М. Данильченко, А.Ю. Беляєва.. – К.: ММІ НТУУ «КПІ», (електронне видання), 2014р.
23. Орликов М.Л. Динамика станков: Учеб. пособие для вузов.-2-е изд. перераб. и доп. - Киев: Выща школа, 1989. - 272 с.
24. Крижанівський В.А., Кузнецов Ю.М., Кириченко А.М. та ін.. Агрегатно-модульне технологічне обладнання . Ч1. Принципи побудови агрегатно-модульного технологічного обладнання. – Кіровоград, 2003 – 422 с.
25. Кузнецов Ю.М. Компоновки верстатів з механізмами паралельної структури / Ю.М. Кузнецов, Д.О. Дмитрієв, Г.Ю. Діневич. – Херсон: ПП Вишемирський, 2009. – 456 с.

ЧАСТИНА II

Розділ 1

Теорія формоутворення поверхонь різанням

- 1.1 Способи визначення вихідних інструментальних поверхонь.
- 1.2 Умови формоутворення поверхонь.
- 1.3 Загальна методика профілювання фасонних різальних інструментів.
- 1.4 Профілювання радіального призматичного різця для оброблення поверхонь обертання.
- 1.5 Профілювання стругального фасонного різця.
- 1.6 Профілювання точних фасонних фрез.

- 1.7 Профілювання фасонних фрез, затіланих по колу.
- 1.8 Профілювання фрез, затіланих по колу.
- 1.9 Графічне профілювання черв'ячних шліцевих фрез способом спільних нормалей.
- 1.10 Графо-аналітичне профілювання обточувальних інструментів.
- 1.11 Профілювання чашкового різця способом копіювання послідовних положень профілю деталі.
- 1.12 Визначення діаметру шліфувального круга при заточуванні протяжки.
- 1.13 Інструменти для обробки циліндричних зубчастих коліс, заснованих на схемах формоутворення першого класу. Визначення профілю їх вихідних поверхонь.
- 1.14 Перевірка конструкції довбача на відсутність інтерференції нарізаємих довбачем зубчастих коліс.
- 1.15 Визначення зони сточування зуборізних довбачів.

Розділ 2

Теорія проектування різального інструменту

- 2.1 Геометричні параметри різальних інструментів. Їх вплив на працездатність різального інструменту.
- 2.2 Загальна теорія аналітичного визначення геометричних параметрів різальної частини інструментів.
- 2.3 Визначення дотичної до різальної кромки в її досліджуваній точці.
- 2.4 Основи теорії графічного визначення геометричних параметрів різальної частини інструментів
- 2.5 Геометрія задньої поверхні спірального свердла в статичній системі координат
- 2.6 Геометрія передньої поверхні свердла в статичній системі координат.
- 2.7 Геометрія перемички спірального свердла.
- 2.8 Геометрія різальної частини затіланих фасонних фрез.
- 2.9 Визначення геометричних параметрів довбачів.
- 2.10 Визначення геометричних параметрів призматичних радіальних різців.

- 2.11 Визначення товщини зрізу в довільній точці різальної кромки спірального свердла.
- 2.12 Затиловані задні поверхні. Їх аналіз при різних способах затилювання.
- 2.13 Затилювання черв'ячних фрез.
- 2.14 Теорія визначення швидкості різання при різних кінематичних схемах обробки.
- 2.15 Шляхи удосконалення конструкцій інструменту за рахунок перерозподілу завантаження ділянок різальних кромки і використання раціональних схем зрізування припуску.

Розділ 3

Інструментальне забезпечення оброблення різанням

- 3.1 Надтверді матеріали. Інструменти з надтвердих матеріалів. Типи, особливості конструкцій та область застосування.
- 3.2 Тверді металокерамічні сплави. Класифікація. Область застосування.
- 3.3 Типи токарних різців. Їх застосування та конструктивні особливості.
- 3.4 Типи осьових інструментів, їх конструктивні особливості.
- 3.5 Типи розверток. Їх конструктивні особливості та область застосування.
- 3.6 Типи і особливості конструкцій торцевих фрез.
- 3.7 Інструменти для нарізання внутрішньої різьби. Їх конструктивні особливості.
- 3.8 Інструменти для нарізання зовнішньої різьби. Конструктивні особливості.
- 3.9 Типи протяжок, область їх застосування. Конструктивні особливості.
- 3.10 Довбачі, кінематика різання. Типи та їх конструктивні особливості.
- 3.11 Червячні фрези для обробки зубчастих коліс. Конструктивні та геометричні параметри.
- 3.12 Інструменти для нарізання зубів конічних коліс.
- 3.13 Інструменти для чистової обробки зубчастих коліс. Особливості конструкцій та застосування.

3.14 Види автоматизованого виробництва та основні вимоги до інструментів, що застосовуються в них.

3.15 Структура САПР РІ та її проектних модулів.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Алексеев Г.А. Конструирование инструмента / Г.А. Алексеев, В.А. Аршинов, Р.М. Кричевская. - М.: Машиностроение, 1979. - 383 с.
2. Аршинов В.А. Резание металлов и режущий инструмент / В.А. Аршинов, Г.А. Алексеев. - М.: Машиностроение, 1976. - 440 с.
3. Бакуль В.Н. Основы проектирования и технологии изготовления абразивного и алмазного инструмента. / В.Н. Бакуль. - М.: Машиностроение, 1982. - 104 с.
4. Баранчиков В.И. Прогрессивные режущие инструменты и режимы резания металлов : справочник / [В.И. Баранчиков, А.В. Жаринов, Н.Д. Юдина, А.И. Садыхов // Под общ. ред. В.И. Баранчикова]. - М.: Машиностроение, 1990. - 440 с.
5. Барсов А.И. Технология изготовления режущего инструмента / [А.И. Барсов, А.В. Иванов, К.И. Кладова и др.]. - М.: Машиностроение, 1972.- 136 с.
6. Волосатов В.А. Справочник по электрохимическим и электрофизическим методам обработки: справочник / Под общ. ред. В.А. Волосатова. - Л.: Машиностроение, 1988. - 720 с.
7. Гапонкин В.А. Обработка резанием, металлорежущие инструменты и станки. / Гапонкин В.А. - М.: Машиностроение, 1990. - 448 с.
8. Геллер С.А. Инструментальные стали. 2-е. изд.: Справочник / С.А. Геллер. - М.: Металлургия, 1986. - 568 с.
9. Гжиров Р.И. Инструментальные системы автоматизированного производства / [Р.И. Гжиров, В.А. Гречишников, В.Т. Логашев и др.]. - Санкт-Петербург: Политехника, 1993. - 399 с.
10. Грановский Г.И. Фасонные резцы / Г.И. Грановский, К.П. Панченко. - М.: Машиностроение, 1975. - 309 с.
11. Гуляев А.П. Инструментальные стали: Справочник / А.П. Гуляев, К.А. Малинкина, СМ. Северина. - М.: Машиностроение, 1975. - 272 с.
12. Дибнер Л.Г. Заточные автоматы и полуавтоматы. / Л.Г. Дибнер, Э.Е. Цофин. - М.: Машиностроение, 1978. - 277 с.
13. Жигалко Н.И. Проектирование и производство режущих инструментов / Н.И. Жигалко, О.В. Киселев. - Минск: Вышэйшая шк., 1969. - 278 с.
14. Иноземцев Г.Г. Проектирование металлорежущих инструментов / Г.Г. Иноземцев. - М.: Машиностроение, 1984.-272 с.

15. Кащук В.А. Справочник заточника: Справочник/ Д.А. Мелехин, Б.П. Бармин. - М.: Машиностроение, 1982. - 232 с.
16. Кирсанов Г.Н. Руководство по курсовому проектированию металлорежущих инструментов / Г.Н. Кирсанова. - М.: Машиностроение, 1986. - 288 с.
17. Ковальчук Ю.М. Основы проектирования технологии изготовления абразивного и алмазного инструмента / Ю.М.Ковальчук. - М.: Машиностроение, 1984. — 285 с.
18. Лашнев С.И. Расчет и конструирование металлорежущих инструментов с применением ЭВМ / С.И. Лашнев, М.И. Юликов. - М.: Машиностроение, 1975. - 392 с.
19. Лещинер Я.А. Лезвийные инструменты из сверхтвердых материалов / Я.А. Лещинер. - К.: Техника, 1981. - 118 с.
20. Маргулис Д.К. Протяжки для обработки отверстий / [Д.К. Маргулис, М.И. Тверской, В.Н. Ашихмин и др.]. - М.: Машиностроение, 1966. – 240 с.
21. Немилов Е.Ф. Справочник по электрохимическим и электроэрозионной обработке металлов: Справочник/ Е.Ф. Немилов. - Л.: Машиностроение, 1989.- 164 с.
22. Ординарцев И.А. Справочник инструментальщика: Справочник / [И.А. Ординарцев, Г.В. Филиппов, А.Н. Шевченко, А.В. Онишко, А.К. Сергеев / Под общ. ред. И.А. Ординарцева]. - Л.: Машиностроение, 1987. - 846 с.
23. Палей М.М. Технология шлифования и заточки режущего инструмента / М.М. Палей, Л.Г. Дибнер, М.Д. Фрид. - М.: Машиностроение, 1988.-288 с.
24. Палей М.М. Технология производства металлорежущего инструмента / М.М.Палей. - М.: Машиностроение, 1982. - 256 с.
25. Панкратов Ю. М. САПР режущих инструментов: Учебное пособие. — СПб.: Издательство «Лань», 2013. — 336 с.: ил. — (Учебники для вузов. Специальная литература).
26. Панов А.А. Обработка металлов резанием. Справочник технолога : справочник / [А.А. Панов, В.В. Аникин, Н.Г. Бойм и др.] // Под общ. ред. А.А. Панова. — М.: Машиностроение, 1988. - 736 с.
27. Попов С.А. Заточка и доводка режущего инструмента / С.А. Попов. - М: Высшая школа, 1981. - 159 с.
28. Равська Н.С. Різальний інструмент: Лабораторний практикум/ [Н.С. Равська, П.Р. Родін, П.П. Мельничук, В.І. Солодкий та ін.]. – Житомир, "ЖІТІ", 2002. – 298 с.
29. Равська Н.С. Технологія інструментального виробництва / [Н.С. Равська, П.П. Мельничук, А.Г. Касьянов, Р.П. Родін]. - Житомир: Житомирський інженерно-технологічний інститут, 2001, - 555 с.
30. Родин П. Р. Основы проектирования режущих инструментов / П. Р. Родин. — К.: Вища шк, 1990. - 422 с.

31. Родин П.Р. Металлорежущие инструменты. 3-е изд. / П.Р. Родин- К.: Вища шк., 1986. - 454 с.
32. Родин П.Р. Основы формообразования поверхностей: Лабораторный практикум / [П.Р. Родин, Н.С. Расвкая, С.П. Радзевич, В.И. Солодкий]. – К.: НТУУ"КПИ". – 196 с.
33. Родин П.Р. Технология изготовления зуборезного инструмента / П.Р. Родин, В.И. Климов, С.Б. Якубсон. - К.: Техшка, 1982. - 208 с.
34. Романов В.Ф. Расчет зуборезных инструментов / В.Ф. Романов. - М.: Машиностроение, 1969. - 251с.
35. Рыбицкий В.А. Алмазное шлифование твердых сплавов / В.А. Рыбицкий. - К.: Наукова думка, 1980. - 221 с.
36. Самойлов В.С. Металлообрабатывающий твердосплавный инструмент: Справочник / В.С. Самойлов - М.: Машиностроение, 1988. - 367 с.
37. Семенченко И.И. Проектирование металлорежущих инструментов / И.И. Семенченко, В.М. Матюшин, Г.Н. Сахаров. - М.: Машгиз, 1962. - 952 с.
38. Таратинов О.В. Проектирование и расчет металлорежущего инструмента на ЭВМ. : учеб. пособ. для вузов/ О.В. Таратинов О.В. Таратинова, Ю.П. Тарамыкина. - М.: Высш. шк., 1991. - 423 с.
39. Филиппов Г.В. Режущий инструмент / Г.В. Филиппов. - Л.: Машиностроение, 1981.-392 с.
40. Шагалова З.Ю. Конструювання різального інструменту / З.Ю. Шагалова, Н.Г. Сиротенко. -К.: Вища шк., 1970. - 268 с.
41. Щеголев А.В Конструирование протяжек / А.В. Щеголев. - М.: Машгиз, 1960. - 352 с.
42. Якимов А.В. Абразивно-алмазная обработка фасонных поверхностей/ А.В. Якимов. - М.: Машиностроение, 1984. - 312 с.

ПРИКІНЦЕВІ ПОЛОЖЕННЯ

Під час комплексного фахового випробування дозволяється використання допоміжного матеріалу (довідників).

Оцінювання фахового вступного випробування

Максимальна сума балів складає 100.

Кожне з питань оцінюється з 33 бали, 1 бал є заохочувальним.

– “відмінно”, повна відповідь (не менше 90% потрібної інформації) – 30...33 (34) бали;

– “добре”, достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації, або незначні неточності) – 29...25 балів;

–“задовільно”, неповна відповідь (не менше 60% потрібної інформації та деякі помилки) – 24...20 балів;

– “незадовільно”, незадовільна відповідь – 0 балів.

Шкала оцінювання загальних результатів комплексного фахового випробування буде такою:

Загальна кількість балів	Традиційна оцінка	Числовий еквівалент оцінки
95 – 100 балів	відмінно	5 (A)
85 – 94 балів	добре	4,5 (B)
75 – 84 балів		4 (C)
65 – 74 балів	задовільно	3,5 (D)
60 – 64 балів		3 (E)
менше 60 балів	не зараховано	2 (Fx)

Потім оцінка “Fx” переводиться у підсумок «незараховано», усі інші – «зараховано».

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ:

Струтинський В.Б., д.т.н., проф., професор
кафедри, зав. кафедри КВМ

Шевченко О.В., д.т.н., проф., професор
кафедри КВМ

Пасічник В.А., д.т.н., проф., професор
кафедри, зав. кафедри ІТМ

Равська Н.С., д.т.н., проф., професор
кафедри ІТМ

