

ПРОГРАМА

вступного іспиту зі спеціальності
133 «Галузеве машинобудування»
для здобувачів вищої освіти
третього (освітньо-наукового) рівня

Вступ

Метою вступного іспиту є комплексна перевірка знань вступників, які вони отримали в результаті вивчення циклу дисциплін, передбачених освітньо-професійною програмою та навчальними планами у відповідності з ступенем магістра чи спеціаліста. Вступні тестування охоплюють дисципліни професійної підготовки магістра чи спеціаліста відповідно до освітньо-наукової програми напряму підготовки за спеціальністю 133 – галузеве машинобудування. Вступник повинен продемонструвати фундаментальні і професійно-орієнтовані уміння та знання щодо узагальненого об'єкта праці і здатність вирішувати типові професійні завдання, передбачені для відповідного рівня.

Під час підготовки до тестування необхідно звернути увагу на те, що абітурієнт повинен:

знати: характеристики та особливості матеріалів, що використовуються у машинобудуванні; випробування матеріалів, методи зміцнення матеріалів; пластмаси, допоміжні і змащувальні матеріали; основи експлуатації машин; основні теоретичні підходи до розрахунку деталей машин; основи технології машинобудування; диференціальні та інтегральні рівняння для розв'язання конкретних задач, які виникають при створюванні та експлуатації механізмів та машин різного призначення; загальні положення охорони праці та екологічної безпеки.

вміти: застосовувати сучасні методи статичного, кінематичного та динамічного аналізу і синтезу механізмів і машин; проектувати елементи машини і обладнання відповідної галузі машинобудування; використовувати на основі фізичних, хімічних і механічних властивостей матеріали, що використовуються в галузевому машинобудуванні; застосовувати основи технології конструкційних матеріалів; проводити розрахунок окремих деталей машин і вузлів; володіти вмінням застосовувати основні положення механіки, механіки твердого деформівного тіла, прикладної теорії механічних коливань та використовувати аналітичні і чисельні методи досліджень для розв'язання практичних інженерних задач; застосувати диференціальне та інтегральне числення для розв'язання конкретних задач, які виникають при створюванні та експлуатації механізмів та машин різного призначення.

Організація вступного тестування здійснюється відповідно до Правил прийому до аспірантури Національного університету «Львівська політехніка» у 2021 році та Положення про приймальну комісію НУЛП.

ЗМІСТ ПРОГРАМИ

Розділ 1. Загальні питання механіки

Основні гіпотези опору матеріалів. Розрахункова і перевірна задачі опору матеріалів. Напруження в поперечних і похилих перетинах прямого бруса. Деформації при розтягу-стиску. Закон Гука. Модуль Юнга. Коефіцієнт Пуансона. Жорсткість при розтягу-стиску. Поняття епюр нормальних зусиль. Механічні властивості матеріалів при розтягу-стиску. Потенціальна енергія деформації. Розрахунки на жорсткість. Визначення переміщень. Статично невизначені системи. Види напруженого стану. Статичні моменти площі. Моменти інерції. Паралельний перенос і поворот осей. Головні осі інерції. Головні моменти інерції. Радіуси інерції. Напруження і деформації при зсуві. Напруження та деформації. Зовнішні сили, опорні реакції. Стандартизація деталей машин і її значення. Нормалізація. Уніфікація виробів. Основні критерії роботоздатності і розрахунку деталей обладнання. Етапи проектування машин і обладнання. Основні види передач, що застосовуються в галузевому машинобудуванні. Механічні передачі, їх види та особливості розрахунку. Редуктори (зубчасті, черв'ячні, комбіновані). Ланцюгові передачі. Вали і осі. Опори валів (підшипники). Опори тертя ковзання (конструкція, матеріали елементів). Підшипники тертя кочення.

Розділ 2. Розрахунок і проектування машин й обладнання

Машинний технологічний процес. Продуктивність машин-автоматів. Основні положення теорії, циклові та синхронні діаграми роботи технологічних машин. Принципи побудови багатопозиційних машин-автоматів і автоматичних ліній. Автомати і лінії послідовно-паралельної дії. Роторні машини. Особливості конструкції та типи їх приводів, основи розрахунку. Конвеєрні машини безперервної дії, основи розрахунку. Кулачкові механізми. Закони руху робочого органу технологічної машини і відповідність профілю кулачка. Основи розрахунку кулачкових механізмів. Храпові механізми, особливості конструкції та розрахунку. Мальтійський механізм, основи розрахунку і особливості конструювання. Кулачково-роликові механізми. Основи розрахунку і конструювання. Приводи технологічних машин. Основи розрахунку потужності приводу технологічних машин. Системи приводу з текучим середовищем. Основні фізико-технологічні характеристики середовища. Перетворювачі енергії текучого середовища. Поршневі і плунжерні приводи, особливості конструкції й розрахунку. Позиційні й цифрові пневмоприводи. Мембранні й сильфонні пневмоприводи. Поворотні пневмоприводи. Розрахунок пневмоприводів і їх елементів. Аналіз підготовленості виробу до автоматизованого виробництва. Завантаження виробів у технологічну машину. Пристрої неперервного і групового

завантаження. Магазинні завантажувальні пристрої. Бункерні завантажувальні пристрої з поштучною та порційною видачою заготовок. Обладнання для групового завантаження. Особливості конструкції та розрахунку. Захоплювальні пристрої технологічних машин, їх конструкції та основи розрахунку. Транспортні системи. Лотки, транспортери, конвеєри. Особливості конструкції та розрахунок основних параметрів. Системи керування технологічним обладнанням. Системи числового програмного керування.

Розділ 3. Основи моделювання та експериментальних досліджень

Моделювання як метод наукового дослідження. Види моделювання. Основні принципи імітаційного моделювання. Основи числових методів. Елементи теорії похибок. Базові операції над матрицями і векторами. Використання методів розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь для наукових досліджень в галузі. Особливості методів Гауса. Числові методи розв'язування нелінійних рівнянь. Числові методи уточнення коренів. Основні поняття та класифікація чисельних методів розв'язання диференціальних рівнянь. Одноточкові методи розв'язання задачі Коші. Особливості моделювання технологічної системи. Показники ефективності функціонування технологічної системи. Елементи теорії стійкості систем. Методи експериментально-статистичного моделювання технологічних систем та процесів. Класифікація експериментів. Загальні вимоги до проведення експерименту. Моделювання одновимірних процесів. Основні аспекти моделювання багатовимірних процесів. Планування експерименту. Метод математичного планування експерименту. Дробовий факторний експеримент. Оптимізація технологічних систем. Основні принципи побудови моделей систем управління. Аналітичні методи оптимізації. Метод варіаційного числення. Метод максимуму. Математичне програмування. Області застосування методів оптимізації. Лінійне програмування. Поняття задачі лінійного програмування та різні форми її задання. Геометрична інтерпретація задачі лінійного програмування. Основні властивості розв'язків задачі лінійного програмування. Методи розв'язування задач лінійного програмування, графічний метод симплексний метод. Теорія двоїстості у лінійному програмуванні. Основна та двоїста задачі як пара взаємоспряжених задач лінійного програмування. Основні теореми двоїстості. Поняття про метод штучного базису. Транспортна задача лінійного програмування, математичний запис, умова існування розв'язку транспортної задачі. Опорний розв'язок транспортної задачі. Методи розв'язування та аналізу транспортної задачі. Методи побудови початкового опорного плану. Перехід від одного опорного розв'язку до іншого. Метод потенціалів розв'язування транспортної задачі. Розв'язування задач з неправильним балансом. Задачі нелінійного та динамічного програмування. Математична постановка задачі та методи розв'язку задачі нелінійного програмування. Сутність теорії динамічного програмування.

Рекомендована література

1. Кузьо І.В., Зінько Я.А., Ванькович Т.Н.М. та ін. Теоретична механіка. Підручник для вищих навч. закладів. - Харків: Фоліо, 2017. – 780 с.
2. Павлице В.Т., Марченко Є.В., Барвінський А.Ф., Гаршнєв Ю.Г. Прикладна механіка. Навч. посібник. – Львів: Інтелект-Захід, 2004. - 368 с.
3. James L. Meriam, L. G. Kraige, J. N. Bolton. Meriam's Engineering Mechanics: Statics, SI Version, 9th Edition, Global Edition. - New York: Wiley, 2020. – 464 p.
4. James L. Meriam, L. G. Kraige, J. N. Bolton. Engineering Mechanics: Dynamics, 9th Edition. - New York: Wiley, 2018. – 624 p.
5. Benson H. Tongue, Daniel T. Kawano. Engineering Mechanics: Dynamics, 1st Edition. - New York: Wiley, 2016. – 656 p.
6. Павлице В.Т. Основи конструювання та розрахунок деталей машин. Підручник. – Львів: Афіша, 2003. - 560 с.
7. Wei Jiang. Analysis and Design of Machine Elements. - New York: Wiley, 2019. – 456 p.
8. Robert C. Juvinall, Kurt M. Marshek. Fundamentals of Machine Component Design, 6th Edition. - New York: Wiley, 2017. – 752 p.
9. Опір матеріалів. За редакцією акад. С.Г. Писаренко. - К.: Вища школа, 1974.
10. Посацький С.Л. Опір матеріалів. - В-во Львівського у-ту, 1973. – 210 с.
11. Ventsel E., Krauthammer T. Thin Plates and Shells: Theory, Analysis, and Applications. - New York: Marcel Dekker, Inc, 2001. – 651 p.
12. Roy R. Craig, Eric M. Taleff. Mechanics of Materials, 4th Edition, International Adaptation. - New York: Wiley, 2021. – 880 p.
13. Roy R. Craig, Eric M. Taleff. Mechanics of Materials, 4th Edition. - New York: Wiley, 2020. – 880 p.
14. Дмитриченко М.Ф., Вікович І.А. Динаміка мобільних машин з начіпними функціональними елементами. Львів. Вид-во НУ «Львівська політехніка», 2008. - 496 с.
15. Reza N. Jazar. Vehicle Dynamics. Theory and Application. – Springe Science, Business Media, LLC. 2008. – 1022 p.
16. Назаренко І.І., Берник І.М. Основи проектування і конструювання. – К.: Вид-во «Аграр Медіа Груп», 2013. – 544 с.
17. Кодра Ю.В., Стоцько З.А. Технологічні машини. Розрахунок і конструювання. Навчальний посібник. – Львів: В-цтво Національного університету «Львівська політехніка», 2004. - 468 с.
18. Кодра Ю.В., Стоцько З.А., Гаврильченко О.В. Завантажувальні пристрої технологічних машин. Розрахунок і конструювання. Навчальний посібник. – Львів: Видавництво «Бескид Біт», 2008. - 356 с.

19. Sayed M. Metwalli. Machine Design with CAD and Optimization. - New York: Wiley, 2021. – 992 p.
20. Барвінський А.Ф та ін. Математичне програмування: Навчальний посібник / А.Ф. Барвінський, І.Я. Олексів, З.І. Крупка, І.О. Бобик, І.І. Демків, Р.І. Квіт, В.В. Кісілевич – Львів: Національний університет “Львівська політехніка”, 2004. – 448 с.
21. Вітлінський В.В., Наконечний С.І., Терещенко Т.О. Математичне програмування: Навч. – метод. посібник для самост. вивч. дисц. – К.: КНЕУ, 2001. – 248с
22. Матвійчук Я.М. Методи та алгоритми обчислень на ЕОМ. Навч. посібник. – Львів: Ліга-Прес, 2008. – 84 с.
23. Наконечний С.І., Савіна С.С. Математичне програмування: Навч. посіб. – К.:КНЕУ, 2003.- 452 с.
24. Shumway, R. H. Applied statistical time series analysis. – Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall, 1988. – 179 p.
25. Ryan T. P. Modern Regression Methods. - New York: Wiley, 2008. – 672 p.
26. R. Russell Rhinehart. Engineering Optimization: Applications, Methods and Analysis. - New York: Wiley, 2018. – 776 p.
27. Granino A. Korn. Advanced Dynamic-System Simulation: Model Replication and Monte Carlo Studies, 2nd Edition. - New York: Wiley, 2013. – 280 p.
28. Пальчевський Б.О. Дослідження технологічних систем (моделювання, проектування, оптимізація): Навч. посібник. - Львів: Світ, 2001. - 232 с.
29. Стоцько З. А. Моделювання технологічних систем. Навчальний посібник. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2013. – 188 с.
30. Шахно С. Чисельні методи лінійної алгебри. - Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2007. — 245 с.
31. Анджейчак І.А., Федюк Є.М. та ін. Практикум з обчислювальної математики. Основні числові методи. —Львів, 2001, ч.1, ч.2., 2004. - 408 с.