

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»**

**Навчально-науковий інститут енергетики, електроніки та електромеханіки**

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

**проректор**

\_\_\_\_\_ **Руслан МИГУЩЕНКО**

«    » \_\_\_\_\_ 2021 р.

**ПРОГРАМА**

для проведення вступних випробувань за фахом  
при зарахуванні на навчання за освітньо-кваліфікаційним рівнем «бакалавр» на  
1 скорочений та 2-3 курс за конкурсними пропозиціями:

**Електроенергетика**

**Електромеханіка**

**Електропривод, мехатроніка та робототехніка**

**Енергетика**

**Промислова та комунальна теплоенергетика. Енергетичний менеджмент та  
енергоефективність**

**Електроніка**

**Локомотиви та локомотивне господарство**

Директор Е інституту

\_\_\_\_\_ **Роман ТОМАШЕВСЬКИЙ**

## ЗМІСТ

Електроенергетика.....	3
Електромеханіка.....	14
Електропривод, мехатроніка та робототехніка.....	25
Енергетика.....	29
Промислова та комунальна теплоенергетика. Енергетичний менеджмент та енергоефективність.....	37
Електроніка.....	42
Локомотиви та локомотивне господарство.....	49

## Електроенергетика

### АНОТАЦІЯ

Метою вступного випробування є комплексна перевірка знань вступників, які вони отримали в результаті вивчення циклу дисциплін, передбачених освітньо-професійною програмою і навчальними планами та відповідності освітньо-кваліфікаційному рівню «молодший спеціаліст».

Вступник повинен продемонструвати фундаментальні та професійно-орієнтовані уміння та знання щодо узагальненого об'єкта праці і здатність вирішувати типові професійні завдання, передбачені для відповідного рівня. Вступник також повинен продемонструвати базові знання, які дозволяють йому розпочати підготовку на здобуття кваліфікації бакалавра за відповідним напрямом, яка передбачає роботу в галузі конструювання електричного обладнання і комплексних пристроїв з використанням спеціалізованих комп'ютерних програм, а також роботу з впровадження нових технологій на існуючих та нових виробничих підприємствах для підвищення енергоефективності.

Вступник повинен бути підготовленим для експлуатації та проектування технологій виробництва і споживання енергії на діючих та нових електричних станціях і підстанціях, системах електропостачання і електроспоживання, а також автоматизації цих процесів; для підвищення ефективності виробництва, передачі, розподілення і споживання енергії; для використання комп'ютерних та інформаційних технологій при проектуванні електротехнічних систем.

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

#### ***Знати:***

- основи електротехніки, будову та принцип дії різних типів електричних машин, захисних і вимірювальних приладів, комутаційної апаратури, основні електричні норми настроювання обслуговуваного устаткування, методи перевірки і вимірювання їх параметрів. фізичні явища і процеси: ознаки явища чи процесу, за якими вони відбуваються; зразок явища чи процесу з іншими; їх пояснення на основі наукової теорії; приклади використання;

- фізичні та математичні поняття та терміни;

- фізичні та математичні величини: властивості, що характеризуються цим поняттям (величиною); зв'язок з іншими величинами; означення величини; одиниці вимірювання фізичної величини; способи її вимірювання;

- закони: формулювання та математичний вираз закону; приклади врахування і застосування його на практиці; межі та умови застосування;

- фізичні теорії: дослідне обґрунтування теорії; основні положення, закони і принципи цієї теорії, основні наслідки; практичне застосування, межі застосування теорії;

- приклади чи пристрої, механізми і машини, технології: призначення, принцип дії та схема будови; застосування і правила користування, переваги та недоліки.

#### ***Вміти:***

- здійснювати монтаж та експлуатацію електроустаткування електростанцій та систем електропостачання, електроустаткування, засобів їх автоматизації, диспетчерського і технологічного керування, виконувати роботи по кресленнях і схемах;

- розпізнавати прояви механічних, теплових, електромагнітних, коливальних і хвильових, квантових явищ і процесів у природі та їх практичне застосування в техніці;

- застосовувати основні поняття та закони, принципи, правила механіки, молекулярної фізики і термодинаміки, електродинаміки тощо;

- використовувати теоретичні знання під час розв'язування задач різного типу (якісних, розрахункових, графічних, експериментальних, комбінованих тощо).

Вступне фахове випробування включає зміст нормативних навчальних дисциплін професійної підготовки:

1. Вступ до фаху.
2. Теоретичні основи електротехніки.
3. Електричні машини і трансформатори.
4. Релейний захист і автоматика електричних систем.
5. Електротехнічні матеріали.

Організація вступного випробовування здійснюється відповідно до Положення про приймальну комісію Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут».

### ЗМІСТ ПРОГРАМИ

1. Технологія виробництва електроенергії на теплових, гідроелектростанціях, гідроакумулюючих електростанціях; технологія виробництва електроенергії на сонячних електростанціях, геотермальних та атомних електростанціях; електроенергетика.

2. Методи розрахунку лінійних електричних кіл постійного та змінного струму; магнітних кіл; нелінійних електричних та магнітних кіл; трифазних кіл. Основні закони електротехніки. Індуктивність та ємність в електричному ланцюзі змінного струму.

3. Трансформатори. Загальні питання щодо електричних машин. Основи принципу дії і режими роботи електричних машин. Узагальнена конструкція і магнітні поля електричних машин. Обмотки і потужності електричних машин. Машини постійного струму. Асинхронні машини. Синхронні машини.

4. Призначення, основні функції та вимоги до релейного захисту і автоматики. Схеми з'єднання трансформаторів струму та напруг. Види захисту ліній. Захист генераторів та трансформаторів.

5. Обладнання електроенергетичних систем. Матеріали для виготовлення елементів конструкції електроенергетичного обладнання.

### ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ:

#### *Відновлювані джерела енергії та техніка і електрофізика високих напруг*

1. Визначте кінетичну енергію сферичної дробинки радіусом  $r$  та щільністю  $\gamma$ , що летить зі швидкістю  $v$ .
2. Перший закон Кірхгофа.
3. Дайте визначення коефіцієнту теплопровідності.
4. Проекції вектора на осі  $X$ ,  $Y$ ,  $Z$  дорівнюють 3, 4, 5. Знайдіть модуль вектора і кути, які становить вектор з осями  $X$ ,  $Y$ ,  $Z$ .
5. Другий закон Кірхгофа для електричного кола.
6. Чому дорівнює власна частота коливань  $L$ - $C$  контура.
7. Закон Джоуля - Ленца.
8. Взаємодія електричних зарядів. Закон Кулона.
9. Як спрямована сила Лоренца, якщо в магнітному полі рухається електрон, протон?
10. Опір електричного кола при послідовному, паралельному та змішаному з'єднанні резисторів.
11. Закон Ома для ділянки кола.
12. Закон Ома для повного кола.
13. Поясніть закон збереження кількості руху.
14. Визначить ЕДС на виводах котушки індуктивності.  $L=1$  Гн при змінні струму на 5 кА за 1 мкс.
15. Поясніть явище дифракції.
16. Модель атома Бора.
17. Побудуйте графік функції  $Y=|X|-1$ .  $Y=|X^3|$
18. Яку ємність слід обрати, щоб настроїти коливальний котур з індуктивністю 500 мкГн, на частоту 1 МГц?

19. Розв'язати рівняння:  $4^x = 2\sqrt[3]{16}$ ,  $8^x 5^x = 1600$ ,  $2^x - 0,5^x = 3,75$ .

20. Розв'язати нерівності:  $16^x > 0,125$ ;  $25^x < 6 \cdot 5^x - 5$ ;  $2^x - 2^{x-4} > 5$ .

***Електричні системи і мережі, електричні станції, енергетичний менеджмент та енергоефективні технології***

1. Дайте загальну характеристику технічної системи, що включає виробництво, передачу, розподіл та споживання електричної енергії.
2. Які відновлювані і невідновлювані джерела енергії Ви знаєте?
3. Як використовується електроенергія у промисловості, сільському господарстві та побуті?
4. Значення електроенергетики у сучасному промисловому виробництві та у побуті.
5. Види палива, які використовуються на теплових електричних станціях, основний технологічний цикл перетворення теплової енергії в електричну.
6. Принцип дії та вплив на навколишнє середовище теплових електричних станцій.
7. Принцип дії та вплив на навколишнє середовище гідроелектростанцій.
8. Принцип дії та вплив на навколишнє середовище атомних електростанцій.
9. Що таке гідроакумуляуюча електростанція?
10. Як працює вітрова електростанція?
11. Як працює сонячна електростанція?
12. Від чого залежить потужність гідроелектростанції?
13. Які нетрадиційні (відновлювані) джерела електричної енергії Ви знаєте?
14. Які проблеми з паливом - енергетичними ресурсами мають місце в Україні, перспективи розвитку і використання альтернативних паливних ресурсів?
15. Як Ви розумієте проблему економії електричної енергії, які втрати електроенергії існують в енергосистемі?
16. Яким чином можна акумулювати електроенергію?
17. Що таке об'єднана електроенергетична система, в чому її перевага?
18. Охарактеризуйте основні процеси, що відбуваються в електроенергетичній системі?
19. Що Вам відомо про електроенергетику в Україні?
20. Яких споживачів електричної енергії Ви знаєте?
21. Яким чином здійснюється виробництво електричної енергії?
22. Основні поняття про передачу та розподіл електричної енергії.
23. Як Ви уявляєте використання комп'ютерної техніки в енергетиці?
24. Чому потрібно економити електроенергію, основні способи?
25. Засоби економії електроенергії.
26. Яким чином можна економити електроенергію в побуті?
27. В яких випадках у Вашій квартирі перегорають електричні пробки?
28. Які величини вимірюються в електроенергетиці і для чого?
29. Які переваги має електрична енергія у порівнянні з іншими видами енергії?
30. Чим відрізняються постійний і змінний струм?
31. Які переваги має передача електроенергії змінним струмом?
32. Чому саме електрична енергія широко використовується в виробництві та побуті?
33. Що Ви знаєте про Енергоринок України?
34. Навіщо потрібні лічильники електроенергії?
35. Які види електроізоляційних матеріалів Ви знаєте?
36. Навіщо зменшують вартість електроенергії в нічний час, що таке зонний тариф на електроенергію?
37. Яким чином здійснюється передача та розподіл електричної енергії в енергосистемі?
38. Що таке розподільча підстанція, яке основне обладнання такої підстанції?

39. Які напруги використовуються в електроенергетичній системі, яким чином здійснюється зміна напруг?
40. Чому електроенергія передається трифазним змінним струмом?
41. Чому передача електричної енергії здійснюється змінним струмом і при високій напрузі?
42. Які основні типи ліній електропередач Ви знаєте?
43. Для чого використовуються міжсистемні підстанції?
44. Чому дроти ліній електропередачі виконують витими багатожильними? Переваги і недоліки алюмінієвих дротів.
45. Що відбудеться в разі обриву дроту лінії електропередачі?
46. Сформулюйте закон Ому.
47. Що таке  $\cos\phi$  в мережі споживача електроенергії?
48. Які провідникові матеріали Ви знаєте?
49. Як залежить опір провідника від його геометричних розмірів, матеріалу та температури?
50. Що таке коротке замикання, чим воно небезпечне?
51. Як визначається активна потужність та енергія, якими приладами вимірюється?
52. В яких одиницях та якими приладами вимірюються: струм, напруга, потужність, енергія?
53. Як визначається миттєва потужність елемента електричного ланцюга?
54. Якими приладами вимірюють електричний струм, напругу, потужність?
55. Як працює лічильник електроенергії у Вас вдома, які типи лічильників Ви знаєте?
56. Принцип дії синхронного генератора і двигуна.
57. Принцип дії асинхронного двигуна.
58. Призначення, конструкція та принцип дії трансформатора напруги.
59. Яка частота електричної напруги в Україні, Росії та США, чим це обумовлено, на які показники електроспоживачів вона впливає?
60. Яка роль пристроїв релейного захисту та автоматики в сучасній електроенергетиці?
61. Як підтримується постійна частота електричного струму в об'єднаній енергосистемі?
62. Які основні параметри процесів в електроенергетиці потрібно вимірювати та підтримувати при керуванні?
63. Чому необхідно підтримувати напругу і частоту в заданих межах в єдиній енергосистемі?

### ***Системи управління виробництвом та розподілом електричної енергії***

1. Електричне коло. Вузли, вітки, контури кола. Джерела живлення.
2. Закони Кірхгофа. Складання рівнянь для розрахунку струмів в колах за допомогою законів Кірхгофа.
3. Енергетичний баланс в електричних колах.
4. Метод пропорційних величин.
5. Метод двох вузлів. Метод вузлових потенціалів. Перетворення зірки в трикутник і трикутника в зірку.
6. Активний і пасивний двополюсник. Метод еквівалентного генератора.
7. Синусоїдний струм і основні величини, що його характеризують.
8. Векторна діаграма. Миттєва потужність в колах синусоїдного струму.
9. Символічний метод розрахунку кіл синусоїдного струму. Комплексний опір. Закон Ома для кола синусоїдного струму.
10. Комплексна провідність. Трикутник опорів і трикутник провідностей.
11. Активна, реактивна і повна потужності в колі синусоїдного струму.
12. Резонанс струмів. Резонанс напруг. Компенсація зсуву фаз. Теорема про баланс активних та реактивних потужностей.

13. Трансформатор і його застосування. Ідеальний та реальний трансформатори.
14. Трифазна система е.р.с. Принцип роботи трифазного машинного генератора. Трифазне коло.
15. Застосування першого закону Кірхгофа для розрахунку трифазних кіл.
16. Співвідношення між лінійними і фазними напругами і струмами в трифазній системі.
17. Активна, реактивна і повна потужності в трифазній системі. Вимірювання активної потужності в трифазній системі.
18. Переваги трифазних систем.
19. Отримання обертового магнітного поля. Принцип роботи асинхронного двигуна.
20. Чотириполюсник і його властивості. Рівняння в А-формі.
21. Методи визначення коефіцієнтів чотириполюсника. Схеми заміщення чотириполюсників.
22. Представлення несинусоїдного струму чи напруги у вигляді ряду Фур'є.
23. Алгоритм розрахунку лінійних електричних кіл при дії джерел несинусоїдних струмів чи напруг.
24. Потужність в лінійних колах з несинусоїдними струмами і напругами.
25. Перехідні процеси в електричному колі.
26. Закони комутації і їх обґрунтування.
27. Операторний метод розрахунку перехідних процесів. Закони Ома та Кірхгофа в операторній формі.
28. Нелінійні елементи, їх класифікація, і застосування. Статичні і диференційні опори.
29. Будова твердих тіл. Модель металевого, Ван-дер-Ваалівського, ковалентного та іонного зв'язку.
30. Кристалічна структура твердих тіл. Індокси Міллера.
31. Зонна модель будови твердих тіл. Проста модель енергетичних зон.
32. Діелектрики. Електричні властивості діелектриків.
33. Діелектрична проникність та електропровідність діелектриків. Фізична суть електропровідності діелектриків.
34. Поверхнева і об'ємна електропровідність. Вплив різних факторів на електропровідність.
35. Діелектричні втрати. Фізична суть діелектричних втрат.
36. Електротехнічна модель діелектрика з втратами. Типи діелектричних втрат.
37. Пробій діелектрика. Види пробою і їх фізична суть.
38. Вплив різних фізичних факторів на електричну міцність діелектриків.
39. Фізико-механічні властивості діелектриків.
40. Класифікація діелектриків. Неорганічні тверді діелектрики.
41. Загальні відомості про полімери. Смоли. Пластмаси. Лаки і компаунди. Рідкі кристали. Провідникові матеріали.
42. Фізична природа електропровідності. Основні електричні властивості провідників.
43. Вплив температури, домішок, дефектів структури на питомий опір провідників.
44. Електричні властивості металевих плівок.
45. Класифікація провідникових матеріалів.
46. Біметали. Сплави високого опору. Тугоплавкі матеріали.
47. Надпровідники. Магнітні матеріали.
48. Фізична природа магнетизму. Загальні відомості про магнітні властивості матеріалів.
49. Класифікація магнітних матеріалів і області їх застосування.
50. Магнітом'які матеріали, їх основні характеристики.
51. Низькочастотні магнітом'які матеріали.
52. Високочастотні магнітні матеріали: магнітодіелектрики, магнітом'які ферити.

53. Напівпровідникові матеріали. Класифікація напівпровідникових матеріалів.
54. Зонна структура напівпровідників.
55. Власні і домішкові напівпровідники.
56. Донори і акцептори. Основні і неосновні носії заряду.
57. Процеси генерації і рекомбінації носіїв.

### ***Технології кібербезпеки в електроенергетиці***

1. Електричне коло. Вузли, вітки, контури кола. Джерела живлення.
2. Закони Кірхгофа. Складання рівнянь для розрахунку струмів в колах за допомогою законів Кірхгофа.
3. Енергетичний баланс в електричних колах.
4. Метод пропорційних величин.
5. Метод двох вузлів. Метод вузлових потенціалів. Перетворення зірки в трикутник і трикутника в зірку.
6. Активний і пасивний двополюсник. Метод еквівалентного генератора.
7. Синусоїдний струм і основні величини, що його характеризують.
8. Векторна діаграма. Миттєва потужність в колах синусоїдного струму.
9. Символічний метод розрахунку кіл синусоїдного струму. Комплексний опір. Закон Ома для кола синусоїдного струму.
10. Комплексна провідність. Трикутник опорів і трикутник провідностей.
11. Активна, реактивна і повна потужності в колі синусоїдного струму.
12. Резонанс струмів. Резонанс напруг. Компенсація зсуву фаз. Теорема про баланс активних та реактивних потужностей.
13. Трансформатор і його застосування. Ідеальний та реальний трансформатори.
14. Трифазна система е.р.с. Принцип роботи трифазного машинного генератора. Трифазне коло.
15. Застосування першого закону Кірхгофа для розрахунку трифазних кіл.
16. Співвідношення між лінійними і фазними напругами і струмами в трифазній системі.
17. Активна, реактивна і повна потужності в трифазній системі. Вимірювання активної потужності в трифазній системі.
18. Переваги трифазних систем.
19. Отримання обертового магнітного поля. Принцип роботи асинхронного двигуна.
20. Чотириполюсник і його властивості. Рівняння в А-формі.
21. Методи визначення коефіцієнтів чотириполюсника. Схеми заміщення чотириполюсників.
22. Представлення несинусоїдного струму чи напруги у вигляді ряду Фур'є.
23. Алгоритм розрахунку лінійних електричних кіл при дії джерел несинусоїдних струмів чи напруг.
24. Потужність в лінійних колах з несинусоїдними струмами і напругами.
25. Перехідні процеси в електричному колі.
26. Закони комутації і їх обґрунтування.
27. Операторний метод розрахунку перехідних процесів. Закони Ома та Кірхгофа в операторній формі.
28. Нелінійні елементи, їх класифікація, і застосування. Статичні і диференційні опори.
29. Будова твердих тіл. Модель металевого, Ван-дер-Ваалівського, ковалентного та іонного зв'язку.
30. Кристалічна структура твердих тіл. Індокси Міллера.
31. Зонна модель будови твердих тіл. Проста модель енергетичних зон.
32. Діелектрики. Електричні властивості діелектриків.
33. Діелектрична проникність та електропровідність діелектриків. Фізична суть електропровідності діелектриків.



34. Поверхнева і об'ємна електропровідність. Вплив різних факторів на електропровідність.
35. Діелектричні втрати. Фізична суть діелектричних втрат.
36. Електротехнічна модель діелектрика з втратами. Типи діелектричних втрат.
37. Пробій діелектрика. Види пробою і їх фізична суть.
38. Вплив різних фізичних факторів на електричну міцність діелектриків.
39. Фізико-механічні властивості діелектриків.
40. Класифікація діелектриків. Неорганічні тверді діелектрики.
41. Загальні відомості про полімери. Смоли. Пластмаси. Лаки і компаунди. Рідкі кристали. Провідникові матеріали.
42. Фізична природа електропровідності. Основні електричні властивості провідників.
43. Вплив температури, домішок, дефектів структури на питомий опір провідників.
44. Електричні властивості металевих плівок.
45. Класифікація провідникових матеріалів.
46. Біметали. Сплави високого опору.
47. Тугоплавкі матеріали.
48. Надпровідники. Магнітні матеріали.
49. Фізична природа магнетизму. Загальні відомості про магнітні властивості матеріалів.
50. Класифікація магнітних матеріалів і області їх застосування.
51. Магнітом'які матеріали, їх основні характеристики.
52. Низькочастотні магнітом'які матеріали.
53. Високочастотні магнітні матеріали: магнітодіелектрики, магнітом'які ферити.
54. Напівпровідникові матеріали. Класифікація напівпровідникових матеріалів.
55. Зонна структура напівпровідників.
56. Власні і домішкові напівпровідники.
57. Донори і акцептори. Основні і неосновні носії заряду.
58. Процеси генерації і рекомбінації носіїв.

#### ***Електроізоляційна, кабельна та оптоволоконна техніка***

1. Основні електроізоляційні матеріали, які застосовуються при виробництві електроенергетичного обладнання.
2. Активна, реактивна та повна потужності в електричних ланцюгах змінного струму.
3. Основне обладнання станцій та підстанцій електричних мереж.
4. Коефіцієнт потужності.
5. Основні фактори, що впливають на надійність електроенергетичного обладнання.
6. Перший та другий закони Кірхгофа.
7. Визначення параметрів трансформатору з дослідів холостого ходу та короткого замикання.
8. Фактори, що впливають на електричний опір жил силових кабелів та повітряних ліній електропередач.
9. Фактори, що впливають на вибір перерізу жил кабельних ліній електропередачі.
10. Електрична ємність та індуктивність в ланцюгах змінного струму.
11. Трансформатори напруги: конструкція та фізичні процеси в магнітопроводі.
12. Причини втрат потужності в лініях електропередачі та основні методи їх зменшення.
13. Фактори, що впливають на величину електричної ємності силових конденсаторів та на величину накопиченої в них електричної енергії.
14. Компенсація реактивної потужності в електричних мережах.
15. Електричні та оптичні телекомунікаційні кабелі.
16. Кабелі мереж кабельного телебачення.
17. Кабелі структурованих кабельних мереж.
18. Принцип роботи та конструкції оптичних кабелів.

19. Основні параметри телекомунікаційних кабелів.
20. Фактори, що впливають на вибір перерізу жил ліній електропередачі та їх номінальних напруг.
21. Силові кабельні лінії та перспективи їх розвитку.

#### РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

##### *Відновлювані джерела енергії та техніка і електрофізика високих напруг*

1. Коршак Є. В. та ін. Фізика, 7 кл.: Підручник для серед. загальноосвіт. шк. – К.:Перун, 2005. – 160 с.
2. Коршак Є. В. та ін. Фізика, 8 кл.: Підручник для серед. загальноосвіт. шк. – К.:Перун, 2005. – 192 с.
3. Гончаренко С. У. Фізика, 9 кл.: Підручник. – К.:Освіта, 2004. – 320 с.
4. Гончаренко С. У. Фізика, 11 кл.: Підручник. – К.: Освіта, 2004. – 319 с.
5. Коршак Є. В. та ін. Фізика, 11 кл.: Підручник для серед. загальноосвіт. шк. – К.: Перун, 2005. – 160 с.

##### *Електричні системи і мережі*

1. Артюх С. Ф. Вступ до спеціальності «Електричні станції»: Навч. посібник. - Х.: Прапор, 2006.- 224 с.
2. Непорожний П. С., Обрезков В. И. Введение в специальность: гидроэлектроэнергетика: Учебное пособие для вузов– М.,1990 - 345 с.
3. Веников В. А., Путятин Е. В. Введение в специальность: Учебное пособие для вузов– М.,1978 - 290 с.
4. Атабеков Г. И. Линейные электрические цепи.- М.: Энергия, 1978.
5. Бесонов Т. А. Теоретические основы электротехники.- М.: Высшая школа, 1978.
6. Зевеке Г. В. и др. Основы теории цепей.- М.: Энергоатомиздат, 1989.
7. Мякшина И. Г., Глебова Е. Г. Текст лекций по ТОЭ для студентов физико-технического факультета по специальности «Инженерная электрофизика». - Харьков: НТУ «ХПИ», 2007.- 348 с.
8. Нейман Л. Р., Демирчян К. С. Теоретические основы электротехники.- Л.: Энергоиздат, 1981.
9. Міліх В. І., Шавьолкін О. О. Електротехніка, електроніка та мікропроцесорна техніка: Підручник / За ред. В.І.Міліх. - К.: Каравела, 2007.
10. Чернобровов Н. В. Релейная защита энергетических систем. М: Энергоатомиздат.1988.-800 с.
11. Андреев В. А. Релейная защита и автоматика систем электроснабжения.. М: Высшая школа, 1991.-496с.
12. Беркович М. А. Автоматика энергосистем. М.: Энергоатомиздат, 1991.- 240с.
13. Барзам А. Б. Системная автоматика . М: Энергоатомиздат, 1989.-446с.
14. Шабад М. А. Расчеты релейной защиты и автоматики. Энергоиздат, 1985. 280с

##### *Системи управління виробництвом та розподілом електричної енергії*

1. Перхач В. С. Теоретична електротехніка: Лінійні кола: Підручник. Київ, ВШ, 1992.- 439 с.
2. Лосев А. К. Теория линейных электрических цепей. –М.: ВШ, 1987. –512 с.
3. Бесонов Л. А. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи. – М.: «Высшая школа», 1984.
3. Нейман Л. Р., Демирчян К. С. Теоретические основы электротехники. –Л.: Энергоиздат, 1981. – Т.1, 2.
4. Теоретические основы электротехники / Под ред. П.А.Ионкина.- М.: ВШ, 1976. – Т. 1, 2.
5. Зевеке Г. В., Ионкин П. А., Нетушил А. В., Страхов С. В. Основы теории цепей. – М.: Энергия, 1975. – 752 с.
6. Атабеков Г. И. Основы теории цепей. –М.: Энергия, 1969. – 424 с.

7. Богородецкий Н. П., Пасынков В. В., Тареев Б. М. Электротехнические материалы. – Л.: Энергоиздат, 1985. – 304 с.

8. Пасынков В.В., Сорокин В.С. Материалы электронной техники. – М.: ВШ, 1986. – 367 с.

9. Антипов Б. Л., Сорокин В. С., Терехов В. А. Материалы электронной техники: задачи и вопросы. – М.: ВШ, 1990. – 208 с.

10. Росадо Л. Физическая электроника и микроэлектроника. – М.: ВШ, 1991. – 351 с.

11. Виноградов Ю. В. Основы электронной и полупроводниковой техники. – М.: Энергия, 1972. – 536 с.

#### ***Технології кібербезпеки в електроенергетиці***

1. Перхач В. С. Теоретична електротехніка: Лінійні кола: Підручник. Київ, ВШ, 1992.- 439 с.

2. Лосев А. К. Теория линейных электрических цепей. –М.: ВШ, 1987. –512 с.

3. Бессонов Л. А. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи. – М.: «Высшая школа», 1984.

4. Нейман Л. Р., Демирчян К. С. Теоретические основы электротехники. –Л.: Энергоиздат, 1981. – Т.1, 2.

5. Теоретические основы электротехники / Под ред. П. А. Ионкина.- М.: ВШ, 1976. – Т.1, 2.

6. Зевеке Г. В., Ионкин П. А., Нетушил А. В., Страхов С. В. Основы теории цепей. – М.: Энергия, 1975. – 752 с.

7. Атабеков Г. И. Основы теории цепей. –М.: Энергия, 1969. – 424 с.

8. Богородецкий Н. П., Пасынков В. В., Тареев Б. М. Электротехнические материалы. – Л.: Энергоиздат, 1985. – 304 с.

9. Пасынков В. В., Сорокин В. С. Материалы электронной техники. – М.: ВШ, 1986. – 367 с.

10. Антипов Б. Л., Сорокин В. С., Терехов В. А. Материалы электронной техники: задачи и вопросы. – М.: ВШ, 1990. – 208 с.

11. Росадо Л. Физическая электроника и микроэлектроника. – М.: ВШ, 1991. – 351 с.

12. Виноградов Ю. В. Основы электронной и полупроводниковой техники. – М.: Энергия, 1972. – 536 с.

#### ***Електроізоляційна, кабельна та оптоволоконна техніка***

1. Тареев Б. М. Физика диэлектрических материалов. – М.: Энергия, 1973 – 328 с.

2. Карпушенко В. П., Щепенюк Л. А., Антоненко Ю. О., Науменко О. А. Силові кабелі низької та середньої напруги. Конструювання, технологія, якість.. Харків: Регіон-Інформ.2000. – 376 с.

3. Беспрозванных А. В., Набока Б. Г. Математические модели и методы расчета электроизоляционных конструкций. – Х.: НТУ «ХПИ», 2012. – 108 с.

4. Леонов В. М., Пешков И. Б., Рязанов И. Б., Холодный С. Д. Основы кабельной техники. – М. : Издательский центр «Академия», 2006. – 432 с.

**КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ, СТРУКТУРА ОЦІНКИ, І  
ПОРЯДОК ОЦІНЮВАННЯ ПІДГОТОВЛЕННОСТІ ВСТУПНИКІВ**

При оцінюванні знань за основу слід брати повноту і правильність виконання завдань.

Загальна оцінка визначається як середня виважена з оцінок відповідей на усі запитання.

Рейтин гова оцінка, бали	Оцінка ECTS та її визнач ення	Націона льна оцінка	Критерії оцінювання	
			позитивні	негативні
90–100	A	Відмінн о	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>глибоке знання</b> навчального матеріалу, що міститься в <b>літературних джерелах</b>;</li> <li>– <b>вміння аналізувати</b> явища, які вивчаються, в їхньому взаємозв'язку і розвитку;</li> <li>– <b>вміння проводити теоретичні розрахунки</b>;</li> <li>– <b>відповіді</b> на запитання <b>чіткі, лаконічні, логічно-послідовні</b>;</li> <li>– <b>вміння розв'язувати складні практичні задачі</b></li> </ul>	відповіді на запитання можуть містити <b>незначні неточності</b>
82–89	B	Добре	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>глибокий рівень знань</b> в обсязі <b>обов'язкового матеріалу</b>;</li> <li>– вміння давати <b>аргументовані відповіді</b> на запитання і проводити <b>теоретичні розрахунки</b>;</li> <li>– вміння розв'язувати <b>складні практичні задачі</b></li> </ul>	відповіді на запитання містять <b>певні неточності</b>
75–81	C	Добре	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>міцні знання</b> матеріалу, що вивчається, та його <b>практичного застосування</b>;</li> <li>– вміння давати <b>аргументовані відповіді</b> на запитання і проводити <b>теоретичні розрахунки</b>;</li> <li>– вміння розв'язувати <b>практичні задачі</b></li> </ul>	– невміння використовувати теоретичні знання для розв'язування <b>складних практичних задач</b>
64–74	D	Задовіль но	<ul style="list-style-type: none"> <li>– знання <b>основних фундаментальних положень</b> матеріалу, що вивчається, та їх <b>практичного застосування</b>;</li> <li>– вміння розв'язувати прості <b>практичні задачі</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– невміння давати <b>аргументовані відповіді</b> на запитання;</li> <li>– невміння <b>аналізувати</b> викладений матеріал і <b>виконувати розрахунки</b>;</li> <li>– невміння розв'язувати <b>складні практичні задачі</b></li> </ul>

Рейтингова оцінка, бали	Оцінка ECTS та її визначення	Національна оцінка	Критерії оцінювання	
			позитивні	негативні
60–63	E	Задовільно	– знання <b>основних фундаментальних положень</b> матеріалу, – вміння розв’язувати найпростіші <b>практичні задачі</b>	– незнання <b>окремих (непринципових) питань</b> з матеріалу; – невміння <b>послідовно і аргументовано</b> висловлювати думку; – невміння застосовувати теоретичні положення при розв’язанні <b>практичних задач</b>
35–59	FX	Незадовільно	–	– незнання <b>основних фундаментальних положень</b> навчального матеріалу; – <b>істотні помилки</b> у відповідях на запитання; – невміння розв’язувати <b>прості практичні задачі</b>
1-34 (на комісії)	F	Незадовільно	–	– повна <b>відсутність знань</b> значної частини навчального матеріалу; – <b>істотні помилки</b> у відповідях на запитання; – незнання основних фундаментальних положень; – невміння орієнтуватися під час розв’язання <b>простих практичних задач</b>

*Переведення позитивної оцінки фахового вступного випробування для вступу на навчання для здобуття ступеня бакалавра на основі молодшого спеціаліста та магістра в шкалу 100-200, згідно Додатку 3 Правил прийому до НТУ «ХПІ» в 2021 році.*

Схвалено на засіданні вченої ради інституту/факультету.

Протокол № 5 від 23 лютого 2021 р.

Голова вченої ради Е інституту

Голова фахової атестаційної комісії

Роман ТОМАШЕВСЬКИЙ

## Електромеханіка

### АНОТАЦІЯ

Метою вступного випробування є комплексна перевірка знань вступників, які вони отримали в результаті вивчення циклу дисциплін, передбачених освітньо-професійною програмою та навчальними планами та відповідності освітньо-кваліфікаційного рівня «молодший спеціаліст» або освітнього ступеня «молодший бакалавр».

Вступник повинен продемонструвати базові знання та уміння, які дозволять йому отримати допуск до підготовки на здобуття кваліфікації бакалавра за відповідним напрямом підготовки, яка передбачає роботу в галузі конструювання електричних машин, електричних апаратів, електропобутової техніки та електричного транспорту з використанням спеціалізованих комп'ютерних програм, а також роботу з впровадження нових технологій на існуючих та нових виробничих підприємствах для підвищення конкурентоспроможності продукції та підвищення енергоефективності її виробництва.

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

**знати:** основи математики та фізики, основи нарисної геометрії та інженерної графіки, основи метрології та вимірювання електричних та неелектричних величин, основні закони електротехніки та електромеханіки, напрямки розвитку електромеханіки, сучасні види електричних машин, принципи дії, конструкції та характеристики класичних видів електричних машин та силових трансформаторів, основні складові обладнання рухомого складу електричного транспорту та тягових підстанцій.

**вміти:** розв'язувати задачі з алгебри, розділів фізики – електрика, магнетизм; розв'язувати задачі, пов'язані з розрахунком простих електричних кіл; виконувати роботи, пов'язані з розробкою креслеників та аналізом електричних схем; проводити вимірювання електричних та неелектричних величин вимірювальними приладами, проводити класифікацію типів рухомого складу електричного транспорту.

Вступне фахове випробування охоплює зміст трьох навчальних дисциплін з наведеного нижче переліку:

1. Алгебра та основи математичного аналізу;
2. Фізика (електрика та магнетизм);
3. Нарисна геометрія та інженерна графіка;
4. Основи метрології та електричних вимірювань;
5. Залізнична колія;
6. Електрорухомий склад залізниць;
7. Електропостачання залізниць;
8. Електричні машини.

Організація вступного випробування здійснюється відповідно до Положення про приймальну комісію Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут».

### ЗМІСТ ПРОГРАМИ

#### 1. АЛГЕБРА ТА ОСНОВИ МАТЕМАТИЧНОГО АНАЛІЗУ

1.1. Алгебра. Правила дій з від'ємними та додатними числами. Додавання та віднімання багаточленів. Множення сум і багаточленів. Розкладання багаточленів на множники. Алгебраїчні дроби. Загальні відомості про рівняння. Основні прийоми розв'язання рівнянь. Класифікація рівнянь. Системи рівнянь Розв'язання системи двох

рівнянь першого ступеня із двома невідомими. Правила дій зі степенями. Корені. Квадратне рівняння; уявні та комплексні числа. Розв'язання квадратного рівняння. Комплексні числа. Операції з комплексними числами. Загальні відомості про нерівності. Основні властивості нерівностей. Нерівність першого степеня з одним невідомим. Системи нерівностей першого ступеня. Основні властивості логарифмів. Знаходження логарифма по числу. Знаходження числа по логарифму. Арифметична та геометрична прогресії.

1.2. Геометрія та стереометрія. Предмет геометрії та стереометрії. Теореми, аксіоми, визначення. Пряма лінія, промінь, відрізок. Кути. Багатокутник. Геометричні фігури. Подоба фігур, ознаки подоби трикутників. Коло. Площі плоских фігур. Багатогранники, призма, паралелепіпед, піраміда. Циліндр. Конус. Конічні перетини. Куля. Об'єми й поверхні тіл.

1.3. Тригонометрія. Основні поняття тригонометрії. Тригонометричні функції. Основні тригонометричні формули.

1.4. Функції та графіки. Постійні й змінні величини. Функціональна залежність між двома змінними. Зворотна функція. Завдання функції формулою й таблицею. Позначення функції. Координати. Графічне зображення функцій. Найпростіші функції та їхні графіки. Графічне рішення рівнянь. Графічне розв'язання нерівностей.

### Перелік питань вступного випробування:

Розв'язати рівняння

1.  $3x - 7 = 0$ ; 2.  $2x + 5 = 0$ ; 3.  $\frac{x}{2} - \frac{x}{3} = 1$ ; 4.  $\frac{2x}{3} + \frac{5x}{7} = 1$ ; 5.  $\frac{2x}{3} + \frac{x}{2} - \frac{x}{6} = 2$ ; 6.  $\frac{2x-4}{5} = 9 - \frac{2x+7}{4}$ ;
7.  $x^2 - 5x + 6 = 0$ ; 8.  $3x^2 - 14x + 15 = 0$ ; 9.  $8^x = 16$ ; 10.  $4^x = 64$ ; 11.  $2^{1-x} = 4$ ; 12.  $5^{3-2x} = 1$ ;
13.  $3^x = \frac{1}{81}$ ; 14.  $5^{x^2} = 5$ ; 15.  $25^x = \frac{1}{5}$ ; 16.  $3^{4-x} = 3^{3x-2}$ ; 17.  $\sqrt{3^x} = \sqrt[3]{9}$ ; 18.  $\left(\frac{2}{5}\right)^x = \left(\frac{5}{2}\right)^4$ ;
24.  $2^{x+3} = 32$ ; 25.  $\lg x = 2$ ; 26.  $\log_{0,5} x = 2$ ; 27.  $\sqrt{x^2 - 5} = 2$ ; 28.  $\sqrt{x} = x - 2$ ;
29.  $\sqrt{x^2 - 2} = \sqrt{x}$ ; 30.  $\sqrt{x-6} = \sqrt{4-x}$ ; 31.  $\sqrt{x-2} = x-8$ ; 32.  $\cos x = \frac{\sqrt{3}}{2}$ ; 33.  $\sqrt{3} \cdot \operatorname{tg} x = 1$ ;
34.  $\sin 2x = 0,5$ ; 35.  $\cos \frac{x}{3} = -\frac{\sqrt{3}}{2}$ ; 36.  $\sin \frac{2x}{5} = 1$ ; 37.  $\sqrt{3} \cdot \operatorname{tg}^2 x - \operatorname{tg} x = 0$ ; 38.  $4 \cdot \sin^2 x = 1$ ;

Розв'язати систему рівнянь.

34.  $\begin{cases} 2x + y = 5 \\ x + 2y = 7 \end{cases}$ ; 35.  $\begin{cases} x + 3y = 5 \\ 2x + 5y = 8 \end{cases}$ ; 36.  $\begin{cases} x + 2y = 10 \\ x - y = 4 \end{cases}$ ; 37.  $\begin{cases} 2x - y = 7 \\ x + y = 8 \end{cases}$ ;

Розв'язати задачі

38. У рівнобедреному трикутнику основа дорівнює 6 см, а бічна сторона – 10 см. Знайти периметр і площу трикутника.

39. У прямокутному трикутнику катети дорівнюють 6 см й 8 см, Знайти довжину кола, описаного навколо цього трикутника.

40. Радіус кола становить 5 см. Знайти площу квадрата, вписаного в коло.

41. Діагональ осьового перерізу циліндра дорівнює 12 см і становить кут  $60^\circ$  із площиною основи. Знайти об'єм циліндра.

42. Висота конуса дорівнює  $h$ , твірна становить кут  $\varphi$  із площиною основи. Знайти об'єм конуса.

43. Кут при вершині осьового перерізу конуса дорівнює  $60^\circ$ . Довжина твірної дорівнює 8 см. Визначити об'єм конуса та площу бічної поверхні.

44. Дані три відрізки довжиною 25, 29 і 6 см. З'ясувати, чи можна з них побудувати трикутник, і, якщо можливо, визначити його вид.

45. У прямокутному трикутнику сторони, що утворюють прямий кут, дорівнюють 15 та 20 см. Визначити площу трикутника.

### Рекомендована література

1. М.Я. Выгодский. Справочник по элементарной математике. – М.: АСТ Астрель, 2006. – 509 с.

2. Зайцев В.В., Рыжов В.В., Сканави М.И. Элементарная математика. – 2-е изд., перераб. и доп., М.: 1974. – 592с.

## 2. ФІЗИКА (ЕЛЕКТРИКА ТА МАГНЕТИЗМ)

2.1. Електростатика. Електричний заряд. Закон Кулона. Електричне поле. Напруженість поля. Потенціали. Конденсатор. Ємність. Послідовне та паралельне з'єднання конденсаторів.

2.2. Електричний струм. Умови існування електричного струму. Носії струму в металах, електролітах, газах. Електричне коло. Паралельне та послідовне з'єднання провідників. Електрорушійна сила (ЕРС) джерела. Закон Ома для повного електричного кола та його ділянки. Робота й потужність струму. Теплова дія струму.

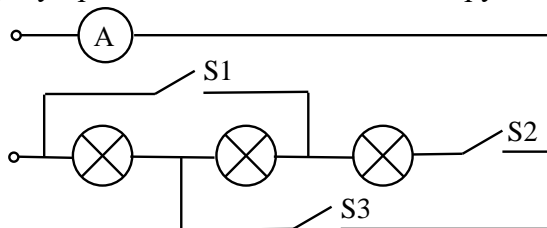
2.3. Магнітне поле. Поняття про магнітне поле. Характеристики магнітного поля. Способи створення магнітного поля. Магнітне поле прямого та кругового струму. Магнітний потік і магнітна індукція. Сила, що діє на провідник у магнітному полі. Явище електромагнітної індукції. Закон електромагнітної індукції. Самоіндукція.

2.4. Змінний струм. Величини, що характеризують змінний струм. Індуктивність провідника. Опір при змінному струмі. ЕРС індукції, що виникає в провіднику, що рухається в магнітному полі. Генерація змінного й постійного струмів. Трансформатор.

### Перелік питань вступного випробування:

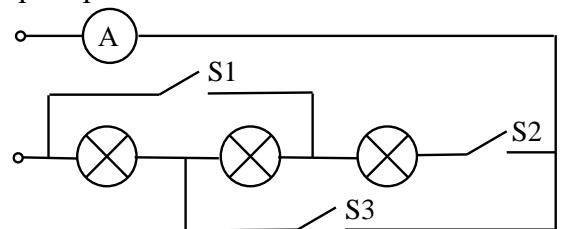
Розв'язати задачі

1. До електричного кола прикладена напруга 6,3 В. Кожна лампа споживає струм 0,26 А при 6,3 В. Які вимикачі потрібно увімкнути, щоб на повну потужність світили дві лампи? Яким при цьому буде струм у провідниках, що підводять струм?



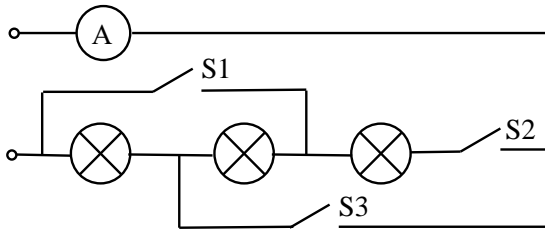
3. До електричного кола прикладена напруга 6,3 В. Кожна лампа споживає струм 0,26 А при 6,3 В. Які вимикачі потрібно увімкнути, щоб на повну потужність світили всі три лампи? Яку силу струму при цьому показувати амперметр?

2. До електричного кола прикладена напруга 6,3 В. Кожна лампа споживає струм 0,26 А при 6,3 В. Які вимикачі потрібно увімкнути, щоб усі три лампи були з'єднані послідовно? Яке значення струму при цьому показуватиме амперметр?

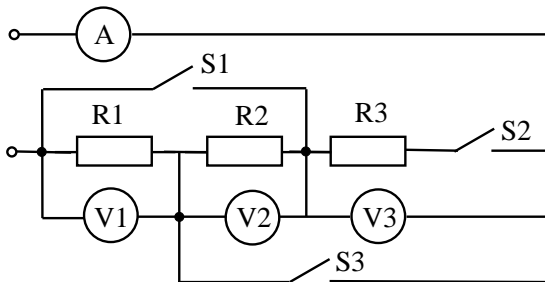


4. Всі резистори в електричному колі мають опір 10 Ом. До кола прикладена напруга 120 В. Які вимикачі потрібно увімкнути, щоб струм проходив тільки через перший резистор? Що будуть показувати вимірювальні прилади?

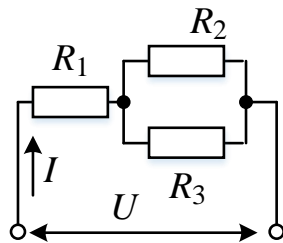




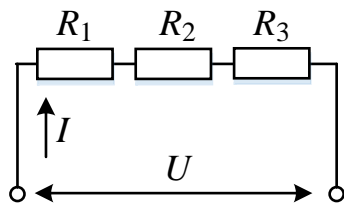
5. Всі резистори в електричному колі мають опір 10 Ом. До кола прикладена напруга 120 В. Які вимикачі потрібно увімкнути, щоб струм проходив тільки через перший та другий резистори? Що при цьому будуть показувати вимірювальні прилади?



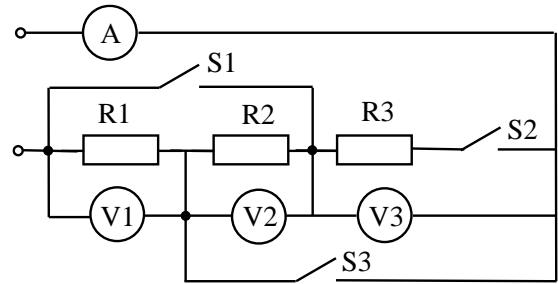
7. Визначити струм в електричному колі при напрузі  $U = 20$  В та опорах  $R_1 = 4$  Ом,  $R_2 = 2$  Ом,  $R_3 = 2$  Ом.



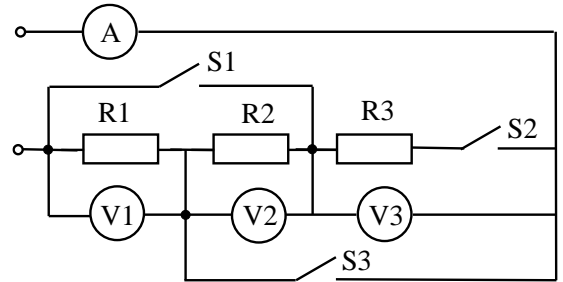
9. Визначити напругу на ділянці електричного кола зі струмом  $I = 5$  А та опорах  $R_1 = 4$  Ом,  $R_2 = 2$  Ом,  $R_3 = 2$  Ом.



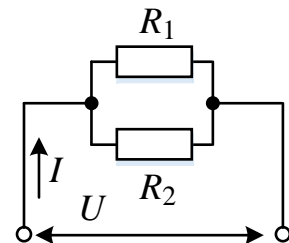
11. Визначити опір  $R_2$  ділянки електричного кола на напрузі при напрузі  $U = 10$  В, струмі  $I = 10$  А та опорі  $R_1 = 2$  Ом.



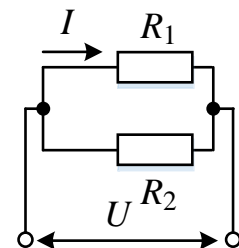
6. Всі резистори в електричному колі і мають опір 10 Ом. До кола прикладена напруга 120 В. Які вимикачі потрібно увімкнути, щоб струм проходив тільки через третій резистор? Що при цьому будуть показувати вимірювальні прилади?



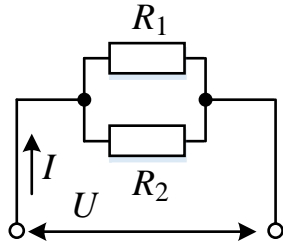
8. Визначити струм в електричному колі при напрузі  $U = 20$  В та опорах  $R_1 = 4$  Ом,  $R_2 = 4$  Ом.



10. Визначити струм  $I$  на позначеній ділянці електричного кола при напрузі  $U = 20$  В та опорах  $R_1 = 4$  Ом,  $R_2 = 4$  Ом.

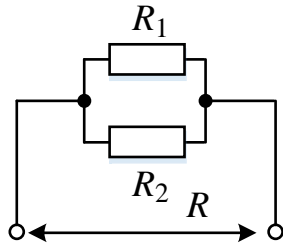


12. Визначити струму до та після замикання вимикача при напрузі  $U = 20$  В та опорах  $R_1 = 2$  Ом,  $R_2 = 4$  Ом,  $R_3 = 4$  Ом.

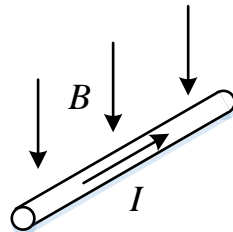


13. Визначити повну ємність електричного кола з двох послідовно з'єднаних конденсаторів ємністю 4 мкФ кожний.

15. Розрахувати опір  $R_2$  ділянки електричного кола при таких значеннях опору:  $R = 4$  Ом,  $R_1 = 8$  Ом.



16. Знайти напрямок руху провідника в магнітному полі.



### Рекомендована література

1. А.И. Галаева, Н.П.Калабухов, Л.У. Левашова, В.Г. Чепуренко. Справочник по физике для поступающих в вузы. – К.: Наукова думка, 1968. – 359 с.

2. Г.С.Ландсберг. Элементарный учебник физики. т. 2, т. 3. – М.: Физматлит, 2001. – 480 с.

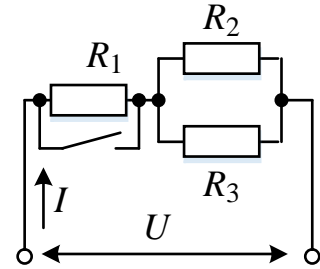
### 3. НАРИСНА ГЕОМЕТРІЯ ТА ІНЖЕНЕРНА ГРАФІКА

3.1. Нарисна геометрія. Предмет і метод нарисної геометрії. Елементи простору: точка, пряма, площина. Методи проектування: центральне прямокутне, інваріантне. Геометричні фігури. Геометричний простір. Проекції точки, прямої та площини.

3.2. Інженерна графіка. Основні правила виконання креслень. Вимоги стандартів ЄСКД до оформлення креслень. Геометричні побудови. Проекційне креслення. Правила виконання зображень: вид, розріз, переріз. Стандартні види аксонометрії. Машинобудівне креслення. Види виробів та конструкторської документації. Креслення деталей, ескізи. Нанесення розмірів. Позначення шорсткості поверхонь та матеріалу.

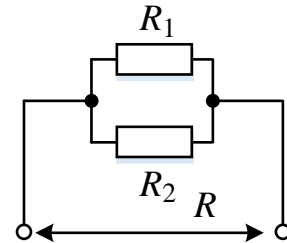
#### Перелік питань вступного випробування:

1. Предмет і метод нарисної геометрії.

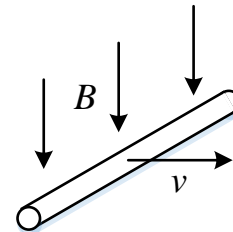


14. Визначити повну ємність електричного кола з двох паралельно з'єднаних конденсаторів ємністю 4 мкФ кожний.

15. Розрахувати опір електричного кола  $R$ , при таких значеннях опору його ділянок:  $R_1 = 4$  Ом,  $R_2 = 8$  Ом.



17. Знайти напрямок ЕРС в провіднику, що рухається в магнітному полі.



2. Елементи простору: точка, пряма, площина.
3. Методи проектування: центральне прямокутне, інваріантне.
4. Геометричні фігури. Геометричний простір.
5. Основні правила виконання креслеників.
6. Вимоги стандартів ЄСКД до оформлення креслеників.
7. Види конструкторських документів.
8. Позначення виробів і конструкторських документів.
9. Формати. Масштаби. Основні написи. Лінії. Шрифти креслярські.
10. Основні та додаткові вигляди, місцеві вигляди.
11. Вигляди. Перерізи. Розрізи. Класифікація розрізів.
12. Штриховка у розрізах і перерізах.
13. Правила нанесення розмірів.
14. Система нанесення розмірів. Розмірні і виносні лінії. Нанесення розмірних чисел.
15. Графічне позначення матеріалів.
16. Шорсткість, параметри та позначення їх на кресленниках.
17. Зображення та позначення різьби. Умовні позначення кріпильних виробів.
18. Зображення та позначення на кресленні зварного з'єднання.
19. Рознімні і нероз'ємні з'єднання.
20. Зображення шпонкового з'єднання.
21. Позначення допусків та посадок шліцьових з'єднань на кресленнях.
22. Граничні відхилення та постановка їх на кресленні. Допуск розміру.
23. Позначення на кресленнях допусків форми та розташування поверхонь деталей.
24. Вимоги до складального кресленика.
25. Послідовність виконання складального кресленика.
26. Нанесення номерів позицій. Специфікація складального кресленика.
27. Вимоги до деталювання креслеників загального вигляду.
28. Основні правила оформлення схем.
29. Сучасні комп'ютерні системи створення графічних зображень.

#### **Рекомендована література**

1. Антипов В.А.. Начертательная геометрия. Курс лекций для студентов. – 2005. – 55 с.
2. Бобин, Талалай, Эйст. Инженерная графика. Начертательная геометрия. Уч. пособие. 3-изд., 2007 . – 100 с.
3. Боголюбов С.К. Инженерная графика. 2000. – 353 с.
4. Богданов В.Н., Малежик И.Ф., Верхола А.П. и др. Справочное руководство по черчению. 1989. – 863 с.

#### **4. ОСНОВИ МЕТРОЛОГІЇ ТА ЕЛЕКТРИЧНИХ ВИМІРЮВАНЬ**

4.1. Основи метрології. Теоретичні основи метрології, основні поняття, пов'язані з об'єктами виміру й засобами виміру. Закономірності формування результату виміру, поняття погрішності, джерела погрішностей. Поняття багаторазових вимірів. Організаційні, наукові й методичні основи метрологічного забезпечення. Правові основи забезпечення єдності вимірів. Структура й функції метрологічної служби.

4.2. Електричні вимірювання. Типи датчиків (потенціометричні, тензодатчики, електромагнітні). Мостові схеми вмикання датчиків. Похибки датчиків. Чутливість датчиків. Терморезистори. Термопари. Датчики Хола. Типи вимірювальних приладів та точність вимірювання. Вимірювання струму, напруги та потужності в одно- та трифазних електричних колах. Вимірювання струму та напруги в одно- та трифазних електричних

колах за допомогою трансформаторів струму та напруги. Вимірювання динамічних параметрів за допомогою осцилографа.

**Перелік питань вступного випробування:**

1. Основні поняття метрології.
2. Засоби виміру.
3. Поняття погрішності, джерела погрішностей.
4. Обробка результатів експерименту.
5. Назвіть типи датчиків. Та поясніть принципи їхньої дії.
6. Нарисуйте і поясніть мостову схему вмикання датчиків.
7. Що таке чутливість датчиків?
8. Терморезистивні датчики. Принцип дії та параметри, що вимірюються.
9. Термопари. Принцип дії. Погрішності вимірювання.
10. Призначення та принцип дії датчиків Хола.
11. Типи вимірювальних приладів та їхня точність.
12. Нарисуйте та поясніть схему вимірювання потужності трифазного електричного кола. Що таке фазна та лінійна напруга?
13. Поясніть принцип дії та призначення трансформаторів струму та напруги. Як вибрати трансформатор струму?
14. Розширення меж вимірювальних приладів за допомогою шунтів.
15. Вимірювання динамічних параметрів за допомогою електронного осцилографа.

**Рекомендована література**

1. Бурдун Г.Д., Марков Б.Н. Основы метрологии. Учебное пособие. – М.: Изд-во Стандартов. – 1985.
2. Тюрин Н.И. Введение в метрологию. Учебное пособие. – М.: Изд-во Стандартов. – 1985.
3. Рабинович С.Г. Погрешности измерений. Л.: Энергия. – 1978.
4. Шишкин И.Ф. Основы метрологии, стандартизации и контроля качества. Учебное пособие. – М.: Изд-во Стандартов. – 1987.
5. Винник Б.И., Артемьев Б.Г. Метрологический надзор. – М., Изд-во стандартов. – 1980.
6. Келим Ю.М. Электромеханические и магнитные элементы систем автоматики. – М.: Высш. шк., 1991. – 304 с.

**5. ЗАЛІЗНИЧНА КОЛІЯ**

Призначення залізничної колії та вимоги до неї. Основні елементи залізничної колії. Призначення, складові елементи і типи верхньої будови колії. Улаштування колії у кривих. Сучасні типи верхньої будови колії. Комплексні структури верхньої будови колії для руху високошвидкісних потягів.

**Перелік питань вступного випробування:**

1. Поняття залізничної колії, її призначення та вимоги до неї.
2. Основні елементи залізничної колії.
3. Призначення, складові елементи і типи верхньої будови колії.
4. Рейки та стрілочні переводи.
5. Особливості улаштування колії у кривих.
6. Сучасні типи верхньої будови колії.
7. Комплексні структури верхньої будови колії для руху високошвидкісних потягів.

### Рекомендована література

1. Филиппов М.М., Уздин М.М., Ефименко Ю.И. и др. Железные дороги. Общий курс. Учебник / Под ред. М.М. Филиппова. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Транспорт, 1981. – 343 с.

2. Скоростной и высокоскоростной железнодорожный транспорт. Сооружения и устройства. Подвижной состав. Организация перевозок. (Обобщение отечественного и зарубежного опыта) Т.2. – СПб.: Информационный центр «Выбор», 2003. – 448 с.

## 6. ЕЛЕКТРОРУХОМИЙ СКЛАД ЗАЛІЗНИЦЬ

Загальні відомості про електрорухомий склад залізниць. Класифікація електрорухомого складу. Високошвидкісний та магнітолевітуючий електричний транспорт. Електрорухомий склад постійного струму. Електричне устаткування. Тяговий привод. Тяговий двигун постійного струму. Електрорухомий склад змінного струму. Електричне устаткування. Силова перетворююча техніка. Асинхронні і синхронні тягові двигуни. Ходова частина електрорухомого складу. Візок. Ресорне підвішування. Системи передавання сили тяги. Тягові передачі електрорухомого складу. Конструкція та динамічні властивості основних типів тягових передач. Кузови електрорухомого складу та принципи розміщення і компоновки устаткування. Поняття модульної збірки. Тормозне устаткування електрорухомого складу. Допоміжне устаткування електрорухомого складу. Перспективний магнітолевітуючий транспорт. Обладнання і принцип дії.

### Перелік питань вступного випробування:

1. Поняття електрорухомого складу залізниць.
2. Класифікація електрорухомого складу.
3. Поняття високошвидкісного електричного транспорту.
4. Електрорухомий склад постійного струму. Електричне устаткування.
5. Поняття тягового приводу. Тяговий двигун постійного струму.
6. Електрорухомий склад змінного струму. Електричне устаткування.
7. Силова перетворююча техніка. Асинхронні і синхронні тягові двигуни.
8. Ходова частина електрорухомого складу. Візок. Ресорне підвішування.
9. Системи передавання сили тяги. Тягові передачі електрорухомого складу. Конструкція та динамічні властивості основних типів тягових передач.
10. Кузови електрорухомого складу та принципи розміщення і компоновки устаткування. Поняття модульної збірки.
11. Тормозне устаткування електрорухомого складу.
12. Допоміжне устаткування електрорухомого складу.
13. Перспективний транспорт. Обладнання і принцип дії.

### Рекомендована література

1. Безрученко В.М., Варченко В.К., Чумак В.В. Тягові електричні машини електрорухомого складу: Навчальний посібник. – Д.: Вид-во Дніпропетр. нац. ун-ту залізн. трансп. ім. акад. В. Лазаряна, 2003. – 252 с.

2. Бирюков И.В., Беляев А.И., Рыбников Е.К. Тяговые передачи электроподвижного состава железных дорог. – М.: Транспорт, 1986. – 256 с.

3. Дубровский З.М., Попов В.И., Тушканов Б.А. Грузовые электровозы переменного тока: Справочник. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Транспорт, 1998. – 503 с.

## 7. ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ ЗАЛІЗНИЦЬ

Системи тягового електропостачання залізниць. Основні елементи системи

електропостачання і вимоги до них. Системи струму і напруги тягових сітей. Устаткування тягових підстанцій. Контактна підвіска.

**Перелік питань вступного випробування:**

1. Системи тягового електропостачання залізниць.
2. Основні елементи системи електропостачання.
3. Системи струму і напруги тягових сітей.
4. Устаткування тягових підстанцій.
5. Поняття контактної підвіски.
6. Споруди й пристрої та їх ремонт.

**Рекомендована література**

6. Дзензерский В.А., Омеляненко В.И., Васильев С.В. и др. Высокоскоростной магнитный транспорт с электродинамической левитацией / Под ред. В.А. Дзензерского и В.И. Омеляненко. – Киев: Наукова думка, 2001. – 479 с.

7. Корниенко В.В., Котельников А.В., Доманский В.Т. Электрификация железных дорог. Мировые тенденции и перспективы (Аналитический обзор): Монография. – К.: Транспорт Украины, 2004. – 196 с.

## **8. ЕЛЕКТРИЧНІ МАШИНИ**

Призначення електричних машин і трансформаторів. Класифікація електричних машин. Класифікація трансформаторів. Принцип дії електричних машин і трансформаторів. Конструкція електричних машин і трансформаторів. Характеристики електричних машин і трансформаторів.

**Перелік питань вступного випробування:**

1. Способи одержання електричної енергії.
2. Засоби одержання електричної енергії.
3. Види перетворювання енергії, що здійснюються за допомогою електричних машин.
4. Класифікація електричних машин за родом струму.
5. Способи пуску машин постійного струму.
6. Основні конструктивні елементи машин постійного струму.
7. Принцип дії машини постійного струму.
8. Конструкція асинхронних машин.
9. Принцип дії асинхронної машини.
10. Основні конструктивні елементи синхронних машин.
11. Принцип дії синхронної машини.
12. Головні розміри електричних машин.
13. Види втрат в електричних машинах.
14. Матеріали, що застосовуються при виготовленні електричних машин.

**Рекомендована література**

1. Мілих В.І., Шавьолкін О.О. Електротехніка, електроніка та мікропроцесорна техніка: Підручник / За ред. В.І.Мілих. – К.: Каравела, 2016.

2. Мілих В.І. Електротехніка та електромеханіка: – Київ:"Каравела", 2008.

3. Електричні машини і трансформатори : навч. посібник / М. О. Осташевський, О. Ю. Юр'єва; за ред. В. І. Мілих. – Харків : ФОП Панов А. М., 2017. – 452 с.

**КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ, СТРУКТУРА ОЦІНКИ, І ПОРЯДОК ОЦІНЮВАННЯ ПІДГОТОВЛЕННОСТІ ВСТУПНИКІВ**

При оцінюванні знань за основу слід брати повноту і правильність виконання завдань.

Загальна оцінка визначається як середня виважена з оцінок відповідей на усі запитання.

Рейтингова оцінка, бали	Оцінка ECTS та її визначення	Національна оцінка	Критерії оцінювання	
			позитивні	негативні
90–100	A	Відмінно	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>глибоке знання</b> навчального матеріалу, що міститься в <b>літературних джерелах</b>;</li> <li>– <b>вміння аналізувати</b> явища, які вивчаються, в їхньому взаємозв'язку і розвитку;</li> <li>– <b>вміння проводити теоретичні розрахунки</b>;</li> <li>– <b>відповіді</b> на запитання <b>чіткі, лаконічні, логічно-послідовні</b>;</li> <li>– <b>вміння розв'язувати складні практичні задачі</b></li> </ul>	<p>відповіді на запитання можуть містити <b>незначні неточності</b></p>
82–89	B	Добре	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>глибокий рівень знань</b> в обсязі <b>обов'язкового матеріалу</b>;</li> <li>– <b>вміння давати аргументовані відповіді</b> на запитання і проводити <b>теоретичні розрахунки</b>;</li> <li>– <b>вміння розв'язувати складні практичні задачі</b></li> </ul>	<p>відповіді на запитання містять <b>певні неточності</b></p>
75–81	C	Добре	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>міцні знання</b> матеріалу, що вивчається, та його <b>практичного застосування</b>;</li> <li>– <b>вміння давати аргументовані відповіді</b> на запитання і проводити <b>теоретичні розрахунки</b>;</li> <li>– <b>вміння розв'язувати практичні задачі</b></li> </ul>	<p>– <b>невміння</b> використовувати теоретичні знання для розв'язування <b>складних практичних задач</b></p>
64–74	D	Задовільно	<ul style="list-style-type: none"> <li>– знання <b>основних фундаментальних положень</b> матеріалу, що вивчається, та їх <b>практичного застосування</b>;</li> <li>– <b>вміння розв'язувати прості практичні задачі</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>невміння давати аргументовані відповіді</b> на запитання;</li> <li>– <b>невміння аналізувати</b> викладений матеріал і <b>виконувати розрахунки</b>;</li> <li>– <b>невміння розв'язувати складні практичні задачі</b></li> </ul>

Рейтингова оцінка, бали	Оцінка ECTS та її визначення	Національна оцінка	Критерії оцінювання	
			позитивні	негативні
60–63	E	Задовільно	– знання <b>основних фундаментальних положень</b> матеріалу, – вміння розв’язувати найпростіші <b>практичні задачі</b>	– незнання <b>окремих (непринципових) питань</b> з матеріалу; – невміння <b>послідовно і аргументовано</b> висловлювати думку; – невміння застосовувати теоретичні положення при розв’язанні <b>практичних задач</b>
35–59	FX	Незадовільно	–	– незнання <b>основних фундаментальних положень</b> навчального матеріалу; – <b>істотні помилки</b> у відповідях на запитання; – невміння розв’язувати <b>прості практичні задачі</b>
1-34 (на комісії)	F	Незадовільно	–	– повна <b>відсутність знань</b> значної частини навчального матеріалу; – <b>істотні помилки</b> у відповідях на запитання; – незнання основних фундаментальних положень; – невміння орієнтуватися під час розв’язання <b>простих практичних задач</b>

*Переведення позитивної оцінки фахового вступного випробування для вступу на навчання для здобуття ступеня бакалавра на основі молодшого спеціаліста та магістра в шкалу 100-200, згідно Додатку 3 Правил прийому до НТУ «ХПІ» в 2021 році.*

Схвалено на засіданні вченої ради інституту/факультету.

Протокол № 5 від 23 лютого 2021 р.

Голова вченої ради Е інституту

Голова фахової атестаційної комісії

Роман ТОМАШЕВСЬКИЙ



## Електропривод, мехатроніка та робототехніка

### АНОТАЦІЯ

Метою вступних випробувань є комплексна перевірка знань вступників, які вони отримали в результаті вивчення циклу дисциплін, передбачених освітньо-професійною програмою та навчальними планами у відповідності з освітньо-кваліфікаційним рівнем «молодший спеціаліст».

### ЗМІСТ ПРОГРАМИ

Вступні випробування охоплюють перелік фахових дисциплін, вищої математики, фізики.

Абітурієнт повинен знати основні питання класичної теорії курсу вищої математики, теоретичної фізики, обчислювальної техніки, програмування та основ електроприводу.

#### ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ:

1. Вирішити рівняння типу:

а)  $\sqrt{2^x} \cdot \sqrt{3^x} = 36$ .

б)  $\log_3(x^2 - 16) = 2$ .

в)  $2^{x+1} - 2^x = 8$ .

2. Знайти похідні функції типу:

а)  $y = x^{3/2}$  при  $x = 4$ ;

б)  $y = \cos x$  при  $x = \frac{\pi}{6}$ .

3. Сформулюйте 1-й та 2-й закони Кірхгофа.

4. В чому суть приведення механічних величин до однієї швидкості.

5. Поясніть принцип дії двигуна постійного струму, двигуна асинхронного. Намалуйте їх механічні характеристики.

6. Запишіть основне рівняння руху електроприводу.

7. Як і чим здійснюється випрямлення електричного струму та регулювання випрямленої наруги?

8. Назвіть та поясніть способи регулювання швидкості:
- а) двигуна постійного струму послідовного збудження;
  - б) двигуна постійного струму незалежного збудження;
  - в) асинхронного електродвигуна;
  - г) синхронного електродвигуна.
9. Чим відрізняються векторні величини від скалярних?
10. Яким чином в автоматизованому електроприводі можна здійснити стабілізацію швидкості при зміні завантаження?

### РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Афанасьєва О. М., Бродський Я.С., Павлов О.Л., Сліпенько А.К. Математика (підручник для студентів ВНЗ I-II р.а. технічних спеціальностей) – К.: Вища школа, 2001
2. Бєвз Г.П. Алгебра і початки аналізу: Підручник для 10-11 класу загальноосвітніх навчальних закладів – К.: Освіта, 2005
3. Погорєлов О.В. Геометрія: Планіметрія: Підруч. для 10-11 кл. загальноосвітніх навчальних закладів – К.: Школяр, 2004, Освіта, 2001
4. Бродський Я.С., Павлов О.Л. Математика. Тести для самостійної роботи та контролю знань, 10-11 кл. – Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2003
5. Жданов Л.С., Жданов Г.Л. Фізика. Підручник для середніх спеціальних навчальних закладів. – К.: Высшая школа, 1983.
6. Гончаренко С.У. Фізика: Підруч. Для 9-11 кл. серед. загальноосв. шк.- К.: Освіта, 2002. – 319 с.
7. Шестопапов Є.А. Інформатика. Базовий курс. У 3-х частинах (навчальний посібник), 10-11 кл., Аспект, 2005.
8. Microsoft Corporation, Основи програмування (навчально-методичний посібник), 10-11 кл. Видавнича група ВНУ, 2005.
9. Москаленко В.В. Электрический привод: учеб. для электротехн. Спец. Техн. – М.: Высш. шк., 1991.- 430 с.
10. Долбня В.Т., Сакара Ю.Д., Миланіч Т.В. Електроніка і мікросхемотехніка./Навч. Посібник для студентів вищих навчальних закладів.-Х.: Видавн. центр НТУ «ХПІ»: 2006 – 204 с.

**КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ, СТРУКТУРА ОЦІНКИ, І  
ПОРЯДОК ОЦІНЮВАННЯ ПІДГОТОВЛЕННОСТІ ВСТУПНИКІВ**

При оцінюванні знань за основу слід брати повноту і правильність виконання завдань.

Загальна оцінка визначається як середня виважена з оцінок відповідей на усі запитання.

Рейтин гова оцінка, бали	Оцінка ECTS та її визнач ення	Націона льна оцінка	Критерії оцінювання	
			позитивні	негативні
90–100	A	Відмінн о	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>глибоке знання</b> навчального матеріалу, що міститься в <b>літературних джерелах</b>;</li> <li>– <b>вміння аналізувати</b> явища, які вивчаються, в їхньому взаємозв'язку і розвитку;</li> <li>– <b>вміння проводити теоретичні розрахунки</b>;</li> <li>– <b>відповіді</b> на запитання <b>чіткі, лаконічні, логічно-послідовні</b>;</li> <li>– <b>вміння розв'язувати складні практичні задачі</b></li> </ul>	відповіді на запитання можуть містити <b>незначні неточності</b>
82–89	B	Добре	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>глибокий рівень знань</b> в обсязі <b>обов'язкового матеріалу</b>;</li> <li>– вміння давати <b>аргументовані відповіді</b> на запитання і проводити <b>теоретичні розрахунки</b>;</li> <li>– вміння розв'язувати <b>складні практичні задачі</b></li> </ul>	відповіді на запитання містять <b>певні неточності</b>
75–81	C	Добре	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>міцні знання</b> матеріалу, що вивчається, та його <b>практичного застосування</b>;</li> <li>– вміння давати <b>аргументовані відповіді</b> на запитання і проводити <b>теоретичні розрахунки</b>;</li> <li>– вміння розв'язувати <b>практичні задачі</b></li> </ul>	– невміння використовувати теоретичні знання для розв'язування <b>складних практичних задач</b>
64–74	D	Задовіль но	<ul style="list-style-type: none"> <li>– знання <b>основних фундаментальних положень</b> матеріалу, що вивчається, та їх <b>практичного застосування</b>;</li> <li>– вміння розв'язувати прості <b>практичні задачі</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– невміння давати <b>аргументовані відповіді</b> на запитання;</li> <li>– невміння <b>аналізувати</b> викладений матеріал і <b>виконувати розрахунки</b>;</li> <li>– невміння розв'язувати <b>складні практичні задачі</b></li> </ul>

Рейтингова оцінка, бали	Оцінка ECTS та її визначення	Національна оцінка	Критерії оцінювання	
			позитивні	негативні
60–63	E	Задовільно	– знання <b>основних фундаментальних положень</b> матеріалу, – вміння розв’язувати найпростіші <b>практичні задачі</b>	– незнання <b>окремих (непринципових) питань</b> з матеріалу; – невміння <b>послідовно і аргументовано</b> висловлювати думку; – невміння застосовувати теоретичні положення при розв’язанні <b>практичних задач</b>
35–59	FX	Незадовільно	–	– незнання <b>основних фундаментальних положень</b> навчального матеріалу; – <b>істотні помилки</b> у відповідях на запитання; – невміння розв’язувати <b>прості практичні задачі</b>
1-34 (на комісії)	F	Незадовільно	–	– повна <b>відсутність знань</b> значної частини навчального матеріалу; – <b>істотні помилки</b> у відповідях на запитання; – незнання основних фундаментальних положень; – невміння орієнтуватися під час розв’язання <b>простих практичних задач</b>

*Переведення позитивної оцінки фахового вступного випробування для вступу на навчання для здобуття ступеня бакалавра на основі молодшого спеціаліста та магістра в шкалу 100-200, згідно Додатку 3 Правил прийому до НТУ «ХПІ» в 2021 році.*

Схвалено на засіданні вченої ради інституту/факультету.

Протокол № 5 від 23 лютого 2021 р.

Голова вченої ради Е інституту

Голова фахової атестаційної комісії

Роман ТОМАШЕВСЬКИЙ

## Енергетика

### АНОТАЦІЯ

Метою вступних випробувань є перевірка знань вступників, які вони отримали в результаті вивчення циклу дисциплін, передбачених освітньо-професійною програмою та навчальними планами відповідно до освітньо-кваліфікаційного рівня молодшого спеціаліста. Вступник повинен продемонструвати фундаментальні та професійно-орієнтовані уміння та знання щодо узагальненого об'єкта праці і здатність вирішувати типові професійні завдання, передбачені для відповідного рівня.

Вступні випробування передбачають вибірково перевірку знань з нормативних дисциплін циклу професійної підготовки студентів, а також додатково можуть передбачати перевірку знань з дисциплін природничо-наукової підготовки відповідно до освітньо-професійної програми спеціальності 142 - «Енергетичне машинобудування»

### ЗМІСТ ПРОГРАМИ

Вступні випробування охоплюють перелік фахових дисциплін, фізику, технологію конструкційних матеріалів, взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання, нарисна геометрія та інженерна графіка, прикладної механіка

Абітурієнт повинен знати основні питання класичної теорії курсів фізики, технології конструкційних матеріалів, взаємозамінності, стандартизації та технічних вимірювань, нарисної геометрії та інженерної графіки, прикладної механіки та спеціальності.

### ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

#### **Фізика**

1. Кінематичний рух. Траєкторія, шлях, переміщення, швидкість, прискорення.
2. Кутова швидкість і кутове прискорення точки.
3. Основна задача динаміки. Закони Ньютона.
4. Тверде тіло в механіці та закони його руху.
5. Закон збереження імпульсу.
6. Реактивний рух.
7. Закон збереження і перетворення енергії
8. Елементи механіки суцільних середовищ. Рівняння Бернуллі. Гідродинаміка в'язкої рідини.
9. Теплоємність одноатомних і багатоатомних газів. Кількість ступенів свободи. Закон рівномірного розподілу енергії за ступенями свободи.
10. Основи термодинаміки. Цикл Карно. Термодинамічна шкала температур.
11. Електричний заряд, електричне поле. Закон Кулона.
12. Провідники і діелектрики в електричному полі.
13. Постійний електричний струм. Закони Ома та Ленца-Джоуля.
14. Магнітне поле. Закони електромагнетизму.
15. Кінематика вільних гармонічних коливань. Гармонічний осцилятор.
16. Затухаючі та вимушені механічні коливання.
17. Електромагнітні коливання та хвилі
18. Перший закон термодинаміки для потоку рідини.
19. Сформулюйте три закони Ньютона. В яких системах відліку вони виконуються? Який взаємозв'язок між цими законами?
20. В чому полягає закон збереження імпульсу? Для яких систем він справедливий? Наведіть приклади, що ілюструють його?
21. Які існують види механічної енергії, дайте їх означення?
22. Які гази називають ідеальними? Сформулюйте основні закони.

#### **Інформатика**

1. Архітектура комп'ютера. Операційні системи.

2. Застосування пакета Mathcad для вирішення інженерних завдань;
  3. Вбудовані функції і функції користувача;
  4. Побудова графіків і діаграм;
  5. Вирішення нелінійних рівнянь і систем лінійних і нелінійних рівнянь;
  6. Рішення задач оптимізації;
  7. Умовний оператор;
  8. Оператор циклу;
  9. Оператори диференціювання та інтегрування;
  10. Матричні оператори;
  11. Інтерполяція і апроксимації;
  12. Елементи програмних блоків. Проектування програмних блоків;
  13. Текстовий редактор. Створення і форматування документу;
  14. Графічний редактор. Створення і форматування графічного документу;
  15. Електронні таблиці. Форматування елементів електронної таблиці. Обчислення, графіки і діаграми;
  16. Презентації. Елементи слайдів, їх створення та форматування;
  17. Мова програмування Pascal, визначення її основних елементів;
  18. Вимоги до програми. Етапи проектування і створення програми;
  19. Процедури, функції, модулі. Їх структура, застосування у програмуванні;
  20. Тестування і відладка програм;
  21. Елементи візуального програмування.
  22. Алгоритм, властивості алгоритму, засоби запису
  23. Оператор опису файлу мовою програмування C,C++. Типи файлів. Оператор вводу/виводу.
  24. Умовні оператори блочного типу, загальна форма, принцип дії, приклад використання.
  25. Структура простої програми мовою програмування C.
  26. Оператори while, do while. Принципи дії, приклади використання (мова програмування C).
  27. Оператор циклу for. Загальна форма запису, принцип дії (мова програмування C).
  28. Оператори вводу/виводу. Оператор опису файлу мовою програмування C. Типи файлів.
  29. Підпрограма. Зв'язок основної програми і підпрограми.
  30. Використання файлового вводу/виводу в мові програмування C.
  31. Оператор опису файлу мовою програмування FORTRAN. Типи файлів. Оператор вводу/виводу.
  32. Умовні оператори блочного типу мовою програмування FORTRAN, загальна форма, принцип дії, приклад використання.
  33. Оператор циклу DO, загальна форма, принцип дії, приклад використання (мова програмування FORTRAN)
  34. Структура простої програми мовою програмування C.
  35. Оператори while, do while. Принципи дії, приклади використання (мова програмування C).
  36. Оператор циклу for. Загальна форма запису, принцип дії (мова програмування C).
- Нарисна геометрія та інженерна графіка**
1. Вимоги стандартів ЄСКД до оформлення креслень.
  2. Види конструкторських документів.
  3. Формати. Масштаби. Основні написи. Лінії. Шрифти креслярські.
  4. Основні та додаткові вигляди, місцеві вигляди.
  5. Перерізи. Розрізи. Класифікація розрізів.
  6. Штриховка у розрізах і перерізах.
  7. Правила нанесення розмірів.

8. Графічне позначення матеріалів.
9. Шорсткість, параметри та позначення їх на кресленнях.
10. Зображення та позначення різьби, зварного з'єднання, шпонкового з'єднання.
11. Граничні відхилення та постановка їх на кресленні. Допуск розміру.
12. Позначення на кресленнях допусків форми та розташування поверхонь деталей.

#### **Технологія конструкційних матеріалів**

1. Класифікація конструкційних матеріалів.
2. Основні властивості конструкційних матеріалів.
3. Вуглецеві та леговані сталі, їх класифікація та маркування.
4. Чавуни та їх маркування.
5. Кольорові метали та сплави.
6. Фізичні основи і характеристика основних способів виготовлення відливок.
7. Суть обробки металів тиском. Види обробки металів тиском.
8. Суть процесу зварювання. Класифікація методів зварювання.
9. Обробка заготовок на токарних верстатах. Схеми обробки. Різальний інструмент.
10. Характеристика методу свердління. Схеми обробки. Різальний інструмент.
11. Характеристика методу фрезерування. Схеми обробки. Різальний інструмент.
12. Характеристика методу шліфування. Схеми шліфування. Різальний абразивний інструмент.

#### **Допуски, посадки та технічні вимірювання**

1. Показники рівня якості продукції.
2. Методи контролю якості.
3. Види технічного контролю: вхідний, операційний, приймальний.
4. Основні терміни та визначення стандартизації.
5. Взаємозамінність, її суть та основні види.
6. Зв'язок взаємозамінності зі стандартизацією.
7. Визначення та загальні відомості про розміри, відхилення та допуски. Поняття одиниці допуску як міри точності.
8. Поняття про з'єднання та посадки.
9. Типи з'єднань, види посадок, їх характеристика.
10. Терміни та загальні відомості про метрологію.
11. Основні параметри засобів вимірювань.
12. Вимірювальний інструмент і прийоми вимірювання деталей.

#### **Прикладна механіка**

1. Основні поняття опору матеріалів, як розділу механіки деформованого твердого тіла.
2. Основи проектування деталей машин. Деталі загального і спеціального призначення.
3. Матеріали які використовують в машинобудуванні. Технологічність деталей.
4. Шпонкові та шліцьові з'єднання. Штифтове з'єднання.
5. Різьбові з'єднання.
6. Зварні з'єднання.
7. Заклепувальні з'єднання.
8. Механічні передачі.
9. Зубчасті передачі.
10. Вали та вісі. Призначення. Конструкції та матеріали.
11. Підшипники кочення. Класифікація. Конструкція та способи встановлення.
12. Муфти для з'єднання валів. Класифікація. Конструкції, властивості.

#### **Енергогенеруючі технології та установки**

1. Енергія та енергетичні ресурси, поняття первинної та вторинної енергії.
2. Паливо. Види палива, що використовуються в енергетиці.
3. Паротурбінний цикл, опис роботи циклу.

4. Газотурбінний цикл, принцип роботи циклу.
5. Засоби перетворення енергії на ТЕС, ГЕС, ТЕЦ.

#### **Комп'ютерна інженерія турбомашин, Теплові процеси в енергетичному обладнанні**

1. Структура енергетики. Поняття енергетичних ресурсів, основні напрямки розвитку енергетики. Основні види палива
2. Сучасні способи вироблення електричної енергії. Теплові електричні станції, гідравлічні електричні станції, атомні електростанції.
3. Нетрадиційні способи вироблення енергії
4. Основне та допоміжне обладнання паротурбінної установки
5. Основне та допоміжне обладнання газотурбінної установки
6. Енергія та енергетичні ресурси, поняття первинної та вторинної енергії.
7. Паливо. Види палива, що використовуються в енергетиці.
8. Паротурбінний цикл, опис роботи циклу.
9. Газотурбінний цикл, принцип роботи циклу.
10. Засоби перетворення енергії на ТЕС, ГЕС, ТЕЦ.

#### **Двигуни внутрішнього згоряння, Експлуатація, діагностування та ремонт ДВЗ**

1. Основні механізми двигуна внутрішнього згоряння.
2. Призначення та основні деталі кривошипно-шатунного механізму двигуна внутрішнього згоряння.
3. Призначення та основні деталі газорозподільчого механізму двигуна внутрішнього згоряння.
4. Призначення паливної системи двигуна внутрішнього згоряння.
5. Основні елементи системи живлення бензинового двигуна.
6. Основні елементи системи паливоподачі дизельного двигуна.
7. Призначення та основні елементи системи наддуву двигуна внутрішнього згоряння.
8. Призначення та основні елементи системи охолодження.
9. Призначення та основні елементи системи змащення.
10. Призначення та основні елементи системи запалювання в бензинових двигунах.
11. Призначення та основні елементи системи керування бензинового двигуна.
12. Призначення та основні елементи системи керування дизельного двигуна.
13. Основні типи мастильних систем автотракторних двигунів.
14. Призначення та види поршневих кілець.
15. Призначення маховика двигуна.
16. Основні палива двигуна внутрішнього згоряння.
17. Детонаційна стійкість палива, методи її оцінки.
18. Порядок роботи циліндрів двигуна.
19. Поняття ходу поршня.
20. Поняття камери згоряння.
21. Поняття робочого та повного об'ємів.
22. Поняття такту.
23. Поняття робочого циклу.
24. Поняття ступеня стиску.
25. Поняття розподіленого і центрального упорскування палива в бензиновому двигуні.
26. Основні причини зносу циліндрів двигуна.
27. Температурний режим системи охолодження двигуна.
28. Сутність одиночного, серійного та масового виробництва ДВЗ.
29. Визначення елементів технологічного процесу – операція, установ, перехід, робочий та допоміжний хід, позиція.
30. Напрямки подальшого розвитку двигунів внутрішнього згоряння.



### Кріогенна та холодильна техніка

1. Основні джерела тепла та холоду на Землі.
2. Основні види енергії.
3. Способи теплопередачі.
4. Закони (начала) термодинаміки.
5. Фізичні явища та ефекти, які можна застосувати для отримання холоду.
6. Які ви знаєте способи застосування рідкого азоту в народному господарстві?
7. Чому при великій товщині снігової шуби в випаровувачі холодильника вона починає плавитись?
8. Чому короткочасне занурення пальця руки в рідкий азот не приводить до його заморожування?
9. Чому побутовий холодильник через певний час виключається / включається?
10. Яку функцію виконує трубка з ребрами на задній панелі холодильника?
11. На якому принципі працює побутовий холодильник?
12. Які робочі речовини (холодоагенти) використовують в холодильних установках?
13. Які штучні способи одержання холоду вам відомі?
14. Призначення та принцип дії побутового кондиціонера.
15. Чим відрізняється температурна шкала Цельсія від температурної шкали Кельвіна?
16. Що відбувається з водою при охолодженні її нижче  $+4^{\circ}\text{C}$ ?
17. Які види теплоізоляційних матеріалів використовують в холодильній техніці?
18. Як і де використовують низькі температури в металургії?
19. Як і де використовують низькі температури в медицині?
20. Що таке сухий лід та де він використовується?
21. Як залежить опір металів від температури?
22. Що таке надпровідність?
23. Що вам відомо про високотемпературну надпровідність?
24. Як можна виміряти температуру?
25. Як і чому зміниться діаметр тонкого металевго кільця, якщо його охолодити?
26. Чому в сковарці їжа готується швидше?
27. Де буде вищою температура кипіння води: на вершині гори чи в низині? Чому?
28. Які квантові низькотемпературні ефекти Вам відомі?
29. Які вчені зробили найбільший внесок у розвиток техніки та фізики низьких температур?
30. Чому на зиму не можна залишати воду в трубах, що знаходяться на вулиці і не мають теплоізоляції?
31. Чому пластмасовий або дерев'яний предмет на дотик здається теплішим від металевго при однаковій температурі?
32. Що таке кріомедицина та кріобіологія?
33. Які ви знаєте кріогенні рідини?
34. Якими приладами та в яких одиницях вимірюється тиск?
35. Як зв'язана температура замерзання води з тиском?

### РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Жданов Л.С., Жданов Г.Л. Фізика. Підручник для середніх спеціальних навчальних закладів. – К.: Высшая школа, 1983.
2. Гончаренко С.У. Фізика: Підруч. Для 9-11 кл. серед. загальноосв. шк.- К.: Освіта, 2002. – 319 с.
3. Сивухин Д.В. Общий курс физики: учебно-пособие для вузов. В 5 т. Т II Термодинамика и молекулярная физика. – 3-е изд., стер. – М. ФИЗМАТЛИТ, 2006. – 576 с.
4. Трофимова Т.И. Курс физики: учеб. пособие для вузов. – Изд. 9-е, перераб. и доп. – М.: Издательский центр «Академия», 2004. – 560 с.

5. Шестопапов Є.А. Інформатика. Базовий курс. У 3-х частинах (навчальний посібник), 10-11 кл., Аспект, 2005.
6. Ашкрофт Дж. и др. Программирование на Фортране77, М.: Радио и связь, 1990 г.
7. Уэйт М., Прата С., Мартин Д. Язык программирования С. Киев DiaSoft 2000
8. Федоренко М.В. А.А. Справочник по машиностроительному черчению [Текст] / Федоренко М.В., Шошин А.А. Л.: Машиностроение, 1984.
9. Технология двигателестроения: Учебник/А.Л. Карунин, О.А. Дащенко, В.И. Гладков и др.; Под ред. А.И. Дащенко. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 2006. – 608 с.
10. Виноградов В.В. Технология машиностроения: введение в специальность. Технология машиностроения / Виноградов В.М. – М.: Издательский центр «Академия», 2007 – 176 с.
11. Руденко П.О. Вибір, проектування і виробництво заготовок деталей машин [Текст] / П.О. Руденко, В.О. Харламов, О.Г. Шустик. – Київ: Вища школа, 1993. – 288 с.
12. Боженко Л.І. Технологія виробництва заготовок у машинобудуванні [Текст] / Л.І. Боженко. – Київ: НМК ВО, 1990. – 264 с.
13. Дальский А.М. Технология конструкционных материалов/А.М. Дальский – М.: Машиностроение, 2004. – 512 с.
14. Руденко П.О. Проектування технологічних процесів у машинобудуванні [Текст]: Навчальний посібник /П.О. Руденко. – К.: Вища школа, 1993. – 414 с.
15. Справочник технолога-машиностроителя. В 2-х т. [Текст] / Под ред. А.Г. Косиловой и Р.К. Мещерякова. – М.: Машиностроение, 1985.
16. Фэльдштейн Е. Э. Металлорежущие инструменты: справочник конструктора [Текст] / Е. Э. Фэльдштейн, М.А. Корниевич. – Минск: Новое знание, 2009. – 1039 с.
17. Чумак М.Г. Матеріали та технологія машинобудування [Текст] / Чумак М.Г. – К.: Либідь, 2000, – 368 с.
18. Мягков В.Д. Допуски и посадки: Справочник. В 2т. /Мягков В.Д. – Л.: Машиностроение, 1982.
19. Абрамчук Ф.І., Гутаревич Ю.Ф., Долганов К.Є., Тимченко І.І. Автомобільні двигуни: Підручник – К.: Арістей, 2004. – 476 с.
20. Марченко А.П., Рязанцев М.К., Шеховцов А.Ф. Двигуни внутрішнього згорання: Серія підручників у 6 томах. Т. 1. Розробка конструкцій форсованих двигунів наземних транспортних машин./ За ред. А.П. Марченка та А.Ф. Шеховцова. – Харків: Прапор, 2004. – 384 с.
21. Двигатели внутреннего сгорания: Устройство и работа поршневых и комбинированных двигателей. Под ред. А.С. Орлина и М.Г. Круглова. Машиностроение. 1990.
22. Бродянский В.М. От твердой воды до жидкого гелия (история холода). – М.: Энергоатомиздат, 1995. – 336 с.
23. Теплотехнологические установки, системы, оборудование: учеб. пособие – Ч1/под ред. Левченко Б.А., Товажнянского Л.Л. – Х.: НТУ «ХПИ», 2012.
24. Щегляев А.В. Паровые турбины, М: Энергия, 1976.
25. Шнеэ Я.И. и др. Газовые турбины, Т.1, Высшая школа, 1976.

**КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ, СТРУКТУРА ОЦІНКИ, І  
ПОРЯДОК ОЦІНЮВАННЯ ПІДГОТОВЛЕННОСТІ ВСТУПНИКІВ**

При оцінюванні знань за основу слід брати повноту і правильність виконання завдань.

Загальна оцінка визначається як середня виважена з оцінок відповідей на усі запитання.

Рейтин гова оцінка, бали	Оцінка ECTS та її визнач ення	Націона льна оцінка	Критерії оцінювання	
			позитивні	негативні
90–100	A	Відмінн о	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>глибоке знання</b> навчального матеріалу, що міститься в <b>літературних джерелах</b>;</li> <li>– <b>вміння аналізувати</b> явища, які вивчаються, в їхньому взаємозв'язку і розвитку;</li> <li>– <b>вміння проводити теоретичні розрахунки</b>;</li> <li>– <b>відповіді</b> на запитання <b>чіткі, лаконічні, логічно-послідовні</b>;</li> <li>– <b>вміння розв'язувати складні практичні задачі</b></li> </ul>	відповіді на запитання можуть містити <b>незначні неточності</b>
82–89	B	Добре	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>глибокий рівень знань</b> в обсязі <b>обов'язкового матеріалу</b>;</li> <li>– <b>вміння давати аргументовані відповіді</b> на запитання і <b>проводити теоретичні розрахунки</b>;</li> <li>– <b>вміння розв'язувати складні практичні задачі</b></li> </ul>	відповіді на запитання містять <b>певні неточності</b>
75–81	C	Добре	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>міцні знання</b> матеріалу, що вивчається, та його <b>практичного застосування</b>;</li> <li>– <b>вміння давати аргументовані відповіді</b> на запитання і <b>проводити теоретичні розрахунки</b>;</li> <li>– <b>вміння розв'язувати практичні задачі</b></li> </ul>	– <b>невміння</b> використовувати теоретичні знання для розв'язування <b>складних практичних задач</b>
64–74	D	Задовіль но	<ul style="list-style-type: none"> <li>– знання <b>основних фундаментальних положень</b> матеріалу, що вивчається, та їх <b>практичного застосування</b>;</li> <li>– <b>вміння розв'язувати прості практичні задачі</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>невміння давати аргументовані відповіді</b> на запитання;</li> <li>– <b>невміння аналізувати</b> викладений матеріал і <b>виконувати розрахунки</b>;</li> <li>– <b>невміння розв'язувати складні практичні задачі</b></li> </ul>

Рейтингова оцінка, бали	Оцінка ECTS та її визначення	Національна оцінка	Критерії оцінювання	
			позитивні	негативні
60–63	E	Задовільно	– знання <b>основних фундаментальних положень</b> матеріалу, – вміння розв'язувати найпростіші <b>практичні задачі</b>	– незнання <b>окремих (непринципових) питань</b> з матеріалу; – невміння <b>послідовно і аргументовано</b> висловлювати думку; – невміння застосовувати теоретичні положення при розв'язанні <b>практичних задач</b>
35–59	FX	Незадовільно	–	– незнання <b>основних фундаментальних положень</b> навчального матеріалу; – <b>істотні помилки</b> у відповідях на запитання; – невміння розв'язувати <b>прості практичні задачі</b>
1-34 (на комісії)	F	Незадовільно	–	– повна <b>відсутність знань</b> значної частини навчального матеріалу; – <b>істотні помилки</b> у відповідях на запитання; – незнання основних фундаментальних положень; – невміння орієнтуватися під час розв'язання <b>простих практичних задач</b>

*Переведення позитивної оцінки фахового вступного випробування для вступу на навчання для здобуття ступеня бакалавра на основі молодшого спеціаліста та магістра в шкалу 100-200, згідно Додатку 3 Правил прийому до НТУ «ХПІ» в 2021 році.*

Схвалено на засіданні вченої ради інституту/факультету.

Протокол № 5 від 23 лютого 2021 р.

Голова вченої ради Е інституту

Голова фахової атестаційної комісії

Роман ТОМАШЕВСЬКИЙ

## **Промислова та комунальна теплоенергетика. Енергетичний менеджмент та енергоефективність**

### **АНОТАЦІЯ**

Метою вступного випробування є комплексна перевірка знань вступників, які вони отримали в результаті вивчення циклу дисциплін, передбачених освітньо-професійною програмою та навчальними планами освітньо-кваліфікаційного рівня «молодший спеціаліст». Вступник повинен продемонструвати фундаментальні та професійно-орієнтовані уміння та знання щодо узагальненого об'єкта праці і здатність вирішувати типові професійні завдання, передбачені для відповідного рівня.

Майбутній фахівець повинен бути підготовленим для впровадження нових технологій для підвищення енергоефективності виробництва; широкому використанню комп'ютерних та інформаційних технологій при проектуванні енергетичного устаткування, плануванні та впровадженні заходів щодо економії енергії.

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

*знати:* математичні означення, поняття, терміни, що передбачені програмою; формулювання основних законів фізики та термодинаміки; поняття енергії та енергетичних ресурсів; принцип перетворення енергії на ТЕС, ГЕС; принцип роботи циклів паротурбінних і газотурбінних установок;

*вміти:* розв'язувати математичні задачі, а також задачі на основні закони фізики та термодинаміки.

Вступне фахове випробування включає зміст нормативних навчальних дисциплін професійної підготовки:

1. Математика
2. Фізика
3. Вступ до спеціальності

Організація вступного випробування здійснюється відповідно до Положення про приймальну комісію НТУ «ХП».

### **ЗМІСТ ПРОГРАМИ**

#### **1 Математика**

- 1.1 Системи рівнянь і нерівностей
- 1.2 Функції, послідовності та межі
- 1.3 Елементарні функції
- 1.4 Похідні

#### **2 Фізика**

- 2.1 Основи динаміки. Закони Н'ютона.
- 2.2 Елементи механіки рідин і газів.
- 2.3 Основи молекулярно-кінетичної теорії.
- 2.4 Термодинаміка
- 2.5 Властивості газів і рідин.
- 2.6 Закони постійного струму.

#### **3 Вступ до спеціальності**

- 3.1 Поняття теплоенергетики. Енергетичні ресурси.
- 3.2 Паливно-енергетичний комплекс
- 3.3 Сучасні способи генерації електричної та теплової енергії

- 3.4 Нетрадиційні способи генерації енергії
- 3.5 Основне та допоміжне обладнання паротурбінної установки
- 3.6 Холодильні установки

## ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ:

### 1 Математика

1. Рівняння. Корені рівняння. Лінійні рівняння з однією змінною. Квадратне рівняння, формули коренів квадратного рівняння. Графік рівняння з двома змінними. Нелінійні рівняння.
2. Лінійна нерівність з однією змінною. Рішення нерівностей. Нерівності з одним невідомим, квадратні нерівності.
3. Системи рівнянь і системи нерівностей. Розв'язування системи двох лінійних рівнянь з двома невідомими та його геометрична інтерпретація. Розв'язування найпростіших систем, одне рівняння яких першого, а інше – другого степеня. Розв'язування нерівностей.
4. Одночлен і многочлен. Дії над ними. Формули скороченого множення.
5. Многочлен з однією змінною. Корінь многочлена (на прикладі квадратного тричлена).
6. Поняття функції. Способи завдання функції. Область визначення, область значень функції. Функція, що зворотна даній.
7. Графік функції. Зростання і спадання функції; періодичність, парність, непарність функції.
8. Достатня умова зростання (спадання) функції на проміжку. Поняття екстремуму функції. Необхідна умова екстремуму. Найбільше і найменше значення функції на проміжку.
9. Визначення та основні властивості функцій: лінійної  $y=kx+b$ , квадратичної  $y=ax^2 + bx + c$ , степеневі  $y=x^n$  ( $n \in \mathbb{Z}$ ), показові  $y=a^x$  ( $a > 0$ ), логарифмічної  $y = \log_a x$ , тригонометричних ( $y=\sin x$ ,  $y=\cos x$ ,  $y=\operatorname{tg} x$ ).
10. Синус і косинус суми та різниці двох аргументів (формули).
11. Логарифми та їх властивості. Основна логарифмічна тотожність.
12. Означення похідної, її фізичний та геометричний зміст.
13. Похідні суми, добутку, частки і функцій  $y=kx+b$ ,  $y=\sin x$ ,  $y=\cos x$ ,  $y=\operatorname{tg} x$ ,  $y=x^n$  де  $n$  - натуральне число.

### 2 Фізика

1. Основи динаміки. Закони Н'ютона. Механічна робота. Кінетична і потенційна енергія. Закон збереження енергії в механічних процесах. Потужність. Коефіцієнт корисної дії.
2. Елементи механіки рідин і газів. Тиск. Закон Паскаля для рідин і газів. Атмосферний тиск. Архімедова сила. Умови плавання тіл. Живий переріз та витрата рідини. Рівняння нерозривності.
3. Основи молекулярно-кінетичної теорії. Маса і розмір молекул. Постійна Авогадро. Середня квадратична швидкість теплового руху молекул. Температура та її вимірювання. Абсолютна шкала температур.
4. Термодинаміка. Основні параметри стану робочих тіл та їх одиниці виміру. Рівняння стану ідеального газу. Закони Бойля-Маріотта, Гей-Люсака, Шарля для ідеального газу. Теплоємність, її теплоємності. Перший закон термодинаміки. Поняття теплоти та роботи. Термодинамічні процеси (ізохорний, ізобарний, ізотермічний,

адіабатний), їх характеристики. Другий закон термодинаміки. Поняття термодинамічного циклу. Цикли прямі та зворотні, приклади. ККД прямого циклу, холодильний коефіцієнт зворотного циклу. Цикл Карно, ККД прямого циклу Карно.

5. Властивості газів і рідин. Випаровування (випаровування і кипіння). Конденсація. Питома теплота пароутворення. Насичена і ненасичені пари, їх властивості. Відносна вологість повітря та її вимірювання.

6. Закони постійного струму. Електричний струм. Умови існування електричного струму. Сила струму. Закон Ома для ділянки кола. Опір провідників. Послідовне і паралельне з'єднання провідників. Закон Джоуля-Ленца.

### **3. Вступ до спеціальності**

1. Види енергії, поняття енергетичних ресурсів, поновлювані та непоновлювані енергоресурси. Первинні та вторинні енергоресурси.

2. Склад паливно-енергетичного комплексу. Паливно-енергетичний комплекс України.

3. Види органічних палив, поняття теплоти згоряння, склад різних видів палива, склад димових газів. Умовне паливо, його призначення.

4. Принципи генерації електроенергії та теплоти на ТЕС, ТЕЦ, АЕС, ГЕС.

5. Цикл паротурбінної установки, основні елементи та їх призначення, принцип роботи.

6. Цикл холодильної установки, основні елементи та їх призначення, принцип роботи.

7. Необхідні умови застосування сонячної, вітрової та біоенергетики. Зелений тариф.

## **РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА**

### **1 Математика**

1. Шкіль М.І. Алгебра і початки аналізу : навч. посіб. для учнів проф.- техн. навч. закл. / М. І. Шкіль [та ін]. - К. : Техніка, 2000. - 544 с.

2. Математика для техникумов. Алгебра и начала анализа: Учебник. Ч. 1 / Под ред Г.Н.Яковлева. – М.: Наука, 1987. – 464 с.

### **2 Фізика**

1. Яворский Б.М., Пинский А.А. Основы физики. Ч. 1. Механика. Молекулярная физика. Электродинамика. – М.: Физматлит, 2003. - 576 с.

2. Жданов Л.С., Жданов Г.Л. Физика для средних специальных учебных заведений: Учебник. – М.: Наука, 1984. – 512 с.

### **3 Вступ до спеціальності**

1. Степанов Д.В. Теплоэнергетика. Вступ до спеціальності: навчальний посібник / Д.В.Степанов, С.Й.Ткаченко. – Вінниця: ВНТУ, 2011. – 100 с.

2. Карпюк А.А., Підгайний Ю.Б., Карпюк Л.А. Вступ до спеціальності «Теплоэнергетика»: Навчальний посібник. – Рівне: НУВГП, 2017. – 103 с.

3. Быстрицкий Г.Ф. Общая энергетика: учебное пособие. – М.: КНОРУС, 2013. – 296 с.

4. Буляндра О.Ф. Технічна термодинаміка. – К.: Техніка, 2006. – 320 с.

5. Приходько М.А., Герасимов Г.Г. Термодинаміка та теплопередача. Навчальний посібник. – Рівне: НУВГП, 2008. – 250 с.

**КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ, СТРУКТУРА ОЦІНКИ, І  
ПОРЯДОК ОЦІНЮВАННЯ ПІДГОТОВЛЕННОСТІ ВСТУПНИКІВ**

При оцінюванні знань за основу слід брати повноту і правильність виконання завдань.

Загальна оцінка визначається як середня виважена з оцінок відповідей на усі запитання.

Рейтин гова оцінка, бали	Оцінка ECTS та її визнач ення	Націона льна оцінка	Критерії оцінювання	
			позитивні	негативні
90–100	A	Відмінн о	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>глибоке знання</b> навчального матеріалу, що міститься в <b>літературних джерелах</b>;</li> <li>– <b>вміння аналізувати</b> явища, які вивчаються, в їхньому взаємозв'язку і розвитку;</li> <li>– <b>вміння проводити теоретичні розрахунки</b>;</li> <li>– <b>відповіді</b> на запитання <b>чіткі, лаконічні, логічно-послідовні</b>;</li> <li>– <b>вміння розв'язувати складні практичні задачі</b></li> </ul>	відповіді на запитання можуть містити <b>незначні неточності</b>
82–89	B	Добре	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>глибокий рівень знань</b> в обсязі <b>обов'язкового матеріалу</b>;</li> <li>– вміння давати <b>аргументовані відповіді</b> на запитання і проводити <b>теоретичні розрахунки</b>;</li> <li>– вміння розв'язувати <b>складні практичні задачі</b></li> </ul>	відповіді на запитання містять <b>певні неточності</b>
75–81	C	Добре	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>міцні знання</b> матеріалу, що вивчається, та його <b>практичного застосування</b>;</li> <li>– вміння давати <b>аргументовані відповіді</b> на запитання і проводити <b>теоретичні розрахунки</b>;</li> <li>– вміння розв'язувати <b>практичні задачі</b></li> </ul>	– невміння використовувати теоретичні знання для розв'язування <b>складних практичних задач</b>
64–74	D	Задовіль но	<ul style="list-style-type: none"> <li>– знання <b>основних фундаментальних положень</b> матеріалу, що вивчається, та їх <b>практичного застосування</b>;</li> <li>– вміння розв'язувати прості <b>практичні задачі</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– невміння давати <b>аргументовані відповіді</b> на запитання;</li> <li>– невміння <b>аналізувати</b> викладений матеріал і <b>виконувати розрахунки</b>;</li> <li>– невміння розв'язувати <b>складні практичні задачі</b></li> </ul>



Рейтингова оцінка, бали	Оцінка ECTS та її визначення	Національна оцінка	Критерії оцінювання	
			позитивні	негативні
60–63	E	Задовільно	– знання <b>основних фундаментальних положень</b> матеріалу, – вміння розв'язувати найпростіші <b>практичні задачі</b>	– незнання <b>окремих (непринципових) питань</b> з матеріалу; – невміння <b>послідовно і аргументовано</b> висловлювати думку; – невміння застосовувати теоретичні положення при розв'язанні <b>практичних задач</b>
35–59	FX	Незадовільно	–	– незнання <b>основних фундаментальних положень</b> навчального матеріалу; – <b>істотні помилки</b> у відповідях на запитання; – невміння розв'язувати <b>прості практичні задачі</b>
1-34 (на комісії)	F	Незадовільно	–	– повна <b>відсутність знань</b> значної частини навчального матеріалу; – <b>істотні помилки</b> у відповідях на запитання; – незнання основних фундаментальних положень; – невміння орієнтуватися під час розв'язання <b>простих практичних задач</b>

*Переведення позитивної оцінки фахового вступного випробування для вступу на навчання для здобуття ступеня бакалавра на основі молодшого спеціаліста та магістра в шкалу 100-200, згідно Додатку 3 Правил прийому до НТУ «ХПІ» в 2021 році.*

Схвалено на засіданні вченої ради інституту/факультету.

Протокол № 5 від 23 лютого 2021 р.

Голова вченої ради Е інституту

Голова фахової атестаційної комісії

Роман ТОМАШЕВСЬКИЙ

## Електроніка

### АНОТАЦІЯ

Метою вступних випробувань є комплексна перевірка знань вступників, які вони отримали в результаті вивчення циклу дисциплін, передбачених освітньо-професійною програмою та навчальними планами у відповідності з освітньо-кваліфікаційним рівнем «молодший спеціаліст».

### ЗМІСТ ПРОГРАМИ

Вступні випробування охоплюють перелік фахових дисциплін, вищої математики, фізики.

Абітурієнт повинен знати основні питання класичної теорії курсу вищої математики, теоретичної фізики, та основ електроніки.

### ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ З МАТЕМАТИКИ

1. Розв'язати рівняння:

$$4^{\sqrt{x+1}} = 64 \cdot 2^{\sqrt{x+1}}$$

2. Обчислити без таблиць:

$$\lg 32,11 - \lg 0,03211$$

3. Розв'язати рівняння:

$$\sin^2 5x + 1 = \cos^2 3x$$

4. Знайти координати вершини параболи:

$$y = 1 - 3x - 2x^2$$

5. Знайти найбільше й найменше значення функції  $f(x) = \sqrt{x^2 - 6x + 16}$  на  $[1;6]$

6. Спростити вираз:

$$\frac{c^{\frac{1}{2}} + d^{\frac{1}{2}}}{c - d}$$

7. Розв'язати нерівність:

$$\frac{x^4 + x^2 + 1}{x^2 - 4x - 5} < 0$$

8. Розв'язати нерівність:

$$m^3 + m^2 - m - 1 > 0$$

9. Розв'язати рівняння:

$$\left(\frac{3}{7}\right)^{3x+1} = \left(\frac{7}{3}\right)^{5x-9}$$

10. Запишіть квадратне рівняння, коренями якого є числа  $-\frac{1}{3}$  та  $-3$ .

11. Число 12 розкласти на 2 цілих позитивних додатка, таким чином, щоб сума їх квадратів була мінімальною.

12. Знайти похідну функції:

$$y = \sin^2 x \cdot \sin(x^2)$$

13. Знайти другу похідну функції:

$$y = x^2 \ln x + \cos 2x$$

14. Точка  $M[2;5]$  належить параболі  $y = -x^2 + ax + 5$ . Знайти ординату вершини параболі.

15. Знайти похідну функції:

$$y = \sqrt{x + \sqrt{x + \sqrt{x}}}$$

16. Дослідити функцію  $y = x^3 + 4x^2 - 8$ . Скільки разів її графік перетинає вісь  $ox$  ?

17. Знайти ординати точок перетинання парабол  $y = 3x^2 - 12$  та  $y = -3x^2 + 12$  по виду рівнянь. Як далі обчислити абсциси цих точок?

18. Чи рівноцінні рівняння? Чому?

$$x^2 = 4 \quad \text{та} \quad x - 2 = 0$$

19. Виконати дії (обчислити):

$$\frac{3^{-1} \cdot 3^0 + 15 \cdot \left(1 \cdot \frac{1}{2}\right)^{-2}}{\left(\frac{1}{3}\right)^{-1} - 4}$$

20. Вирішити систему рівнянь:

$$\begin{cases} x^3 - y^3 = 7 \\ x^2 y - xy^2 = 2 \end{cases}$$

### ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ З ФІЗИКИ

1. Які прилади складають елементну базу сучасної електроніки?
2. Від яких параметрів залежить ємність плоского конденсатора?
3. Знайдіть опір мідного дроту довжиною 10 м та перерізом  $2\text{мм}^2$ ,  $\rho = 1,75 \cdot 10^{-8} \text{ Ом} \cdot \text{м}$ .
4. Як працює коливальний контур?
5. Що є джерелом живлення переносних мікрокалькуляторів?
6. Який пристрій перетворює мереживу напругу в інші рівні напруги?
7. Який вид струму використовується у міському електротранспорті - метро, трамвай?
8. Назвіть відомі Вам джерела електричної енергії.
9. Які закони використовуються для розрахунку електричних кіл?
10. В яких пристроях перетворюється енергія сонця в електричну?
11. Знайти індуктивність провідника, у якому рівномірна зміна сили струму на 2 А за час 0,25 с збуджує ЕРС самоіндукції 20 мВ.
12. Яке явище називається коротким замиканням? Чому напруга на клеммах джерела при цьому близька до нуля?
13. Трансформатор підвищує напругу з 220 до 660 В і містить у первинній обмотці 840 витків. Чому дорівнює коефіцієнт трансформації? Скільки витків міститься у вторинній обмотці? У якій обмотці дріт більшого перерізу?
14. Сформулюйте закон Ома для ділянки електричного кола.
15. Який опір мідного дроту вагою 40 кг, якщо його діаметр 1,4 мм? Питомий опір міді  $\rho = 1,7 \cdot 10^{-8} \text{ Ом} \cdot \text{м}$ , щільність міді  $D = 8,9 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$ .
16. В освітлювальних мережах змінного струму застосовуються напруги 220 і 127 В. Які амплітуди напруги у цих мережах? Що називається діючим значенням напруги?
17. Електричну лампу з опором 240 Ом, розраховану на напругу 120 В, треба живити від мережі напругою 220 В. Який опір повинен мати резистор, який треба включити послідовно з лампою?

18. Конденсатор, що складається з двох рівнобіжних пластин, має ємність 5 пкФ. Різниця потенціалів між пластинами 1000 В. Яка енергія конденсатора? Який заряд однієї з пластин конденсатора?

19. Коливальний контур, складений з повітряного конденсатора з двома пластинами по  $200 \text{ см}^2$  кожна, і котушки індуктивністю 1000 мГн, резонує на довжину хвилі 40 м. Знайти відстань між пластинами конденсатора.

20. Котушка з індуктивністю  $L = 0.08 \text{ Гн}$  приєднана до джерела змінної напруги з частотою  $\nu = 1000 \text{ Гц}$ . Діюче значення напруги  $U = 1000 \text{ В}$ . Визначити амплітуду струму  $I_m$  в ланцюгу.

21. До електричного кола прикладена напруга 6,3 В. Кожна лампа споживає струм 0,26 А при напрузі 6,3 В. Які вимикачі  $S$  потрібно включити, щоб на повну потужність світила одна лампа? Яка при цьому буде сила струму в проводах, що підводять струм? (Рис.1).

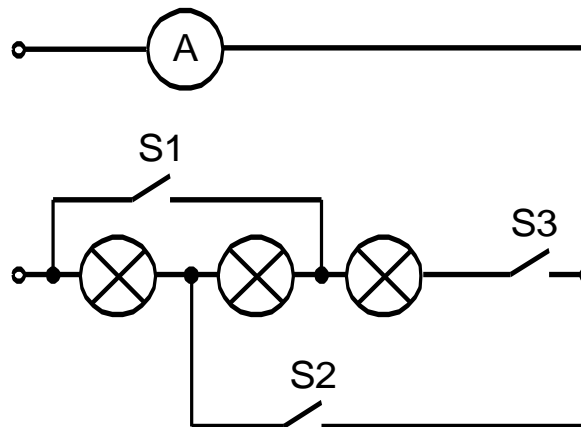


Рис.1

22. До електричного кола прикладена напруга 30 В, опір усіх резисторів по 10 Ом. Яка напруга буде на резисторі  $R_3$ , якщо включити вимикачі  $S_1$  і  $S_3$ ? (Рис.2)

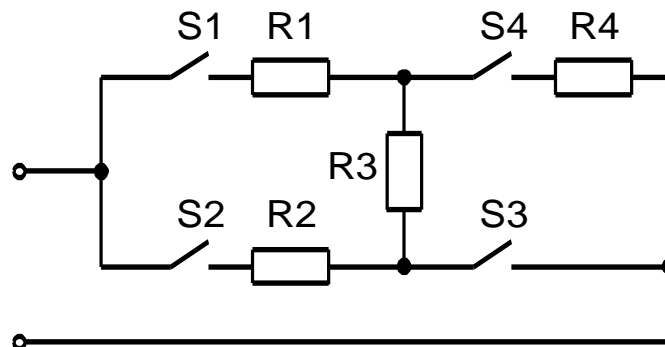
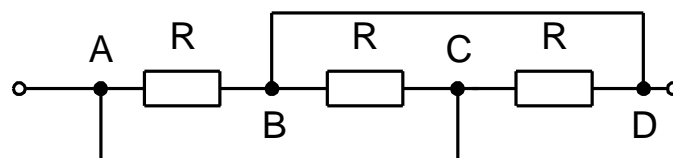


Рис.2

23. Знайти опір ланцюга (рис.3) між точками А і Д. Опором з'єднувальних дротів знехтувати.

Рис.3



24. На систему конденсаторів подають напругу 2 кВ. Чотири з них мають ємність

500 пкФ, середній 1 мкФ. Обчисліть заряд кожного з конденсаторів і енергію усієї системи (Рис 4.)

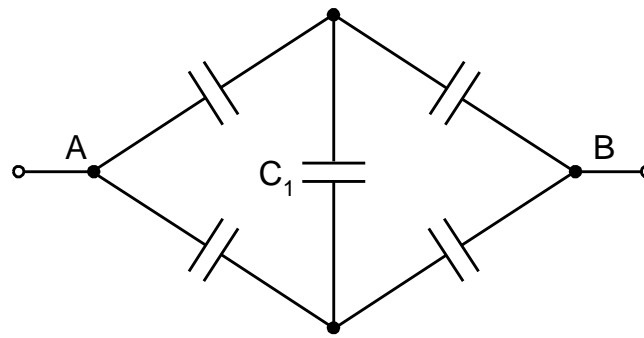


Рис.4

25. При підключенні лампи до батареї елементів з ЕРС 4,5 В вольтметр показав напругу на лампі 4 В, а амперметр - силу струму 0,25 А. Який внутрішній опір батареї?

26. В котушці з індуктивністю 0,6 Гн сила струму дорівнює 20 А. Яка енергія магнітного поля цієї котушки? Як зміниться енергія поля, якщо сила струму зменшиться вдвічі?

27. Трансформатор, який містить в первинній обмотці 840 витків, підвищує напругу з 220 до 660 В. Який коефіцієнт трансформації? Скільки витків міститься у вторинній обмотці? В якій обмотці дріт має більшу площу поперечного перерізу?

28. У ланцюг змінного струму з частотою 400 Гц включена котушка індуктивністю 0,1 Гн. Конденсатор якої ємності треба включити в цей ланцюг, щоб здійснювався резонанс?

29. Знайти період  $T$  та частоту  $f$  коливань в контурі, ємність конденсатора в якому  $C=7,47 \cdot 10^{-10}$ , індуктивність  $L=9,41 \cdot 10^{-4}$

30. У скільки разів зміниться частота власних коливань в коливальному контурі, якщо ємність конденсатора збільшити в 25 разів, а індуктивність котушки зменшити в 16 разів?

31. Котушка з дуже малим опором включена в ланцюг змінного струму з частотою 50 Гц. При напрузі 125 В сила струму дорівнює 2,5 А. Яка індуктивність котушки?

32. Електричну лампу з опором 240 Ом, розраховану на напругу 120 В, треба живити від мережі напругою 220 В. Який опір повинен мати резистор, який треба включити послідовно з лампою?

33. Існує джерело струму напругою 6В, реостат опором 30 Ом та дві лампи, на яких написано: 3,5 В, 0,35 А і 2,5 В, 0,5 А. Як зібрати ланцюг, щоб лампи працювали в нормальному режимі?

34. На цоколі лампи кишенькового ліхтаря написано: 3,5 В, 0,28 А. Знайти опір в робочому режимі та витрату потужності. На балоні мережної лампи розжарення написано: 220 В, 60 Вт. Знайти силу струму та опір в робочому режимі.

35. У побутовій електричній плиті, яка розрахована на напругу 220 В, є в наявності дві спіралі, опір кожної в робочому режимі дорівнює 80,7 Ом. За допомогою перемикачів в мережу можливо включити одну спіраль, дві спіралі послідовно або дві спіралі паралельно. Знайти потужність в кожному випадку окремо.

36. Поясніть, чому при послідовному включенні двох ламп потужністю 40 та 100 Вт перша горить набагато яскравіше другої.

37. Під час ремонту електричної плитки спіраль була скорочена на 0,1 первісної довжини. В скільки разів змінилася потужність плитки?

38. Ємність першого конденсатора 0,5 мкФ, а другого- 5000 пФ. Порівняйте напругу, яку треба подати на ці конденсатори, щоб накопичити однакові заряди.

39. У скільки разів зміниться ємність конденсатора при зменшенні робочої площі

пластин в 2 рази та зменшенні відстані між ними в 2 рази?

40. При запровадженні в простір між пластинами повітряного конденсатора твердого діелектрика напруга на конденсаторі зменшилась з 400 до 50 В. Яка діелектрична проникність діелектрика?

41. За допомогою амперметра, який розрахований на вимір максимального струму 10 А та який має опір 0,1 Ом, треба виміряти струми до 100 А. Який опір повинен мати шунт?

42. Чому при включенні в квартирі яких-небудь приладів, які споживають великий струм (праска, наприклад), лампи, які горять, раптово зменшують свою яскравість? Зверніть увагу, що особливо великий спад яскравості в перший момент, потім яскравість трошки зростає, хоча і залишається менше, ніж до включення праски. Поясніть явище

43. У скільки разів змінюється енергія конденсатора при збільшенні напруги на ньому в 4 рази?

44. Конденсатору ємністю 10 мкФ подали заряд 4 мкФ Кл. Яка енергія зарядженого конденсатора?

45. Ємність одного конденсатора в 9 разів більше ємності іншого. На який з цих конденсаторів треба подати більшу напругу, щоб їхня енергія була однаковою? В скільки разів більшу?

46. При зміні сили струму в електромагніті з 4 А до 6 А енергія магнітного поля змінилася на 1 Дж. Знайти індуктивність електромагніта.

47. В котушці з індуктивністю 0,6 Гн сила струму дорівнює 20 А. Яка енергія магнітного поля цієї котушки? Як зміниться енергія поля, якщо сила струму зменшиться вдвічі?

48. Трансформатор, який містить в первинній обмотці 840 витків, підвищує напругу з 220 до 660 В. Який коефіцієнт трансформації? Скільки витків міститься у вторинній обмотці? В якій обмотці дріт має більшу площу поперечного перерізу?

49. Знайти період  $T$  та частоту  $f$  коливань в контурі, ємність конденсатора в якому  $C=7,47 \cdot 10^{-10}$ , індуктивність  $L=9,41 \cdot 10^{-4}$ .

50. У скільки разів зміниться частота власних коливань в коливальному контурі, якщо ємність конденсатора збільшити в 25 разів, а індуктивність котушки зменшити в 16 разів?

#### РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Афанасьєва О.М., Бродський Я.С., Павлов О.Л., Сліпенько А.К. Математика (підручник для студентів ВНЗ I-II р.а. технічних спеціальностей) – К.: Вища школа, 2001

2. Бевз Г.П. Алгебра і початки аналізу: Підручник для 10-11 класу загальноосвітніх навчальних закладів – К.: Освіта, 2005

3. Погорєлов О.В. Геометрія: Планіметрія: Підруч. для 10-11 кл. загальноосвітніх навчальних закладів – К.: Школяр, 2004, Освіта, 2001

4. Бродський Я.С., Павлов О.Л. Математика. Тести для самостійної роботи та контролю знань, 10-11 кл. – Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2003

5. Жданов Л.С., Жданов Г.Л. Фізика. Підручник для середніх спеціальних навчальних закладів. – К.: Высшая школа, 1983.

6. Гончаренко С.У. Фізика: Підруч. Для 9-11 кл. серед. загальноосв. шк.- К.: Освіта, 2002. – 319 с.

7. Шестопапов Є.А. Інформатика. Базовий курс. У 3-х частинах (навчальний посібник), 10-11 кл., Аспект, 2005.

8. Microsoft Corporation, Основи програмування (навчально-методичний посібник), 10-11 кл. Видавнича група ВНУ, 2005.

9. Долбня В.Т., Сакара Ю.Д., Миланіч Т.В. Електроніка і мікросхемотехніка./Навч. Посібник для студентів вищих навчальних закладів.-Х.: Видавн. центр НТУ «ХПІ»: 2006 – 204 с.

**КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ, СТРУКТУРА ОЦІНКИ, І  
ПОРЯДОК ОЦІНЮВАННЯ ПІДГОТОВЛЕННОСТІ ВСТУПНИКІВ**

При оцінюванні знань за основу слід брати повноту і правильність виконання завдань.

Загальна оцінка визначається як середня виважена з оцінок відповідей на усі запитання.

Рейтин гова оцінка, бали	Оцінка ECTS та її визнач ення	Націона льна оцінка	Критерії оцінювання	
			позитивні	негативні
90–100	A	Відмінн о	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>глибоке знання</b> навчального матеріалу, що міститься в <b>літературних джерелах</b>;</li> <li>– <b>вміння аналізувати</b> явища, які вивчаються, в їхньому взаємозв'язку і розвитку;</li> <li>– <b>вміння проводити теоретичні розрахунки</b>;</li> <li>– <b>відповіді</b> на запитання <b>чіткі, лаконічні, логічно-послідовні</b>;</li> <li>– <b>вміння розв'язувати складні практичні задачі</b></li> </ul>	відповіді на запитання можуть містити <b>незначні неточності</b>
82–89	B	Добре	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>глибокий рівень знань</b> в обсязі <b>обов'язкового матеріалу</b>;</li> <li>– <b>вміння давати аргументовані відповіді</b> на запитання і проводити <b>теоретичні розрахунки</b>;</li> <li>– <b>вміння розв'язувати складні практичні задачі</b></li> </ul>	відповіді на запитання містять <b>певні неточності</b>
75–81	C	Добре	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>міцні знання</b> матеріалу, що вивчається, та його <b>практичного застосування</b>;</li> <li>– <b>вміння давати аргументовані відповіді</b> на запитання і проводити <b>теоретичні розрахунки</b>;</li> <li>– <b>вміння розв'язувати практичні задачі</b></li> </ul>	– <b>невміння</b> використовувати теоретичні знання для розв'язування <b>складних практичних задач</b>
64–74	D	Задовіль но	<ul style="list-style-type: none"> <li>– знання <b>основних фундаментальних положень</b> матеріалу, що вивчається, та їх <b>практичного застосування</b>;</li> <li>– <b>вміння розв'язувати прості практичні задачі</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>невміння давати аргументовані відповіді</b> на запитання;</li> <li>– <b>невміння аналізувати</b> викладений матеріал і <b>виконувати розрахунки</b>;</li> <li>– <b>невміння розв'язувати складні практичні задачі</b></li> </ul>

Рейтингова оцінка, бали	Оцінка ECTS та її визначення	Національна оцінка	Критерії оцінювання	
			позитивні	негативні
60–63	E	Задовільно	– знання <b>основних фундаментальних положень</b> матеріалу, – вміння розв’язувати найпростіші <b>практичні задачі</b>	– незнання <b>окремих (непринципових) питань</b> з матеріалу; – невміння <b>послідовно і аргументовано</b> висловлювати думку; – невміння застосовувати теоретичні положення при розв’язанні <b>практичних задач</b>
35–59	FX	Незадовільно	–	– незнання <b>основних фундаментальних положень</b> навчального матеріалу; – <b>істотні помилки</b> у відповідях на запитання; – невміння розв’язувати <b>прості практичні задачі</b>
1-34 (на комісії)	F	Незадовільно	–	– повна <b>відсутність знань</b> значної частини навчального матеріалу; – <b>істотні помилки</b> у відповідях на запитання; – незнання основних фундаментальних положень; – невміння орієнтуватися під час розв’язання <b>простих практичних задач</b>

*Переведення позитивної оцінки фахового вступного випробування для вступу на навчання для здобуття ступеня бакалавра на основі молодшого спеціаліста та магістра в шкалу 100-200, згідно Додатку 3 Правил прийому до НТУ «ХПІ» в 2021 році.*

Схвалено на засіданні вченої ради інституту/факультету.

Протокол № 5 від 23 лютого 2021 р.

Голова вченої ради Е інституту

Голова фахової атестаційної комісії

Роман ТОМАШЕВСЬКИЙ



## Локомотиви та локомотивне господарство

### АНОТАЦІЯ

Метою вступного випробування абітурієнтів для участі в конкурсі щодо зарахування на навчання на 1 (скорочений) та 2, 3 курси для отримання першого (бакалаврського) рівня за спеціальністю 273 «Залізничний транспорт», спеціалізацією 273.01 «Локомотиви та локомотивне господарство» є комплексна перевірка знань вступників, які вони отримали в результаті вивчення циклу дисциплін, передбачених освітньо-професійною програмою і навчальними планами, які відповідають освітньо-кваліфікаційному рівню «молодший спеціаліст».

Вступник повинен продемонструвати фундаментальні і професійно-орієнтовані вміння та знання щодо узагальненого об'єкта праці і здатність вирішувати типові професійні завдання, передбачені для відповідного рівня.

Вступник повинний знати: устаткування і призначення елементів залізничного транспорту, залізничної колії та систем сигналізації і зв'язку.

Вміти: класифікувати рухомий склад залізниць, читати принципові схеми електрообладнання, розрізняти різноманітні типи тягових двигунів та тягових передач, двигунів внутрішнього згоряння а також улаштування різних типів верхньої будови колії.

До участі у вступних випробуваннях допускаються претенденти, які дотрималися всіх норм і правил, які передбачені чинним законодавством України, правилами прийому до НТУ «ХПІ».

Вступні випробування охоплюють цикл фахових дисциплін та складаються з трьох частин:

- 1) залізнична колія;
- 2) рухомий склад залізниць;
- 3) системи сигналізації і зв'язку.

### ЗМІСТ ПРОГРАМИ

#### 1. Залізнична колія

Призначення залізничної колії та вимоги до неї. Основні елементи залізничної колії. Призначення, складові елементи і типи верхньої будови колії. Улаштування колії у кривих. Сучасні типи верхньої будови колії. Комплексні структури верхньої будови колії для руху високошвидкісних потягів.

#### 2. Рухомий склад залізниць

Загальні відомості про рухомий склад залізниць. Класифікація рухомого складу. Високошвидкісний залізничний транспорт. Пасажирські тепловози. Силова установка. Вантажні тепловози. Дизель-поїзди. Тяговий привод. Тяговий двигун постійного струму. Асинхронні і синхронні тягові двигуни. Ходова частина рухомого складу. Візок. Ресорне підвішування. Системи передавання сили тяги. Тягові передачі рухомого складу. Конструкція та динамічні властивості основних типів тягових передач. Кузови рухомого складу та принципи розміщення і компоновки устаткування. Поняття модульної збірки. Тормозне устаткування рухомого складу. Допоміжне устаткування рухомого складу. Перспективний магнітолевітуючий транспорт. Обладнання і принцип дії.

#### 3. Системи сигналізації і зв'язку

Системи автоматичного блокування. Розрядність блокування. Автоматичне ведення потягів. Бездротові засоби зв'язку.

### ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

#### Залізнична колія

1. Поняття залізничної колії, її призначення та вимоги до неї.
2. Основні елементи залізничної колії.
3. Призначення, складові елементи і типи верхньої будови колії.
4. Рейки та стрілочні переводи.
5. Особливості улаштування колії у кривих.

6. Сучасні типи верхньої будови колії.
7. Комплексні структури верхньої будови колії для руху високошвидкісних потягів.

#### **Рухомий склад залізниць**

1. Поняття рухомого складу залізниць.
2. Класифікація рухомого складу.
3. Поняття високошвидкісного залізничного транспорту.
4. Пасажирські тепловози. Силова установка.
5. Вантажні тепловози.
6. Дизель-поїзди.
7. Класифікація тягових приводів. Тяговий двигун постійного струму. Асинхронні і синхронні тягові двигуни.
8. Ходова частина рухомого складу. Візок. Ресорне підвішування.
9. Системи передавання сили тяги.
10. Тягові передачі рухомого складу. Конструкція та динамічні властивості основних типів тягових передач.
11. Кузови рухомого складу та принципи розміщення і компоновки устаткування. Поняття модульної збірки.
12. Тормозне устаткування рухомого складу.
13. Допоміжне устаткування рухомого складу.
14. Поняття перспективного транспорту. Обладнання і принцип дії.

#### **Системи сигналізації і зв'язку**

1. Опис системи автоматичного блокування.
2. Електрична централізація стрілок та сигналів.
3. Диспетчерська централізація.
4. Автоматичне ведення потягів.
5. Станційне блокування
6. Бездротові засоби зв'язку.

#### *Рекомендована література*

1. Филиппов М.М., Уздин М.М., Ефименко Ю.И. и др. Железные дороги. Общий курс. Учебник / Под ред. М.М. Филиппова. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Транспорт, 1981. – 343 с.
2. Скоростной и высокоскоростной железнодорожный транспорт. Сооружения и устройства. Подвижной состав. Организация перевозок. (Обобщение отечественного и зарубежного опыта) Т.2. – СПб.: Информационный центр «Выбор», 2003. – 448 с.
3. Безрученко В.М., Варченко В.К., Чумак В.В. Тягові електричні машини електрорухомого складу: Навчальний посібник. – Д.: Вид-во Дніпропетр. нац. ун-ту залізн. трансп. ім. акад. В. Лазаряна, 2003. – 252 с.
4. Бирюков И.В., Беляев А.И., Рыбников Е.К. Тяговые передачи электроподвижного состава железных дорог. – М.: Транспорт, 1986. – 256 с.
5. Дубровский З.М., Попов В.И., Тушканов Б.А. Грузовые электровозы переменного тока: Справочник. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Транспорт, 1998. – 503 с.
6. Дзензерский В.А., Омеляненко В.И., Васильев С.В. и др. Высокоскоростной магнитный транспорт с электродинамической левитацией / Под ред. В.А. Дзензерского и В.И. Омеляненко. – Киев: Наукова думка, 2001. – 479 с.
7. Раков В.А. Локомотивы отечественных железных дорог. – М.: Транспорт, 1999. – 342 с.
8. Евстратов А.С. Экипажные части тепловозов. – М.: Машиностроение, 1987. – 136 с.

#### **ОРГАНІЗАЦІЯ ВСТУПНИХ ВИПРОБУВАНЬ**

Вступні випробування проводяться в письмовій формі у відповідності з нормами чинного законодавства, зокрема з НТУ «ХП».

При підготовці до відповіді вступник має право користуватися нормативно-довідковою літературою.

**КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ, СТРУКТУРА ОЦІНКИ, І  
ПОРЯДОК ОЦІНЮВАННЯ ПІДГОТОВЛЕННОСТІ ВСТУПНИКІВ**

При оцінюванні знань за основу слід брати повноту і правильність виконання завдань.

Загальна оцінка визначається як середня виважена з оцінок відповідей на усі запитання.

Рейтин гова оцінка, бали	Оцінка ECTS та її визнач ення	Націона льна оцінка	Критерії оцінювання	
			позитивні	негативні
90–100	A	Відмінн о	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>глибоке знання</b> навчального матеріалу, що міститься в <b>літературних джерелах</b>;</li> <li>– <b>вміння аналізувати</b> явища, які вивчаються, в їхньому взаємозв'язку і розвитку;</li> <li>– <b>вміння проводити теоретичні розрахунки</b>;</li> <li>– <b>відповіді</b> на запитання <b>чіткі, лаконічні, логічно-послідовні</b>;</li> <li>– <b>вміння розв'язувати складні практичні задачі</b></li> </ul>	<p>відповіді на запитання можуть містити <b>незначні неточності</b></p>
82–89	B	Добре	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>глибокий рівень знань</b> в обсязі <b>обов'язкового матеріалу</b>;</li> <li>– <b>вміння давати аргументовані відповіді</b> на запитання і <b>проводити теоретичні розрахунки</b>;</li> <li>– <b>вміння розв'язувати складні практичні задачі</b></li> </ul>	<p>відповіді на запитання містять <b>певні неточності</b></p>
75–81	C	Добре	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>міцні знання</b> матеріалу, що вивчається, та його <b>практичного застосування</b>;</li> <li>– <b>вміння давати аргументовані відповіді</b> на запитання і <b>проводити теоретичні розрахунки</b>;</li> <li>– <b>вміння розв'язувати практичні задачі</b></li> </ul>	<p>– <b>невміння</b> використовувати теоретичні знання для розв'язування <b>складних практичних задач</b></p>
64–74	D	Задовіль но	<ul style="list-style-type: none"> <li>– знання <b>основних фундаментальних положень</b> матеріалу, що вивчається, та їх <b>практичного застосування</b>;</li> <li>– <b>вміння розв'язувати прості практичні задачі</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>невміння давати аргументовані відповіді</b> на запитання;</li> <li>– <b>невміння аналізувати</b> викладений матеріал і <b>виконувати розрахунки</b>;</li> <li>– <b>невміння розв'язувати складні практичні задачі</b></li> </ul>

Рейтингова оцінка, бали	Оцінка ECTS та її визначення	Національна оцінка	Критерії оцінювання	
			позитивні	негативні
60–63	E	Задовільно	– знання <b>основних фундаментальних положень</b> матеріалу, – вміння розв’язувати найпростіші <b>практичні задачі</b>	– незнання <b>окремих (непринципових) питань</b> з матеріалу; – невміння <b>послідовно і аргументовано</b> висловлювати думку; – невміння застосовувати теоретичні положення при розв’язанні <b>практичних задач</b>
35–59	FX	Незадовільно	–	– незнання <b>основних фундаментальних положень</b> навчального матеріалу; – <b>істотні помилки</b> у відповідях на запитання; – невміння розв’язувати <b>прості практичні задачі</b>
1-34 (на комісії)	F	Незадовільно	–	– повна <b>відсутність знань</b> значної частини навчального матеріалу; – <b>істотні помилки</b> у відповідях на запитання; – незнання основних фундаментальних положень; – невміння орієнтуватися під час розв’язання <b>простих практичних задач</b>

*Переведення позитивної оцінки фахового вступного випробування для вступу на навчання для здобуття ступеня бакалавра на основі молодшого спеціаліста та магістра в шкалу 100-200, згідно Додатку 3 Правил прийому до НТУ «ХПІ» в 2021 році.*

Схвалено на засіданні вченої ради інституту/факультету.

Протокол № 5 від 23 лютого 2021 р.

Голова вченої ради Е інституту

Голова фахової атестаційної комісії

Роман ТОМАШЕВСЬКИЙ