ЗАТВЕРДЖУЮ
Голова приймальної комісії НТУ «ДП»,
Ректор _____ Олександр АЗЮКОВСЬКИЙ
« 02 » квітня 2026 р.

ПРОГРАМА

вступного екзамену зі спеціальності
F1 «Прикладна математика»
для вступу на навчання за ступенем доктора філософії

Уміння, що контролюються	Зміст програми
Володіти спеціальними розділами фундаментальних математичних дисциплін, що застосовують при моделювання та розв'язанні практичних задач з різних галузей науки.	**1.** Диференціювання функції однієї і декількох змінних, застосування частинних похідних у наближених методах обчислень. Екстремуми функції декількох змінних. Метод Лагранжа. Визначений інтеграл і його застосування. Числові ряди. Абсолютна та умовна збіжність. Ознаки збіжності числових рядів. Функціональні ряди, властивості рівномірно збіжних функціональних рядів. Матриці і операції над ними. Визначники та їх властивості. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь та їх дослідження. Звичайні лінійні диференціальні рівняння (однорідні та неоднорідні). Операторні методи розв'язання таких рівнянь. Задачі, що зводяться до диференціальних рівнянь математичної фізики еліптичного типу, гіперболічного типу, параболічного типу.
Вміти застосовувати поняття теорії ймовірностей та математичної статистики при моделюванні та розв'язанні задач обробки експериментів, керування та прогнозування.	**2.** Простір елементарних подій, стохастичний експеримент, операції над подіями, поняття розподілу випадкової величини, закони розподілу. Лінійна і логістична регресія. Основні поняття та перевірка гіпотез статистики. Візуалізація даних. Часові ряди.
Застосовувати методи оптимізації та дослідження операцій при моделюванні практично важливих задач з різних галузей промисловості (економічного, технічного змісту та ін.)	**3.** Класифікація задач та методів оптимізації. Основна задача нелінійного програмування. Класичні методи відшукання безумовних та умовних екстремумів. Задачі лінійного програмування, симплекс-метод.
Вміти застосовувати сучасні підходи та математичну лексику до подання та обробки різних видів даних, використовуючи новітні техніки програмування, теорію графів, теорію множин.	**4.** Множини, операції над множинами. Бінарні відношення та їх властивості. Розкладання булевих функцій за змінними, досконала диз'юнктивна нормальна форма. Поняття нечіткої множини. Поняття графа, застосування теорії графів при пошуках оптимальних розв'язків задач (пошуки найкоротших шляхів, задача комівояжера). Нейронні мережі, самонавчання складних систем.

Уміння, що контролюються	Зміст програми
Вміти застосовувати математичні методи при моделювання задач комп'ютерної механіки, задач теорії руйнування та геомеханіки	**5.** Теорія деформацій. Тензори скінченної і малої деформації. Теорія напружень. Тензори напружень та їх фізичний зміст. Рівняння рівноваги і руху в компонентах тензора напружень. Головні осі тензора напружень. Головні напруження. Закон Гука для ізотропного і анізотропного тіл. Постановка основних задач теорії пружності. Задача теорії пружності в переміщеннях. Плоска деформація і узагальнений плоский напружений стан. Основи лінійної механіки руйнування.

Рекомендована література

1. Третиник В.В. Методи обчислень: Ч. 1. Чисельні методи алгебри: навч. посіб. / В.В. Третиник, Н.Д. Любашенко. – К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 138 с.
2. Легеза В.П., Олещенко Л.М. Операційне числення: практикум. Навч.посіб. КПІ ім Ігоря Сікорського, 2018. 70 с. https://ela.kpi.ua/server/api/core/bitstreams/86947154-9f2c-43a7-9127-7030512054ae/content
3. Мусіяка В.Г. Основи числових методів: підручник / В.Г. Мусіяка. – Дніпро: ЛІРА, 2017. – 256 с.
4. Математичні методи дослідження операцій: підручник /Є.А. Лавров, Л.П. Перхун та ін.– Суми : Сумський державний університет, 2017. –212 с.
5. Долгов О.М. Механіка руйнування [Електронний ресурс] : підручник / О.М. Долгов. – Дніпро : НТУ « Дніпровська політехніка » , 2019. – 166 с.
6. Н.В. Бондаренко В.В. Лінійна алгебра: навч. посіб. / Н.В. Бондаренко, В.В. Отрашевська. –Київ: КНУБА, 2023. – 180 с
7. Математичний аналіз : навч. посіб. [Електронний ресурс] / А. І. Щерба, А. М. Нестеренко, І. В. Мірошкіна; В. О. Щерба; М-во освіти і науки України, Черкас. держ. технол. ун-т. – Черкаси : ЧДТУ, 2023. – 513 с.
8. Пріщенко О. П.П 77 Диференціальні рівняння та їх застосування : навч.-метод. посіб. /Пріщенко О.П., Черногор Т.Т. – Харків : НТУ «ХПІ», 2017. – 88 с.
9. Швачич Г. Г., Коноваленков В. С., Заборова Т. М. Вступ до теорії функцій комплексної змінної. Навчальний посібник. – Дніпро: НМетАУ, 2016. – 33 с.
10. Огірко О. І., Галайко Н. В.Теорія ймовірностей та математична статистика: навчальний посібник / О. І. Огірко,Н. В. Галайко. – Львів: ЛьвДУВС, 2017. – 292с.
11. Числові та функціональні ряди. Ряди Фур'є. Метод. вказівки до вивчення теми дисципліни «Вища математика» для студентів енергетичних спеціальностей усіх форм навчання / Уклад.: М.І. Чернєй, Г.К. Новикова, Н.Л. Денисенко. — К.: НТУУ "КПІ", 2016. — 62 с.

Критерії оцінювання окремих завдань білета

Кожне теоретичне тестове завдання білета оцінюється 1 або 2 балами, а практичне та завдання на відповідність – 5 балами, виходячи з критеріїв:

а) однобальний теоретичний тест:

0 – вибір варіанта відповіді помилковий або обрано більш одного варіанта відповіді;

1 – обраний правильний варіант відповіді.

б) практичне розрахункове завдання (задача):

0 – задача не вирішувалася, або були використані формули з грубими помилками, або як такі, що не належать до суті задачі;

1 – задача вирішувалася, але в підсумку були приведені тільки загальні формули та міркування або допущені грубі помилки у використанні формул;

2 – задача вирішувалася, але допущена груба помилка у формулі або в її використанні;

3 – задача вирішена в загальному виді, або містить грубу помилку в розрахунках, або ж відсутня пряма відповідь на запитання;

4 – задача вирішена в цілому правильно, але без відповідних пояснень, або допущена незначна помилка (неточність);

5 – задача вирішена правильно з відповідними поясненнями.

Структура білета

Білет містить 40 однобальних теоретичних тестів та 12 п'ятибальних практичних розрахункових завдань, які охоплюють всі змістовні модулі програми іспиту. У підсумку максимальна сума балів білета складає 100 балів: 40 – за теоретичну частину та 60 – за практичну.

Шкала оцінювання білета

Вступний екзамен оцінюється за шкалою 100-200 балів. Мінімальний позитивний результат іспиту за виконання завдань білета (кваліфікаційний мінімум) складає 25 балів. Ця кількість балів відповідає екзаменаційній оцінки 100 шкали оцінювання. Переведення балів за виконання завдань білета вступного випробування до шкали 100-200 виконується відповідно до таблиці 5.15 додатка 5 Правил прийому до НТУ «Дніпровська політехніка». Вступники, які за результатами іспиту набрали менш ніж кваліфікаційний мінімум, позбавляються права участі в конкурсі.

Приклади екзаменаційних завдань білета

а) однобальний теоретичний тест:

Вкажіть ***хибне*** твердження:

а) обернена матриця A^{-1} для матриці A задовольняє умову $A^{-1}A = AA^{-1} = E$, де E – одинична матриця.

б) для матриць $A(m \times n)$ і $B(n \times p)$ можна знайти добутки AB і BA;

в) визначник 2-го порядку обчислюють за правилом:

$$\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix} = a_{11} \cdot a_{22} - a_{21} \cdot a_{12};$$

г) визначник трикутного вигляду $\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ 0 & a_{22} & a_{23} \\ 0 & 0 & a_{33} \end{vmatrix}$ дорівнює добутку діагональних елементів $a_{11}a_{22}a_{33}$.

б) практичне розрахункове завдання (задача):

Знайти математичне очікування 1) *M(X)*, 2) дисперсію *D(X)* дискретної випадкової величини *X* за заданим законом розподілу

X	**1**	**3**	**4**	**7**
p	**0,1**	**0,5**	**0,2**	**0,2**