**Запитання для контролю знань студентів по курсу**

**«Новітні технології в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці»**

**(укладач – проф.. В.С.Білецький)**

1. Дайте загальну характеристику сучасної електротехніки як частиии інженерії.
2. Дайте загальну характеристику сучасної електроенергетики як розділу електротехніки і частиии інженерії.
3. Дайте загальну характеристику сучасної електромеханіки як розділу електротехніки і частиии інженерії.
4. Дайте загальну характеристику останніх (2023 року) звітів Міжнародної енергетичної агенції та підсумки COP-28 стосовно сучасного (4-го) енергетичного переходу. Які висновки можна зробити з цих звітів?
5. Охарактеризуйте будівництво нових об᾽єктів ВДЕ (відновлюваних джерел енергії) на 2023 рік у Європі, США, Бразилії, Китаї. Які тенденції спостерігаються у цій царині?
6. Дайте порівняльний аналіз розвитку відновлюваних джерел енергії у 2011-2023 роках. (за звітами Міжнародної енергетичної агенції та підсумками COP-28 у 2023 році).
7. Які джерела електрогенерації домінують сьогодні? Охарактеризуйте загальну картину і дайте порівняння частки зростання генерації електроенергії від ВДЕ і загальний приріст продукування електроенергії.
8. Наведіть і охарактеризуйте сучасні карти часток відновлювальної електроенергії в споживанні і генерації енергії по країнах Європи (за звітами Міжнародної енергетичної агенції та підсумками COP-28 у 2023 році).
9. Наведіть і охарактеризуйте Європейські встановлені потужності різних джерел генерації електроенергії по роках 2014-2022. Проаналізуйте наявні тенденції. (за звітами Міжнародної енергетичної агенції та підсумками COP-28 у 2023 році).
10. Наведіть і охарактеризуйте Європейське виробництво електроенергії різних джерел генерації по роках 2014-2022. Проаналізуйте наявні тенденції. (за звітами Міжнародної енергетичної агенції та підсумками COP-28 у 2023 році).
11. Наведіть і охарактеризуйте прогнозні дані генерації електроенергії різними способами у період 2020-2050 рр. (за версією Управління Енергетичної Інформації США).
12. Опишіть поняття «Енергетичний перехід». Дайте коротку характеристику 1, 2, 3 і 4-у енергетичним переходам. Чим зумовлений сучасний 4-й енергетичний перехід і які його основні риси?
13. Опишіть поняття «Відновлювані джерела енергії» і дайте загальну характеристику їх статусу по промислово розвинених країнах світу і стан в Україні.
14. Опишіть поняття «Відновлювані джерела енергії» і дайте загальну порівняльну характеристику світового споживання і генерації енергії (2000-2021 рр): вугілля, нафта, газ, атомна енергія, гідроенергія, інші джерела. Порівняйте темпи зростання/падіння генерації в цих джерелах.
15. Опишіть поняття «Цифровий електричний струм». Охарактеризуйте технологічну послідовність об’єктів його генерації – передачі – перетворення в постійний чи змінний струм і споживання. Сучасний стан розвитку цього інноваційного напрямку електротехніки. Переваги і недоліки системи цифрового електроструму.
16. Опишіть синхронні двигуни з постійними магнітами (PMSM). Їх переваги і перспективи.
17. Опишіть стан і тенденції розвитку технічних систем керування (управління). Порівняйте класичні і нечіткі системи автоматичного керування.
18. Опишіть стан і тенденції розвитку технічних систем керування. Опишіть інтелектуальні САУ (САУ з нечітким контролером, Гібридні нечіткі САУ, Адаптивні нечіткі САУ).
19. Опишіть стан і тенденції розвитку технічних систем керування. ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ В АВТОМАТИЗАЦІЇ СУЧАСНОГО ВИРОБНИЦТВА
20. Охарактеризуйте поняття «технологічний устрій». Дайте загальну характеристику 1- 6 технологічного устрою, зокрема енергетиці цих устроїв.
21. Дайте загальну картину розвитку електронної промисловості в Світі і Україні.
22. Опишіть електронну промисловість України.
23. Опишіть мікроелектро́ніку як галузь сучасної електротехнічної [промисловості](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%BC%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D1%96%D1%81%D1%82%D1%8C). Її місце і роль у розвитку сучасної індустрії інформаційних і комп'ютерних технологій, суміжних галузей — побутової електроніки, медицини, військової і автомобільної промисловості тощо.
24. Назовіть перспективні технології в електроенергетиці. Опишіть сучасну атомну і перспективну термоядерну енергетику.
25. Назовіть перспективні технології в електроенергетиці. Опишіть сучасну геотермальну енергетику. Які перспективи розвитку цього напрямку?
26. Назовіть перспективні технології в електроенергетиці . Опишіть схему і охарактеризуйте свердловинні геотермальні установки, зокрема, комбінованого (суміщеного) видобування «флюїд-геотепло».
27. Назовіть перспективні технології в електроенергетиці. Опишіть сучасну енергетику з використанням біопалива. Які перспективи розвитку цього напрямку?
28. Назовіть перспективні технології в електроенергетиці. Опишіть сучасну енергетику з використанням водню ([Воднева енергетика](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%BE%D0%B4%D0%BD%D0%B5%D0%B2%D0%B0_%D0%B5%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B3%D0%B5%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0)). Які перспективи розвитку цього напрямку?
29. Опишіть нові технології в електроенергетиці: [Нанодротинний акумулятор](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B0%D0%BD%D0%BE%D0%B4%D1%80%D0%BE%D1%82%D0%B8%D0%BD%D0%BD%D0%B8%D0%B9_%D0%B0%D0%BA%D1%83%D0%BC%D1%83%D0%BB%D1%8F%D1%82%D0%BE%D1%80) та іоністор. Стан і перспективи їх розвитку та застосування.
30. Охарактеризуйте поняття «[Бездротова передача електрики](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B5%D0%B7%D0%B4%D1%80%D0%BE%D1%82%D0%BE%D0%B2%D0%B0_%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%B4%D0%B0%D1%87%D0%B0_%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%B8%D0%BA%D0%B8)». Стан і перспективи розвитку та застосування.
31. Охарактеризуйте поняття «[Органічні сонячні батареї](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D1%80%D0%B3%D0%B0%D0%BD%D1%96%D1%87%D0%BD%D1%96_%D1%81%D0%BE%D0%BD%D1%8F%D1%87%D0%BD%D1%96_%D0%B1%D0%B0%D1%82%D0%B0%D1%80%D0%B5%D1%97)». Стан і перспективи розвитку та застосування.
32. Робототехніка та наноробототехніка в енергетиці. Стан і перспективи розвитку та застосування.
33. Охарактеризуйте інновації у вітровій енергетиці. Летюча вітряна турбіна  Стан і перспективи розвитку та застосування.
34. Охарактеризуйте поняття «Мікроелектромеханічні системи». Стан і перспективи розвитку та застосування.
35. Охарактеризуйте поняття «[Молекулярна енергетика](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%BE%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%83%D0%BB%D1%8F%D1%80%D0%BD%D0%B0_%D0%B3%D1%96%D0%B4%D1%80%D0%BE%D0%B5%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B3%D0%B5%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0)». Назовіть її різновиди. Стан і перспективи розвитку та застосування. Побудова та принцип роботи молекулярної системи енергетики.
36. Охарактеризуйте поняття «[Молекулярна енергетика](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%BE%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%83%D0%BB%D1%8F%D1%80%D0%BD%D0%B0_%D0%B3%D1%96%D0%B4%D1%80%D0%BE%D0%B5%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B3%D0%B5%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0)». Назовіть її різновиди. Назовіть фізичні і хімічні явища, які використовуються в молекулярній енергетиці.
37. Охарактеризуйте поняття «[Молекулярна енергетика](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%BE%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%83%D0%BB%D1%8F%D1%80%D0%BD%D0%B0_%D0%B3%D1%96%D0%B4%D1%80%D0%BE%D0%B5%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B3%D0%B5%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0)». Молекулярна гідро- і вітроенергетика. Принципові схеми електрогенерації.
38. Охарактеризуйте сучасні тенденції в системі «генерація – споживання електроенергії»: 1. зміна структури споживання енергії «промисловість – непромисловий споживач»; 2. зростання частки «негарантованої» генеруючої потужності в енергосистемі; 3. перетворення «централізованої та однонаправленої» системи електрозабезпечення на «децентралізовану та різнонаправлену» систему.
39. Охарактеризуйте децентралізовані системи електрогенерації (DER – distributed energy resources) . Порівняйте їх з централізованими. За яких умов ці дві системи доцільні для використання?
40. Назовіть сучасні технології розподіленої генерації і підвищеної гнучкості системи «генерація-споживання». Охарактеризуйте технологію: «Зберігання електроенергії (накопичувачі)».
41. Назовіть сучасні технології розподіленої генерації і підвищеної гнучкості системи «генерація-споживання». Охарактеризуйте технологію: «Гідро- і морська гідрокінетична генерація».
42. Назовіть сучасні технології розподіленої генерації і підвищеної гнучкості системи «генерація-споживання». Охарактеризуйте технологію: «Сонячна фотоелектрична (PV – панелі) технологія».
43. Назовіть сучасні технології розподіленої генерації і підвищеної гнучкості системи «генерація-споживання». Охарактеризуйте удосконалену сонячну концентраційну технологію.
44. Назовіть сучасні технології розподіленої генерації і підвищеної гнучкості системи «генерація-споживання». Охарактеризуйте удосконалені технології сонячного опалення.
45. Назовіть сучасні технології розподіленої генерації і підвищеної гнучкості системи «генерація-споживання». Охарактеризуйте передові технології вітрових турбін.
46. Назовіть сучасні технології розподіленої генерації і підвищеної гнучкості системи «генерація-споживання». Охарактеризуйте удосконалені технології газових електростанцій та комбінованого виробництва електроенергії й тепла (ТЕЦ).
47. Назовіть сучасні технології розподіленої генерації і підвищеної гнучкості системи «генерація-споживання». Охарактеризуйте удосконалені технології реакторів атомних електростанцій.
48. Назовіть сучасні технології розподіленої генерації і підвищеної гнучкості системи «генерація-споживання». Охарактеризуйте малі модульні ядерні реактори.
49. Назовіть сучасні технології розподіленої генерації і підвищеної гнучкості системи «генерація-споживання». Охарактеризуйте передові високовольтні технології постійного струму.
50. Назовіть сучасні технології розподіленої генерації і підвищеної гнучкості системи «генерація-споживання». Опишіть передові технології Smart-Grid (модернізація мережі).
51. Назовіть сучасні технології розподіленої генерації і підвищеної гнучкості системи «генерація-споживання». Опишіть передові технології інтеграції розподілених ресурсів.
52. Назовіть сучасні технології розподіленої генерації і підвищеної гнучкості системи «генерація-споживання». Опишіть Virtual Power Plant (VPP)(Віртуальна електростанція).
53. Розкрийте тему: Internet of Things(IoT) (Розумне обладнання).
54. Розкрийте тему: Smart Grids (Розумні мережі).
55. Розкрийте тему: Distributed Energy Resources(DER)60 –(Розподілені енергетичні ресурси)
56. Розкрийте тему: Dynamic line rating (DLR) .(Динамічний рейтинг ліній електропередач).
57. Розкрийте тему: Virtual power lines (VPLs) (Віртуальні лінії передач).
58. Розкрийте тему: Energy Storage (Накопичувачі енергії, акумуляторні батареї).
59. Розкрийте тему: Вплив новітніх енергетичних технологій на функціонування системи виробництва, передачі, розподілу та споживання електроенергії.
60. Розкрийте тему: Виробництво енергії та кисню зі штучних структур, подібне до фотосинтезу. «Штучний листок». «Штучний ліс».
61. Розкрийте тему: Моделювання в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці
62. Розкрийте тему: Реактор на розплавах солей
63. Розкрийте тему: Домашній паливний елемент
64. Розкрийте тему: Новітні типи акумуляторів
65. Розкрийте тему: «Системи накопичення енергії» - Твердотільна акумулююча електростанція (ТАЕС) , Гідроакумулювальна електроста́нція (ГАЕС),  [Маховиковий накопичувач енергії](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B0%D1%85%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D0%BA%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D0%B9_%D0%BD%D0%B0%D0%BA%D0%BE%D0%BF%D0%B8%D1%87%D1%83%D0%B2%D0%B0%D1%87_%D0%B5%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B3%D1%96%D1%97" \o "Маховиковий накопичувач енергії) ‎
66. Опишіть Наноантену (нантену) — пристрій перетворення [сонячної енергії](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BE%D0%BD%D1%8F%D1%87%D0%BD%D0%B0_%D0%B5%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B3%D1%96%D1%8F) в [електричний струм](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%95%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%87%D0%BD%D0%B8%D0%B9_%D1%81%D1%82%D1%80%D1%83%D0%BC). Сучасний статус та перспективи.
67. Розкрийте тему: «Перетворення теплової енергії океану»
68. Розкрийте тему: «Твердотіла батарея».
69. Розкрийте тему: «Розумна енергосистема»
70. Розкрийте тему: «Космічна енергетика»
71. Розкрийте тему: « Будинок з нульовим споживанням енергії»

**Державний вищий навчальний заклад**

**Запорізький національний університет**

**Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні**

**Кафедра електричної інженерії та кіберфізичних систем**

Освітньо-кваліфікаційний рівень

Напрям підготовки

Спеціальність 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»\_\_\_\_\_\_ Семестр

Навчальна дисципліна Новітні технології в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці

**ЗАЛІКОВИЙ БІЛЕТ № \_\_\_1\_\_\_**

1. Дайте загальну характеристику сучасної електротехніки як частиии інженерії.
2. Наведіть і охарактеризуйте Європейське виробництво електроенергії різних джерел генерації по роках 2014-2022. Проаналізуйте наявні тенденції. (за звітами Міжнародної енергетичної агенції та підсумками COP-28 у 2023 році).
3. Назовіть сучасні технології розподіленої генерації і підвищеної гнучкості системи «генерація-споживання». Охарактеризуйте удосконалені технології реакторів атомних електростанцій.

**Завідувач кафедри \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Коваленко В.Л.**

(підпис) (прізвище та ініціали)

**Екзаменатор \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Білецький В.С.**

( підпис) (прізвище та ініціали)

**Державний вищий навчальний заклад**

**Запорізький національний університет**

**Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні**

**Кафедра електричної інженерії та кіберфізичних систем**

Освітньо-кваліфікаційний рівень

Напрям підготовки

Спеціальність 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»\_\_\_\_\_\_ Семестр

Навчальна дисципліна Новітні технології в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці

**ЗАЛІКОВИЙ БІЛЕТ № \_\_\_2\_\_\_**

1. Дайте загальну характеристику сучасної електроенергетики як розділу електротехніки і частиии інженерії.
2. Назовіть сучасні технології розподіленої генерації і підвищеної гнучкості системи «генерація-споживання». Охарактеризуйте удосконалені технології газових електростанцій та комбінованого виробництва електроенергії й тепла (ТЕЦ).
3. Розкрийте тему: « Будинок з нульовим споживанням енергії»

**Завідувач кафедри \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Коваленко В.Л.**

(підпис) (прізвище та ініціали)

**Екзаменатор \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Білецький В.С.**

( підпис) (прізвище та ініціали)

**Державний вищий навчальний заклад**

**Запорізький національний університет**

**Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні**

**Кафедра електричної інженерії та кіберфізичних систем**

Освітньо-кваліфікаційний рівень

Напрям підготовки

Спеціальність 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»\_\_\_\_\_\_ Семестр Навчальна дисципліна Новітні технології в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці

**ЗАЛІКОВИЙ БІЛЕТ № \_\_\_3\_\_\_**

1. Дайте загальну характеристику сучасної електромеханіки як розділу електротехніки і частиии інженерії.
2. Назовіть сучасні технології розподіленої генерації і підвищеної гнучкості системи «генерація-споживання». Охарактеризуйте малі модульні ядерні реактори.
3. Розкрийте тему: «Космічна енергетика»

**Завідувач кафедри \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Коваленко В.Л.**

(підпис) (прізвище та ініціали)

**Екзаменатор \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Білецький В.С.**

( підпис) (прізвище та ініціали)

**Державний вищий навчальний заклад**

**Запорізький національний університет**

**Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні**

**Кафедра електричної інженерії та кіберфізичних систем**

Освітньо-кваліфікаційний рівень

Напрям підготовки

Спеціальність 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» Семестр\_\_\_\_\_\_

Навчальна дисципліна Новітні технології в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці

**ЗАЛІКОВИЙ БІЛЕТ № \_\_\_4\_\_\_**

1. Охарактеризуйте будівництво нових об᾽єктів ВДЕ (відновлюваних джерел енергії) на 2023 рік у Європі, США, Бразилії, Китаї. Які тенденції спостерігаються у цій царині?
2. Назовіть сучасні технології розподіленої генерації і підвищеної гнучкості системи «генерація-споживання». Охарактеризуйте передові високовольтні технології постійного струму.
3. Розкрийте тему: «Розумна енергосистема»

**Завідувач кафедри \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Коваленко В.Л.**

(підпис) (прізвище та ініціали)

**Екзаменатор \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Білецький В.С.**

( підпис) (прізвище та ініціали)

**Державний вищий навчальний заклад**

**Запорізький національний університет**

**Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні**

**Кафедра електричної інженерії та кіберфізичних систем**

Освітньо-кваліфікаційний рівень

Напрям підготовки

Спеціальність 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»\_\_\_\_\_\_ Семестр

Навчальна дисципліна Новітні технології в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці

**ЗАЛІКОВИЙ БІЛЕТ № \_\_\_5\_\_\_**

1. Дайте порівняльний аналіз розвитку відновлюваних джерел енергії у 2011-2023 роках. (за звітами Міжнародної енергетичної агенції та підсумками COP-28 у 2023 році).
2. Назовіть сучасні технології розподіленої генерації і підвищеної гнучкості системи «генерація-споживання». Охарактеризуйте передові технології вітрових турбін.
3. Розкрийте тему: «Твердотіла батарея».

**Завідувач кафедри \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Коваленко В.Л.**

(підпис) (прізвище та ініціали)

**Екзаменатор \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Білецький В.С.**

( підпис) (прізвище та ініціали)

**Державний вищий навчальний заклад**

**Запорізький національний університет**

**Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні**

**Кафедра електричної інженерії та кіберфізичних систем**

Освітньо-кваліфікаційний рівень

Напрям підготовки

Спеціальність 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»\_\_\_\_\_\_ Семестр

Навчальна дисципліна Новітні технології в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці

**ЗАЛІКОВИЙ БІЛЕТ № \_\_\_6\_\_\_**

1. Які джерела електрогенерації домінують сьогодні? Охарактеризуйте загальну картину і дайте порівняння частки зростання генерації електроенергії від ВДЕ і загальний приріст продукування електроенергії.
2. Назовіть сучасні технології розподіленої генерації і підвищеної гнучкості системи «генерація-споживання». Опишіть передові технології Smart-Grid (модернізація мережі).
3. Розкрийте тему: «Перетворення теплової енергії океану»

**Завідувач кафедри \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Коваленко В.Л.**

(підпис) (прізвище та ініціали)

**Екзаменатор \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Білецький В.С.**

( підпис) (прізвище та ініціали)

**Державний вищий навчальний заклад**

**Запорізький національний університет**

**Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні**

**Кафедра електричної інженерії та кіберфізичних систем**

Освітньо-кваліфікаційний рівень

Напрям підготовки

Спеціальність 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»\_\_\_\_\_\_ Семестр \_\_\_\_

Навчальна дисципліна Новітні технології в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці

**ЗАЛІКОВИЙ БІЛЕТ № \_\_\_7\_\_\_**

1. Наведіть і охарактеризуйте сучасні карти часток відновлювальної електроенергії в споживанні і генерації енергії по країнах Європи (за звітами Міжнародної енергетичної агенції та підсумками COP-28 у 2023 році).
2. Назовіть сучасні технології розподіленої генерації і підвищеної гнучкості системи «генерація-споживання». Охарактеризуйте удосконалені технології сонячного опалення.
3. Опишіть Наноантену (нантену) — пристрій перетворення [сонячної енергії](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BE%D0%BD%D1%8F%D1%87%D0%BD%D0%B0_%D0%B5%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B3%D1%96%D1%8F) в [електричний струм](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%95%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%87%D0%BD%D0%B8%D0%B9_%D1%81%D1%82%D1%80%D1%83%D0%BC). Сучасний статус та перспективи.

**Завідувач кафедри \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Коваленко В.Л.**

(підпис) (прізвище та ініціали)

**Екзаменатор \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Білецький В.С.**

( підпис) (прізвище та ініціали)

**Державний вищий навчальний заклад**

**Запорізький національний університет**

**Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні**

**Кафедра електричної інженерії та кіберфізичних систем**

Освітньо-кваліфікаційний рівень

Напрям підготовки

Спеціальність 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»\_\_\_\_\_\_ Семестр

Навчальна дисципліна Новітні технології в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці

**ЗАЛІКОВИЙ БІЛЕТ № \_\_\_8\_\_\_**

1. Наведіть і охарактеризуйте Європейські встановлені потужності різних джерел генерації електроенергії по роках 2014-2022. Проаналізуйте наявні тенденції. (за звітами Міжнародної енергетичної агенції та підсумками COP-28 у 2023 році).
2. Назовіть сучасні технології розподіленої генерації і підвищеної гнучкості системи «генерація-споживання». Опишіть передові технології інтеграції розподілених ресурсів.
3. Розкрийте тему: «Системи накопичення енергії» - Твердотільна акумулююча електростанція (ТАЕС) , Гідроакумулювальна електроста́нція (ГАЕС),  [Маховиковий накопичувач енергії](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B0%D1%85%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D0%BA%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D0%B9_%D0%BD%D0%B0%D0%BA%D0%BE%D0%BF%D0%B8%D1%87%D1%83%D0%B2%D0%B0%D1%87_%D0%B5%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B3%D1%96%D1%97" \o "Маховиковий накопичувач енергії) ‎

**Завідувач кафедри \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Коваленко В.Л.**

(підпис) (прізвище та ініціали)

**Екзаменатор \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Білецький В.С.**

( підпис) (прізвище та ініціали)

**Державний вищий навчальний заклад**

**Запорізький національний університет**

**Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні**

**Кафедра електричної інженерії та кіберфізичних систем**

Освітньо-кваліфікаційний рівень

Напрям підготовки

Спеціальність 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»\_\_\_\_\_\_ Семестр

Навчальна дисципліна Новітні технології в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці

**ЗАЛІКОВИЙ БІЛЕТ № \_\_\_9\_\_\_**

1. Наведіть і охарактеризуйте прогнозні дані генерації електроенергії різними способами у період 2020-2050 рр. (за версією Управління Енергетичної Інформації США).
2. Назовіть сучасні технології розподіленої генерації і підвищеної гнучкості системи «генерація-споживання». Охарактеризуйте удосконалену сонячну концентраційну технологію.
3. Розкрийте тему: Новітні типи акумуляторів

**Завідувач кафедри \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Коваленко В.Л.**

(підпис) (прізвище та ініціали)

**Екзаменатор \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Білецький В.С.**

( підпис) (прізвище та ініціали)

**Державний вищий навчальний заклад**

**Запорізький національний університет**

**Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні**

**Кафедра електричної інженерії та кіберфізичних систем**

Освітньо-кваліфікаційний рівень

Напрям підготовки

Спеціальність 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»\_\_\_\_\_\_ Семестр

Навчальна дисципліна Новітні технології в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці

**ЗАЛІКОВИЙ БІЛЕТ № \_\_\_10\_\_\_**

1. Опишіть поняття «Енергетичний перехід». Дайте коротку характеристику 1, 2, 3 і 4-у енергетичним переходам. Чим зумовлений сучасний 4-й енергетичний перехід і які його основні риси?
2. Назовіть сучасні технології розподіленої генерації і підвищеної гнучкості системи «генерація-споживання». Опишіть Virtual Power Plant (VPP)(Віртуальна електростанція).
3. Розкрийте тему: Домашній паливний елемент

**Завідувач кафедри \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Коваленко В.Л.**

(підпис) (прізвище та ініціали)

**Екзаменатор \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Білецький В.С.**

( підпис) (прізвище та ініціали)

**Державний вищий навчальний заклад**

**Запорізький національний університет**

**Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні**

**Кафедра електричної інженерії та кіберфізичних систем**

Освітньо-кваліфікаційний рівень

Напрям підготовки

Спеціальність 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»\_\_\_\_\_\_ Семестр

Навчальна дисципліна Новітні технології в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці

**ЗАЛІКОВИЙ БІЛЕТ № \_\_\_11\_\_\_**

1. Опишіть поняття «Відновлювані джерела енергії» і дайте загальну характеристику їх статусу по промислово розвинених країнах світу і стан в Україні.

2. Назовіть сучасні технології розподіленої генерації і підвищеної гнучкості системи «генерація-споживання». Охарактеризуйте технологію: «Сонячна фотоелектрична (PV – панелі) технологія».

3. Розкрийте тему: Реактор на розплавах солей

**Завідувач кафедри \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Коваленко В.Л.**

(підпис) (прізвище та ініціали)

**Екзаменатор \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Білецький В.С.**

**Державний вищий навчальний заклад**

**Запорізький національний університет**

**Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні**

**Кафедра електричної інженерії та кіберфізичних систем**

Освітньо-кваліфікаційний рівень

Напрям підготовки

Спеціальність 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»\_\_\_\_\_\_ Семестр

Навчальна дисципліна Новітні технології в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці

**ЗАЛІКОВИЙ БІЛЕТ № \_\_\_12\_\_\_**

1. Охарактеризуйте поняття «технологічний устрій». Дайте загальну характеристику 1- 6 технологічного устрою, зокрема енергетиці цих устроїв.
2. Назовіть сучасні технології розподіленої генерації і підвищеної гнучкості системи «генерація-споживання». Охарактеризуйте технологію: «Гідро- і морська гідрокінетична генерація».
3. Розкрийте тему: Моделювання в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці

**Завідувач кафедри \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Коваленко В.Л.**

(підпис) (прізвище та ініціали)

**Екзаменатор \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Білецький В.С.**

( підпис) (прізвище та ініціали)

**Державний вищий навчальний заклад**

**Запорізький національний університет**

**Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні**

**Кафедра електричної інженерії та кіберфізичних систем**

Освітньо-кваліфікаційний рівень

Напрям підготовки

Спеціальність 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»\_\_\_\_\_\_ Семестр

Навчальна дисципліна Новітні технології в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці

**ЗАЛІКОВИЙ БІЛЕТ № \_\_\_13\_\_\_**

1. Опишіть поняття «Відновлювані джерела енергії» і дайте загальну порівняльну характеристику світового споживання і генерації енергії (2000-2021 рр): вугілля, нафта, газ, атомна енергія, гідроенергія, інші джерела. Порівняйте темпи зростання/падіння генерації в цих джерелах.
2. Опишіть стан і тенденції розвитку технічних систем керування. Опишіть інтелектуальні САУ (САУ з нечітким контролером, Гібридні нечіткі САУ, Адаптивні нечіткі САУ).
3. Розкрийте тему: Виробництво енергії та кисню зі штучних структур, подібне до фотосинтезу. «Штучний листок». «Штучний ліс».

**Завідувач кафедри \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Коваленко В.Л.**

(підпис) (прізвище та ініціали)

**Екзаменатор \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Білецький В.С.**

( підпис) (прізвище та ініціали)

**Державний вищий навчальний заклад**

**Запорізький національний університет**

**Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні**

**Кафедра електричної інженерії та кіберфізичних систем**

Освітньо-кваліфікаційний рівень

Напрям підготовки

Спеціальність 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»\_\_\_\_\_\_ Семестр

Навчальна дисципліна Новітні технології в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці

**ЗАЛІКОВИЙ БІЛЕТ № \_\_\_14\_\_\_**

1. Опишіть поняття «Цифровий електричний струм». Охарактеризуйте технологічну послідовність об’єктів його генерації – передачі – перетворення в постійний чи змінний струм і споживання. Сучасний стан розвитку цього інноваційного напрямку електротехніки. Переваги і недоліки системи цифрового електроструму.
2. Охарактеризуйте децентралізовані системи електрогенерації (DER – distributed energy resources) . Порівняйте їх з централізованими. За яких умов ці дві системи доцільні для використання?
3. Розкрийте тему: Вплив новітніх енергетичних технологій на функціонування системи виробництва, передачі, розподілу та споживання електроенергії.

**Завідувач кафедри \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Коваленко В.Л.**

(підпис) (прізвище та ініціали)

**Екзаменатор \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Білецький В.С.**

( підпис) (прізвище та ініціали)

**Державний вищий навчальний заклад**

**Запорізький національний університет**

**Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні**

**Кафедра електричної інженерії та кіберфізичних систем**

Освітньо-кваліфікаційний рівень

Напрям підготовки

Спеціальність 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»\_\_\_\_\_\_ Семестр

Навчальна дисципліна Новітні технології в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці

**ЗАЛІКОВИЙ БІЛЕТ № \_\_\_15\_\_\_**

* + - 1. Опишіть синхронні двигуни з постійними магнітами (PMSM). Їх переваги і перспективи.
      2. Опишіть стан і тенденції розвитку технічних систем керування. ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ В АВТОМАТИЗАЦІЇ СУЧАСНОГО ВИРОБНИЦТВА
      3. Охарактеризуйте сучасні тенденції в системі «генерація – споживання електроенергії»: 1. зміна структури споживання енергії «промисловість – непромисловий споживач»; 2. зростання частки «негарантованої» генеруючої потужності в енергосистемі; 3. перетворення «централізованої та однонаправленої» системи електрозабезпечення на «децентралізовану та різнонаправлену» систему.

**Завідувач кафедри \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Коваленко В.Л.**

(підпис) (прізвище та ініціали)

**Екзаменатор \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Білецький В.С.**

( підпис) (прізвище та ініціали)

**Державний вищий навчальний заклад**

**Запорізький національний університет**

**Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні**

**Кафедра електричної інженерії та кіберфізичних систем**

Освітньо-кваліфікаційний рівень

Напрям підготовки

Спеціальність 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»\_\_\_\_\_\_ Семестр

Навчальна дисципліна Новітні технології в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці

**ЗАЛІКОВИЙ БІЛЕТ № \_\_\_16\_\_\_**

1. Дайте загальну картину розвитку електронної промисловості в Світі і Україні.

2. Назовіть сучасні технології розподіленої генерації і підвищеної гнучкості системи «генерація-споживання». Охарактеризуйте технологію: «Зберігання електроенергії (накопичувачі)».

3. Розкрийте тему: Internet of Things(IoT) (Розумне обладнання).

**Завідувач кафедри \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Коваленко В.Л.**

(підпис) (прізвище та ініціали)

**Екзаменатор \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Білецький В.С.**

( підпис) (прізвище та ініціали)

**Державний вищий навчальний заклад**

**Запорізький національний університет**

**Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні**

**Кафедра електричної інженерії та кіберфізичних систем**

Освітньо-кваліфікаційний рівень

Напрям підготовки

Спеціальність 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»\_\_\_\_\_\_ Семестр

Навчальна дисципліна Новітні технології в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці

**ЗАЛІКОВИЙ БІЛЕТ № \_\_\_17\_\_\_**

1. Опишіть електронну промисловість України.
2. Охарактеризуйте поняття «[Молекулярна енергетика](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%BE%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%83%D0%BB%D1%8F%D1%80%D0%BD%D0%B0_%D0%B3%D1%96%D0%B4%D1%80%D0%BE%D0%B5%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B3%D0%B5%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0)». Молекулярна гідро- і вітроенергетика. Принципові схеми електрогенерації.
3. Розкрийте тему: Smart Grids (Розумні мережі)..

**Завідувач кафедри \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Коваленко В.Л.**

(підпис) (прізвище та ініціали)

**Екзаменатор \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Білецький В.С.**

( підпис) (прізвище та ініціали)

**Державний вищий навчальний заклад**

**Запорізький національний університет**

**Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні**

**Кафедра електричної інженерії та кіберфізичних систем**

Освітньо-кваліфікаційний рівень

Напрям підготовки

Спеціальність 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»\_\_\_\_\_\_ Семестр

Навчальна дисципліна Новітні технології в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці

**ЗАЛІКОВИЙ БІЛЕТ № \_\_\_18\_\_\_**

1. Опишіть мікроелектро́ніку як галузь сучасної електротехнічної [промисловості](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%BC%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D1%96%D1%81%D1%82%D1%8C). Її місце і роль у розвитку сучасної індустрії інформаційних і комп'ютерних технологій, суміжних галузей — побутової електроніки, медицини, військової і автомобільної промисловості тощо.
2. Опишіть стан і тенденції розвитку технічних систем керування (управління). Порівняйте класичні і нечіткі системи автоматичного керування.
3. Розкрийте тему: Energy Storage (Накопичувачі енергії, акумуляторні батареї).

**Завідувач кафедри \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Коваленко В.Л.**

(підпис) (прізвище та ініціали)

**Екзаменатор \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Білецький В.С.**

( підпис) (прізвище та ініціали)

**Державний вищий навчальний заклад**

**Запорізький національний університет**

**Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні**

**Кафедра електричної інженерії та кіберфізичних систем**

Освітньо-кваліфікаційний рівень

Напрям підготовки

Спеціальність 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»\_\_\_\_\_\_ Семестр

Навчальна дисципліна Новітні технології в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці

**ЗАЛІКОВИЙ БІЛЕТ № \_\_\_19\_\_\_**

1. Назовіть перспективні технології в електроенергетиці. Опишіть сучасну атомну і перспективну термоядерну енергетику.
2. Охарактеризуйте поняття «[Молекулярна енергетика](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%BE%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%83%D0%BB%D1%8F%D1%80%D0%BD%D0%B0_%D0%B3%D1%96%D0%B4%D1%80%D0%BE%D0%B5%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B3%D0%B5%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0)». Назовіть її різновиди. Назовіть фізичні і хімічні явища, які використовуються в молекулярній енергетиці.
3. Розкрийте тему: Virtual power lines (VPLs) (Віртуальні лінії передач).

**Завідувач кафедри \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Коваленко В.Л.**

(підпис) (прізвище та ініціали)

**Екзаменатор \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Білецький В.С.**

( підпис) (прізвище та ініціали)

**Державний вищий навчальний заклад**

**Запорізький національний університет**

**Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні**

**Кафедра електричної інженерії та кіберфізичних систем**

Освітньо-кваліфікаційний рівень

Напрям підготовки

Спеціальність 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»\_\_\_\_\_\_ Семестр

Навчальна дисципліна Новітні технології в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці

**ЗАЛІКОВИЙ БІЛЕТ № \_\_\_20\_\_\_**

1. Назовіть перспективні технології в електроенергетиці. Опишіть сучасну геотермальну енергетику. Які перспективи розвитку цього напрямку?
2. Охарактеризуйте поняття «[Молекулярна енергетика](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%BE%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%83%D0%BB%D1%8F%D1%80%D0%BD%D0%B0_%D0%B3%D1%96%D0%B4%D1%80%D0%BE%D0%B5%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B3%D0%B5%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0)». Назовіть її різновиди. Стан і перспективи розвитку та застосування. Побудова та принцип роботи молекулярної системи енергетики.
3. Розкрийте тему: Dynamic line rating (DLR) .(Динамічний рейтинг ліній електропередач).

**Завідувач кафедри \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Коваленко В.Л.**

(підпис) (прізвище та ініціали)

**Екзаменатор \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Білецький В.С.**

( підпис) (прізвище та ініціали)

**Державний вищий навчальний заклад**

**Запорізький національний університет**

**Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні**

**Кафедра електричної інженерії та кіберфізичних систем**

Освітньо-кваліфікаційний рівень

Напрям підготовки

Спеціальність 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»\_\_\_\_\_\_ Семестр

Навчальна дисципліна Новітні технології в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці

**ЗАЛІКОВИЙ БІЛЕТ № \_\_\_21\_\_\_**

1. Назовіть перспективні технології в електроенергетиці . Опишіть схему і охарактеризуйте свердловинні геотермальні установки, зокрема, комбінованого (суміщеного) видобування «флюїд-геотепло».
2. Охарактеризуйте поняття «Мікроелектромеханічні системи». Стан і перспективи розвитку та застосування.
3. Розкрийте тему: Distributed Energy Resources(DER)60 –(Розподілені енергетичні ресурси)

**Завідувач кафедри \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Коваленко В.Л.**

(підпис) (прізвище та ініціали)

**Екзаменатор \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Білецький В.С.**

( підпис) (прізвище та ініціали)

**Державний вищий навчальний заклад**

**Запорізький національний університет**

**Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні**

**Кафедра електричної інженерії та кіберфізичних систем**

Освітньо-кваліфікаційний рівень

Напрям підготовки

Спеціальність 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»\_\_\_\_\_\_ Семестр

Навчальна дисципліна Новітні технології в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці

**ЗАЛІКОВИЙ БІЛЕТ № \_\_\_22\_\_\_**

1. Назовіть перспективні технології в електроенергетиці. Опишіть сучасну енергетику з використанням біопалива. Які перспективи розвитку цього напрямку?
2. Охарактеризуйте інновації у вітровій енергетиці. Летюча вітряна турбіна  Стан і перспективи розвитку та застосування.
3. Назовіть сучасні технології розподіленої генерації і підвищеної гнучкості системи «генерація-споживання». Охарактеризуйте удосконалені технології газових електростанцій та комбінованого виробництва електроенергії й тепла (ТЕЦ).

**Завідувач кафедри \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Коваленко В.Л.**

(підпис) (прізвище та ініціали)

**Екзаменатор \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Білецький В.С.**

( підпис) (прізвище та ініціали)

**Державний вищий навчальний заклад**

**Запорізький національний університет**

**Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні**

**Кафедра електричної інженерії та кіберфізичних систем**

Освітньо-кваліфікаційний рівень

Напрям підготовки

Спеціальність 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»\_\_\_\_\_\_ Семестр

Навчальна дисципліна Новітні технології в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці

**ЗАЛІКОВИЙ БІЛЕТ № \_\_\_23\_\_\_**

1. Назовіть перспективні технології в електроенергетиці. Опишіть сучасну енергетику з використанням водню ([Воднева енергетика](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%BE%D0%B4%D0%BD%D0%B5%D0%B2%D0%B0_%D0%B5%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B3%D0%B5%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0)). Які перспективи розвитку цього напрямку?
2. Охарактеризуйте інновації у вітровій енергетиці. Летюча вітряна турбіна  Стан і перспективи розвитку та застосування.
3. Які джерела електрогенерації домінують сьогодні? Охарактеризуйте загальну картину і дайте порівняння частки зростання генерації електроенергії від ВДЕ і загальний приріст продукування електроенергії.

**Завідувач кафедри \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Коваленко В.Л.**

(підпис) (прізвище та ініціали)

**Екзаменатор \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Білецький В.С.**

( підпис) (прізвище та ініціали)

**Державний вищий навчальний заклад**

**Запорізький національний університет**

**Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні**

**Кафедра електричної інженерії та кіберфізичних систем**

Освітньо-кваліфікаційний рівень

Напрям підготовки

Спеціальність 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»\_\_\_\_\_\_ Семестр

Навчальна дисципліна Новітні технології в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці

**ЗАЛІКОВИЙ БІЛЕТ № \_\_\_24\_\_\_**

1. Опишіть нові технології в електроенергетиці: [Нанодротинний акумулятор](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B0%D0%BD%D0%BE%D0%B4%D1%80%D0%BE%D1%82%D0%B8%D0%BD%D0%BD%D0%B8%D0%B9_%D0%B0%D0%BA%D1%83%D0%BC%D1%83%D0%BB%D1%8F%D1%82%D0%BE%D1%80) та іоністор. Стан і перспективи їх розвитку та застосування.
2. Охарактеризуйте поняття «[Бездротова передача електрики](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B5%D0%B7%D0%B4%D1%80%D0%BE%D1%82%D0%BE%D0%B2%D0%B0_%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%B4%D0%B0%D1%87%D0%B0_%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%B8%D0%BA%D0%B8)». Стан і перспективи розвитку та застосування.
3. Охарактеризуйте будівництво нових об᾽єктів ВДЕ (відновлюваних джерел енергії) на 2023 рік у Європі, США, Бразилії, Китаї. Які тенденції спостерігаються у цій царині?

**Завідувач кафедри \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Коваленко В.Л.**

(підпис) (прізвище та ініціали)

**Екзаменатор \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Білецький В.С.**

( підпис) (прізвище та ініціали)

**Державний вищий навчальний заклад**

**Запорізький національний університет**

**Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні**

**Кафедра електричної інженерії та кіберфізичних систем**

Освітньо-кваліфікаційний рівень

Напрям підготовки

Спеціальність 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»\_\_\_\_\_\_ Семестр

Навчальна дисципліна Новітні технології в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці

**ЗАЛІКОВИЙ БІЛЕТ № \_\_\_25\_\_\_**

1. Охарактеризуйте поняття «[Органічні сонячні батареї](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D1%80%D0%B3%D0%B0%D0%BD%D1%96%D1%87%D0%BD%D1%96_%D1%81%D0%BE%D0%BD%D1%8F%D1%87%D0%BD%D1%96_%D0%B1%D0%B0%D1%82%D0%B0%D1%80%D0%B5%D1%97)». Стан і перспективи розвитку та застосування.
2. Робототехніка та наноробототехніка в енергетиці. Стан і перспективи розвитку та застосування.
3. Дайте порівняльний аналіз розвитку відновлюваних джерел енергії у 2011-2023 роках. (за звітами Міжнародної енергетичної агенції та підсумками COP-28 у 2023 році).

**Завідувач кафедри \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Коваленко В.Л.**

(підпис) (прізвище та ініціали)

**Екзаменатор \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Білецький В.С.**

( підпис) (прізвище та ініціали)