

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «Інноваційні теплові та електричні джерела енергії»



| | |
|-----------------------|--|
| Ступінь освіти | магістр |
| Освітня програма | Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка |
| Тривалість викладання | 5, 6 чверть |
| Заняття: | Осінній семестр |
| лекції: | 2 години |
| практичні заняття: | 1 година |
| Мова викладання | українська |

Сторінка курсу в СДО НТУ «ДП»: <http://do.nmu.org.ua/course.....>

Кафедра, що викладає Електротехніки



Викладач:

Федоров Сергій Іванович старший . викладач

Персональна сторінка

<https://vde.nmu.org.ua/ua/kafedra/fedorov.php>

E-mail:

fedorov.s.i@nmu.one

1. Анотація до курсу

«Інноваційні теплові та електричні джерела енергії»

– галузь енергетики, яка спеціалізується на використанні новітніх джерел енергії (енергії доквілля, низькопотенційних джерел, водню та інших нетрадиційних джерел теплової та електричної енергії.)

. У рамках курсу викладено матеріали щодо природи та характеристик інноваційних джерел енергії та можливостей їх використання у світі та в Україні, фізичних основ перетворення і використання енергії доквілля. Розглянуто різні класи теплових та електричних джерел енергії, їх структурні схеми, характеристики і конструкції, а також побудова основних конструктивних елементів. Значна увага приділена перетворювачам енергії доквілля, режимам роботи та схемам з'єднань таких установок, принципам управління і регулювання їх параметрів. Висвітлені загальні питання екологічного впливу та економічної доцільності використання інноваційних джерел енергії.

2. Мета та завдання курсу

Мета дисципліни – полягає в формуванні умінь та компетенцій щодо розрахунків енергетичного потенціалу та вибору устаткування для використання інноваційних теплових та електричних джерел енергії.

Завдання курсу

Ознайомити здобувачів вищої освіти з:

- теоретичними та практичними знаннями про обладнання, яке використовується для отримання енергії з інноваційних теплових та електричних джерел.
- характеристиками обладнання та методами розрахунку показників його роботи.
- перспективами розвитку та наявним світовим та вітчизняним досвідом освоєння інноваційних джерел енергії, їх енергетичними, економічними і екологічними характеристиками.

Провести формування знань з сучасного стану та використання низькопотенційних джерел енергії; використання водню як енергетичного накопичувача;

Допомогти опанувати теоретичні та практичні знання про види природних та техногенних низькопотенційних джерел енергії та способах перетворення їх в електричну та теплову енергію та використання водню в електро- та тепло-енергетиці;

Розглянути різновиди інноваційних теплових та електричних джерел енергії і класи, їх структурні схеми, характеристики і конструкції.

Навчити здобувачів вищої освіти виконувати екологічний та економічний аналіз прийнятих рішень з питань інноваційної енергетики.

3. Результати навчання

Оцінювати енергетичний потенціал інноваційних джерел енергії

Проектувати та впроваджувати сучасні системи електропостачання та теплопостачання на основі інноваційних джерел енергії

Розуміти і враховувати соціальні, екологічні, економічні аспекти та оцінювати рівень використання інноваційних екологічно чистих джерел енергії та використання таких джерел під час ліквідації можливих наслідків аварій, катастроф і стихійних лих

Знаходити технічні рішення та професійно використовувати сучасне інноваційне устаткування, прилади, перспективні джерела енергії та новітні технології і використовувати їх в електротехнічних та теплових установках різного призначення.

Визначати оптимальну структуру, режими роботи і параметри інноваційних джерел енергії в системах розподіленої генерації з метою їх ефективною експлуатації в таких системах

4. Структура курсу

ЛЕКЦІЇ

Змістовий модуль 1. Інноваційні джерела енергії

Місце та роль інноваційних джерел енергії в сучасній енергетиці. Класифікація інноваційних джерел енергії. Термінологія, що стосується основних понять дисципліни.

Вступ. Структура курсу. Історичні етапи освоєння інноваційних джерел енергії. Сучасний розвиток технологій використання інноваційних джерел

енергії. Класифікація джерел енергії.

Оцінка енергетичного потенціалу інноваційних джерел енергії. Загальні показники енергетичних ресурсів інноваційних джерел. Загальний, технічно-досяжний та економічно-доцільний енергетичний потенціал інноваційних джерел енергії. Роль науки та еколого-енергетичної освіти в підвищенні ефективності освоєння джерел енергії. Освоєння інноваційних джерел енергії як один з важливих заходів енергозбереження.

Змістовий модуль 2. Відновлювані, низькопотенційні джерела енергії

Геотермальна енергія. Класифікація геотермальних ресурсів. Основні характеристики та питомі енергетичні показники. Розподіл енергетичного потенціалу в світі та в Україні. Методи та засоби перетворення геотермальної енергії. Комбіновані геотермальні теплоелектричні станції. Стан та перспективи освоєння геотермальної енергії.

Енергія води океанів, морів, рік, хвиль, припливів та відпливів. Питомі енергетичні характеристики та перспективи сучасного використання. Розподіл енергетичного потенціалу в світі та в Україні. Мала гідроенергетика. Методи та засоби перетворення і споживання енергії. Традиції використання енергії малих водотоків в Україні та перспективи їх подальшого розвитку.

Енергія доквілля. Методи та засоби освоєння енергії доквілля. Розрахунок енергетичного потенціалу доквілля. Ефективність та перспективи використання теплових насосів для утилізації енергії доквілля в Україні. Стан та перспективи освоєння енергії доквілля.

Методи підвищення ефективності застосування низькопотенційних джерел енергії. Комбіновані енергетичні системи на основі низькопотенційних джерел енергії з використанням акумулювання. Комбіновані енергосистеми низькопотенційної енергетики. Автоматизація режимів роботи енергосистем на основі низькопотенційних джерел енергії.

Пряме перетворення різних видів енергії в електричну. Космічна енергетика. Необхідність в перетворенні. Термоелектронна емісія. Термоелектричні генератори. Радіоізотопні електрохімічні генератори. П'єзоелектричний ефект. Магнітогідродінамічне перетворення. Ядерно-оптичне перетворення (енергія ядер в лазерне випромінювання).

Автономні переносні джерела енергії (бензо та дизель). Історія розвитку автономних джерел енергії. Поняття та класифікація автономних джерел енергії. Принципи роботи та особливості їх експлуатації. Основні експлуатаційні характеристики. Переваги та недоліки автономних джерел енергії при використанні в система електроживлення.

Змістовий модуль 3.

Нетрадиційні, низькопотенційні джерела енергії.

Нетрадиційні джерела енергії. Класифікація нетрадиційних джерел енергії. Позабалансові та вторинні джерела енергії. Обсяги та умови утворення. Енергозберігаючі технології в промисловості.

Скидний енерготехнологічний потенціал. Використання потенціальної енергії газових потоків - надлишкового тиску доменного та природного газу.

Промислові гази. Енергетичні характеристики доменного, конверторного, коксового та феросплавного газів, методи та засоби їх утилізації. Енергетичний потенціал шахтного метану в Україні та методи його використання. Підвищення рівня техніки безпеки та зниження негативного впливу на оточуюче середовище.

Газ малих газових, газоконденсатних і нафтогазоконденсатних родовищ та супутній газ нафтових родовищ. Енергетичні характеристики та рівні їх отримання. Вплив на ефективність відповідних промислових галузей, на рівень техніки безпеки та на рівень шкідливих викидів в оточуюче середовище.

Змістовий модуль 4. Воднева енергетика.

Водень - універсальний енергоносіє Передумови переходу до водневої енергетики. Основні напрямки розвитку водневої енергетики. Водень - переваги, недоліки, характеристики водню як палива.

Енергетика на базі водню. Виробництво водню. Зберігання та транспорт водню. Використання водню як палива. Електроустановки на основі водню. Воднева безпека.

ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ

«Інноваційні теплові та електричні джерела енергії»

Вступне заняття: „Інструктаж з правил техніки безпеки в лабораторії дослідження і вивчення апаратури лабораторії.

Вивчення принципу дії та конструкцій геотермальних електростанцій ТермоЕДС, термоелектрика

Вивчення конструкції та дослідження параметрів магнітогідродинамічних електростанцій.

Дослідження можливості отримання енергії ПЕС в затоках та екструаріях.

Проведення вибору автономного генератора

Підсумок з лабораторного практикуму

5. Технічне обладнання та/або програмне забезпечення

| № роботи (шифр) | Назва роботи | Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, що застосовуються при проведенні роботи |
|-----------------|--|--|
| ЕМ-8 | Інструктаж з правил техніки безпеки в лабораторії дослідження і вивчення апаратури лабораторії | Інструменти, обладнання лаб. 1/31 1/32 Інструкції з техніки безпеки.БЖД |

| № роботи (шифр) | Назва роботи | Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, що застосовуються при проведенні роботи |
|-----------------|--|--|
| | Вивчення принципу дії та конструкцій геотермальних електростанцій | Проектор, ноутбук. Схеми геотермальних електростанцій. Презентації |
| | ТермоЕДС, термоелектрика | Елементи Пелтье Мультиметр (амперметр, вольтметр), Дистанційний вимірювач температури. |
| | Вивчення конструкції та дослідження параметрів магнітогідродинамічних електростанцій | Проектор, ноутбук. Схеми магнітогідродинамічних електростанцій |
| | Дослідження можливості отримання енергії ПЕС в затоках та екструаріях | Проектор, ноутбук, презентації. |
| | Проведення вибору автономного генератора | Проектор, ноутбук, Інтернет. Рекламні проспекти автономних генераторів. |

6. Система оцінювання та вимоги

6.1. Навчальні досягнення здобувачів вищої освіти за результатами вивчення курсу оцінюватимуться за шкалою, що наведена нижче:

| Рейтингова шкала | Інституційна шкала |
|------------------|--------------------|
| 90 – 100 | відмінно |
| 75-89 | добре |
| 60-74 | задовільно |
| 0-59 | незадовільно |

6.2. Здобувачі вищої освіти можуть отримати **підсумкову оцінку** з навчальної дисципліни на підставі поточного оцінювання знань за умови, якщо набрана кількість балів з поточного тестування та самостійної роботи складатиме не менше 60 балів.

Максимальне оцінювання:

| Теоретична частина | Лабораторна частина | | Бонус | Разом |
|--------------------|---------------------------|-----------------------------|-----------------------------------|------------|
| | При своєчасному складанні | При несвоєчасному складанні | | |
| 66 | 33 | 20 | До 6 (але разом не більше 100 б.) | 100 |

Лабораторні роботи приймаються за контрольними запитаннями до кожної з роботи або відповіді на запитання викладача.

Теоретична частина оцінюється за результатами здачі контрольної роботи, яка містить запитання по темі та спілкуванням з викладачем очно чи по системі Teams.

6.3. Критерії оцінювання підсумкової роботи

тестових завдань. Опитування за тестом проводиться з використанням технології Microsoft Forms Office 365.

Відповіді оцінюються в 1.2.3.4.5 балів в залежності від складності питань,
– **0 балів** – відповідь не наведена.

6.4. Критерії оцінювання лабораторної роботи

З кожної лабораторної роботи здобувач вищої освіти отримує 5 б.
Кількість вірних відповідей визначають кількість отриманих балів.

7. Політика курсу

7.1. Політика щодо академічної доброчесності

Академічна доброчесність здобувачів вищої освіти є важливою умовою для опанування результатами навчання за дисципліною і отримання задовільної оцінки з поточного та підсумкового контролів. Академічна доброчесність базується на засудженні практик списування (виконання письмових робіт із залученням зовнішніх джерел інформації, крім дозволених для використання), плагіату (відтворення опублікованих текстів інших авторів без зазначення авторства), фабрикації (вигадкування даних чи фактів, що використовуються в освітньому процесі). Політика щодо академічної доброчесності регламентується положенням "Положення про систему запобігання та виявлення плагіату у Національному технічному університеті "Дніпровська політехніка".

http://www.nmu.org.ua/ua/content/activity/us_documents/System_of_prevention_and_detection_of_plagiarism.pdf.

У разі порушення здобувачем вищої освіти академічної доброчесності (списування, плагіат, фабрикація), робота оцінюється незадовільно та має бути виконана повторно. При цьому викладач залишає за собою право змінити тему завдання.

7.2. Комунікаційна політика

Здобувачі вищої освіти повинні мати активовану університетську пошту.

Усі письмові запитання до викладачів стосовно курсу мають надсилатися на університетську електронну пошту.

7.3. Політика щодо перескладання

Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання відбувається із дозволу деканату за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

7.4 Політика щодо оскарження оцінювання

Якщо здобувач вищої освіти не згоден з оцінюванням його знань він може опротестувати виставлену викладачем оцінку у встановленому порядку.

7.5. Відвідування занять

Для здобувачів вищої освіти денної форми відвідування занять є обов'язковим. Поважними причинами для неявки на заняття є хвороба, участь в університетських заходах, академічна мобільність, які необхідно підтверджувати документами. Про відсутність на занятті та причини відсутності здобувач вищої освіти має повідомити викладача або особисто, або через старосту.

За об'єктивних причин (наприклад, міжнародна мобільність) навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням з керівником курсу.

7.6. Бонуси

При вивченні курсу здобувачам вищої освітим можливо отримати додаткові бали за навчальну активність, за відвідування консультацій та інше.

8 Рекомендовані джерела інформації

Базові та додаткові

1. Кривцов В.С. Невичерпна енергія: підручн./ В.С. Кривцов, О.М. Олейніков, О.І. Яковлев. Кн. 3 Альтернативна енергетика Х.: Нац. аерокосм. ун-т., 2008, 621 с.
1. Щербина О.М. Енергія для всіх. Технічний довідник. Ужгород, 2007, 336 с.
2. Дикий М.О. Поновлювані джерела енергії / М.О. Дикий. – К.: Вища школа, 1993. – 416 с.
3. Баранов Н.Н. Нетрадиционные возобновляемые источники и методы преобразования их энергии / Н.Н. Баранов. М.: МЭИ, 2011.
4. Шевцов А., Земляний М.Г., Енергетична безпека України: стратегія та механізм забезпечення / Національний ін.
5. Шевцов А., Земляний М.Г., Рязова Т. Нетрадиційні та відновлювані джерела енергії в Україні у світлі нових європейських ініціатив. - Регіональний філіал НІСД у м. Дніпропетровську
6. Європейська політика ринку поновлюваних джерел енергії: суть, тенденції та значення для України / А.С.Афонін, Т.М.Афонченкова, Д.Мріга // Бізнес – навігатор. Сер. Економіка і підприємництво. – 2003. - № 3. – С.4-9.
7. Китайська енергетика з відновлюваних джерел / Ю.Матвеев // Зелена енергетика. – 2002. - № 4. – С.14-16. – Бібліогр.: 2 назв.
8. Проблемы нетрадиционной энергетики и эколого-экономическая

- стратегія / М.В.Сидненко // Регіон. перспективи. – 2003. - № 6. – С.26-28. – Библиогр.: 11 назв.
9. Гелетуха Г.Г. Перспективи розвитку технологій отримання біогазу в Україні / Г.Г. Гелетуха, С.Г. Кобзар, К.О. Копейкін // Зелена енергетика. – 2001. – №3. – с. 12-14.
 10. Шляхи підвищення економічної ефективності виробництва електричної енергії підприємствами з перероблення побутових відходів / З.С.Гелетій, Б.Г.Синякевич // Енергетика и электрификация. – 2002. - № 8. – С.19-21.
 11. Техничко-економические и экологические характеристики установок термического обезвреживания твердых бытовых отходов / А.И.Ровенский, Н.Е.Кухтик, Л.Ф.Зубков // Переработка энергоресурсных отходов. Отечеств. и зарубеж. опыт по переработке бытовых отходов: Матер. IV науч.-практ. конф. – К., 2003. – С.18-19.
 12. Нетрадиционная энергетика и ее возможное влияние на экономическую безопасность государства / Е.И.Сухин // Энергетика: економіка, технології, екологія. – 2002. - № 4. – С.5-12. – Библиогр.: 32 назв.
 13. Півняк Г.Г. Рациональное використання енергії: Навч. пос. Дніпропетровськ, 2002. - 193 с.
 14. М.О.Дикий. Поновлювані джерела енергії К.: Вища школа, 1993.
 15. Енергія навколо нас: Посібник / Конеченков А.С., К. 1999. - 191 с.
 16. Энергия будущего: возобновляемые источники энергии. 1997. - 40с.
 17. Програма державної підтримки розвитку нетрадиційних та відновлюваних джерел енергії та малої гідро- і теплоенергетики як складова частина Національної енергетичної програми України // Державний комітет України з енергозбереження. Інститут електродинаміки НАНУ. - Київ, 1997. - 56с.
 18. Г.И.Денисенко. Возобновляемые источники энергии. К., КПИ, 1979.
 19. Б.М.Выморков, Н.П.Путник. Геотермальные ресурсы и их энергетическое использование. М., 1960.
 20. С.С.Левковский. Водные ресурсы Украины К., Вища школа, 1979.
 21. Берковский Б.М. Возобновляемые источники энергии на службе человека. -М.: Наука, 1987.-125 с.
 22. Более чем достаточно?: Оптимистический взгляд на будущее энергетики мира / Под ред. Р. Кларка/. М.: Энергоатомиздат. 1984. - 214 с.
 23. Шеєр Г. Відновлювана енергетика для майбутніх поколінь. "Зелена енергетика", №4 (8) - 2002. - с. 21.
 24. Паливно-енергетичний комплекс України на порозі третього тисячоліття Під заг. ред. Шидловського А.К., Ковалка М.П. - Київ. Українські енциклопедичні знання, 2001. - 400 с.:
 25. О.Адаменко, В.Височинський, В.Льотко, М.Михайлів. Альтернативні палива та інші нетрадиційні джерела енергії. Івано-Франківськ, вид. "Полум'я", 2000.
 26. Енергетичні ресурси та потоки. За загальною редакцією А.К. Шидловського. "Українські енциклопедичні знання" Київ.: 2003 - 468с.
 27. Н.М.Мхитарян. Енергетика нетрадиционных и возобновляемых источников. К., Наукова думка, 1999.

28. Шевцов А.І., Земляний М.Г. Енергетична безпека України: стратегія та механізм забезпечення / Національний ін.-т стратегічних досліджень. Дніпровський філіал. – Д.: пороги, 2002. – 264 с.
29. Сухін Є.І. Нетрадиційна енергетика як фактор економічної безпеки держави: Автореф. дис...д-ра екон. наук: 21.04.01 / Рада національної безпеки та оборони України; Національний ін.-т проблем міжнародної безпеки. – К., 2005. – 38 с.
30. Коробко Б.. Енергетика та сталий розвиток. Інформаційний посібник для українських ЗМІ. Київ. – 2006 р.
31. Сергій Єрмілов. Енергетична стратегія України на період до 2030 року: проблемні питання змісту та реалізації: www.zn.kiev.ua/nn/show/599/53482
32. Грачева Е. Энергосбережение для всех и каждого: www.energobser.74.ru/metodiki/vseh/vse007.htm
33. Закон України “Про електроенергетику” від 16.10.1997 № 575/97-ВР
34. Шевцов А., Земляний М., Рязова Т. Нетрадиційні та відновлювані джерела енергії в Україні у світлі нових європейських ініціатив. - Регіональний філіал НІСД у м. Дніпропетровську
35. Проблемы нетрадиционной энергетики и эколого-экономическая стратегия / М.В.Сидненко // Регіон. перспективи. – 2003. - № 6. – С.26-28. – Библиогр.: 11 назв.
36. Нетрадиционная энергетика и ее возможное влияние на экономическую безопасность государства / Е.И.Сухин // Енергетика: економіка, технології, екологія. – 2002. - № 4. – С.5-12. – Библиогр.: 32 назв.
37. Закон про пріоритет поновлюваної енергії Німеччини (Закон про поновлювану енергію - EEG від 29 березня 2000 р.) 2000.
38. Закон України "Про енергозбереження"
39. "Зелена енергетика".
40. "Вітроенергетика України".
41. "Відновлювана енергетика"
42. "Проблеми загальної енергетики".
43. "Новини енергетики".
44. "Енергобізнес".
45. Самохвалов В.С. Вторинні енергетичні ресурси та енергозбереження: навч. посіб. /В.С. Самохвалов, Київ: "Центр учбової літератури, 2008. 224 с.
46. Аронов И.З. Контактные газовые экономайзеры. К.: Техника, 1964.
47. Левин И.С. Использование отработавшего и вторичного пара и конденсата. М.: Энергия, 1971.
48. Тебельков Б.П. Рекуператоры для промышленных печей. М.: Металлургия, 1975.
49. Рихтер Л.А. Вторичные энергетические ресурсы горной металлургии и их использование М:Металлургия, 2008.
50. Шевцов А.І., Земляний М.Г. Енергетична безпека України: стратегія та механізм забезпечення / Національний ін.-т стратегічних досліджень. Дніпровський філіал. – Д.: пороги, 2002. – 264 с.
51. Європейська політика ринку поновлюваних джерел енергії: суть, тенденції та значення для України / А.С.Афонін, Т.М.Афонченкова, Д.Мріга //

- Бізнес – навігатор. Сер. Економіка і підприємництво. – 2003. - № 3. – С.4-9.
52. Китайська енергетика з відновлюваних джерел / Ю.Матвеев // Зелена енергетика. – 2002. - № 4. – С.14-16. – Бібліогр.: 2 назв.
53. Проблемы нетрадиционной энергетики и эколого-экономическая стратегия / М.В.Сидненко // Регіон. перспективи. – 2003. - № 6. – С.26-28. – Бібліогр.: 11 назв.
54. Шляхи підвищення економічної ефективності виробництва електричної енергії підприємствами з перероблення побутових відходів / З.С.Гелетій, Б.Г.Синякевич // Енергетика и электрификация. – 2002. - № 8. – С.19-21.
55. Технично-економічні та екологічні характеристики установок термічного обезвредження твердих побутових відходів / А.И.Ровенский, Н.Е.Кухтик, Л.Ф.Зубков // Переработка энергоресурсных отходов. Отечеств. и зарубеж. опыт по переработке бытовых отходов: Матер. IV науч.-практ. конф. – К., 2003. – С.18-19.
56. Нетрадиционная энергетика и ее возможное влияние на экономическую безопасность государства / Е.И.Сухин // Енергетика: економіка, технології, екологія. – 2002. - № 4. – С.5-12. – Бібліогр.: 32 назв.

Інформаційні ресурси

1. Агентство з відновлюваної енергетики: www.rea.org.ua
2. Агентство з раціонального використання енергії та екології: www.arena-eco.kiev.ua
3. Вітроенергетика України: www.windpower.com.ua
4. Енергетичний Альянс: www.energy-alliance.com.ua
5. Інститут енергії НАН України: www.ienergy.kiev.ua
6. Міністерство палива та енергетики України: www.mpe.kmu.gov.ua
7. Національне агенство України з питань забезпечення ефективного використання енергетичних ресурсів: www.necin.gov.ua
8. Департамент Організації Об'єднаних Націй з економічних та соціальних справ, Відділ сталого розвитку:
www.un.org/esa/sustdev/sdissues/energy/enr.htm
9. Міжнародне агенство з енергетики: www.iea.org
10. Організація Об'єднаних Націй — Енергія: www.esa.un.org/un-energy
11. Програма розвитку Організації Об'єднаних Націй, Енергетика для сталого розвитку: www.undp.org/energy

МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Нижче перераховані можливі методи навчання, серед яких викладач може обрати прийнятні для свого курсу.

Словесні методи навчання

Пояснення. Це словесне тлумачення понять, явищ, принципів дії приладів, слів, термінів тощо. Використовують переважно під час викладання нового матеріалу, а також у процесі закріплення, особливо тоді, коли викладач відчуває, що здобувачі вищої освіти чогось не зрозуміли. Пояснення часто супроводжується різними засобами унаочнення, спостереженням, дослідями. Успіх пояснення залежить від його доказовості, логічності, чіткості, образності мовлення.

Інструктаж. Як метод навчання він має інформативний локальний характер, близький до розпорядження алгоритмічного типу. Його застосовують на лабораторних, практичних заняттях, а також під час підготовки до самостійної роботи.

За змістом розрізняють вступний, поточний і підсумковий інструктажі. Під час *вступного інструктажу* ознайомлюють здобувачів вищої освіти із змістом майбутньої роботи і засобами її виконання, пояснюють правила і послідовність виконання роботи загалом і окремих її частин, прийоми виконання роботи, вказують на можливі помилки; ознайомлюють з правилами техніки безпеки, організацією робочого місця тощо. *Поточний інструктаж* здійснюють переважно індивідуально у процесі виконання здобувачами вищої освіти роботи. Зміст його залежить від швидкості виконання здобувачами вищої освіти завдань, допущених помилок. *Підсумковий інструктаж* проводиться у формі бесіди за результатами виконаної здобувачами вищої освіти роботи і передбачає аналіз цих результатів та їх оцінювання.

Розповідь. Це монологічна форма викладання. Застосовують її за необхідності викласти навчальний матеріал системно, послідовно. Елементами розповіді є точний опис, оповідь, логічне обґрунтування фактів. Розповіді поділяють на художні, науково-популярні, описові. *Художня розповідь* – це образний переказ фактів, вчинків дійових осіб (наприклад, розповіді про географічні відкриття, створення мистецьких шедеврів тощо). *Науково-популярна розповідь* передбачає теоретичний аналіз певних явищ. *Описова розповідь* є послідовним викладенням ознак, особливостей предметів і явищ навколишньої дійсності (опис історичної пам'ятки, музею-садиби тощо).

Кожен тип розповіді має забезпечувати виховний ефект навчання, ґрунтуватися на достовірних наукових фактах, акцентувати на основній думці, бути доступним і емоційним, містити висновки і зауваження.

Бесіда. Це метод навчання, за якого викладач за допомогою запитань спонукає здобувачів вищої освіти до відтворення набутих знань, формування самостійних висновків і узагальнень на основі засвоєного матеріалу.

За призначенням в освітньому процесі розрізняють: *вступну бесіду* (проводиться під час підготовки до семінарського заняття, екскурсії, вивчення нового матеріалу); *бесіду-повідомлення* (ґрунтується переважно на спостереженнях, організованих викладачем на заняттях за допомогою наочних посібників, а також на матеріалах текстів літературних творів, документів);

бесіду-повторення (використовують для закріплення навчального матеріалу); *контрольну бесіду* (вдаються до неї при перевірці засвоєних знань).

За характером діяльності здобувачів вищої освіти виокремлюють: *репродуктивну бесіду* (спрямована на відтворення засвоєного матеріалу); *евристичну* або *сократівську* (викладач запитаннями спонукає здобувачів вищої освіти до формулювання нових понять, висновків, правил, використовуючи набуті ними знання, спостереження); *катехізисну* (спрямована на відтворення тверджень, що потребують дослівного запам'ятовування).

Ефективність будь-якого виду бесіди залежить від вмілого формулювання запитань, а також від якості відповідей, тобто їх повноти, чіткості, аргументованості.

Навчальна дискусія. Дискусія є публічним обговоренням важливого питання і передбачає обмін думками між здобувачами вищої освіти або викладачами і здобувача вищої освіти. Вона розвиває самостійне мислення, вміння відстоювати власні погляди, аналізувати й аргументувати твердження, критично оцінювати чужі і власні судження. Під час навчальної дискусії обговорюють наукові висновки, дані, що потребують підготовки за джерелами, які містять ширшу інформацію, ніж підручник. Дискусія спрямована не лише на засвоєння нових знань, а й на створення емоційно насиченої атмосфери, яка б сприяла глибокому проникненню в істину.

Ілюстрування. Полягає воно в застосуванні посібників, плакатів, географічних та історичних карт, схем, рисунків на дошці, картин, фотографій, моделей тощо. Ілюстрації до навчального матеріалу, наприклад, рослин, тварин, мінералів, техніки та ін., полегшують його сприймання, сприяють формуванню конкретних уявлень, точних понять.

Демонстрування. Цей метод передбачає показ матеріалів у динаміці (використання приладів, дослідів). Він ефективний, коли всі здобувачі вищої освіти мають змогу сприймати предмет або процес. Викладач зосереджує увагу на основному, допомагає виокремити істотні аспекти предмета, явища, супроводжуючи показ поясненням, розповіддю. Демонструючи моделі, виробничі процеси на підприємстві, слід обов'язково подбати про дотримання правил техніки безпеки.

Самостійне спостереження. Це безпосереднє самостійне сприймання явищ дійсності у процесі навчання. Методика організації будь-якого спостереження передбачає кілька його етапів: інструктаж щодо мети, завдань і методики спостереження; фіксація, відбір, аналіз і узагальнення його результатів. Виконану роботу слід обов'язково оцінювати.

Практичні методи навчання

Ці методи передбачають різні види діяльності здобувачів вищої освіти і викладачів, а також самостійність здобувачів вищої освіти у навчанні. До них належать вправи, лабораторні і практичні роботи.

Вправи. За своєю суттю вони є багаторазовим повторенням певних дій або видів діяльності з метою їх засвоєння, яке спирається на розуміння і супроводжується свідомим контролем і корегуванням. У навчальному процесі використовують такі види вправ: *підготовчі* (готують здобувачів вищої освіти до сприймання нових знань і способів їх застосування на практиці); *вступні* (сприяють засвоєнню нового матеріалу на основі розрізнення споріднених

понять і дій); *пробні* (перші завдання на застосування щойно засвоєних знань); *тренувальні* (сприяють формуванню навичок у стандартних умовах: за зразком, інструкцією, завданням); *творчі* (за змістом і методикою виконання наближаються до реальних життєвих ситуацій); *контрольні* (переважно навчальні: письмові, графічні, практичні вправи).

Лабораторні роботи. Їх цінність, як методу полягає в тому, що вони сприяють зв'язку теорії з практикою, озброюють здобувачів вищої освіти методами дослідження в природних умовах, формують навички користування приладами, вчать обробляти результати вимірювань і робити правильні наукові висновки.

Практичні роботи. Як метод навчання вони спрямовані на формування вмінь і навичок, необхідних для життя і самоосвіти. Виконання таких робіт допомагає конкретизації знань, розвиває вміння спостерігати і пояснювати сутність явищ.

Метод аналізу. Сутність його полягає у вивченні предметів чи явищ за окремими ознаками і відношеннями, у поділі на елементи, осмисленні зв'язків між ними.

Метод синтезу. Полягає він в уявному або практичному поєднанні виокремлених під час аналізу елементів або властивостей предмета в єдине ціле.

Метод порівняння. За його допомогою встановлюють спільні і відмінні ознаки предметів і явищ. В освітньому процесі його застосовують з метою загального протиставлення фактів, явищ; зіставлення за вказаними викладачем або визначеними здобувачами вищої освіти ознаками; порівняння явищ у їхньому розвитку.

Метод узагальнення. Цей метод передбачає перехід від одиничного до загального, від менш загального до більш загального. Узагальнення здійснюється шляхом абстрагування від специфічного і виявлення притаманних явищам загальних ознак (властивостей, відношень тощо). Застосовують його при осмисленні понять, суджень, теорій.

Метод конкретизації. Він допомагає здобувачу вищої освіти перейти від безпосередніх вражень до розуміння сутності того, що вивчається: результати конкретизації постають у формі прикладів, схем, моделей тощо.

Метод виокремлення основного. Полягає він у розподілі інформації на логічні частини і виокремленні серед них основних.

Інтерактивні стратегії навчання для заохочення мовлення

Інтерактивних активностей може бути набагато більше, тут зібрані лише декілька ідей, як перетворити навчання на гру і зацікавити здобувачів вищої освіти своїм предметом, тому що на ваших заняттях тепер буде не тільки пізнавально, а ще й весело і зовсім не нудно.

Виступ. Поставте питання навколо певної теми, розділіть здобувачів вищої освіти на пари і дайте їм можливість обговорити завдання і потім висловитися. Завдяки цій вправі здобувачі вищої освіти більше запам'ятовуватимуть і будуть звикати до публічних виступів.

Мозковий штурм здебільшого виконується під час групових активностей. Використання методу сприяє генерації творчих ідей і допомагає здобувачам вищої освіти навчитися працювати разом і вчитися один в одного.

Обговорення. Здобувачі вищої освіти розділяються на групи і обговорюють певну тему, викладач прислуховується до обміну думок і за потреби скеровує бесіду. Заохочуйте обговорення та співпрацю між здобувачами вищої освіти кожної групи. Усі повинні вчитися на досвіді один одного.

Підсумовуюче письмове завдання (exit slips). Бажано використовувати цей метод наприкінці заняття. Запропонуйте здобувачам вищої освіти письмово відповісти на певне запитання або записати, що було найважливішим, що вони дізналися сьогодні. На наступному занятті запитайте, чи пам'ятають вони, що записали на листочках.

Робота над помилками. Покажіть здобувачам вищої освіти їх помилки і подивіться, чи можуть вони визначити, що є правильною відповіддю. Таким чином добре переглядати матеріал минулих занять. У такому випадку здобувачі вищої освіти його краще запам'ятають і активізують пам'ять і мислення.

Опитування. Складіть перелік питань щодо поточної теми та попросіть здобувачів вищої освіти позначити запитання, на які вони не знають відповіді. Підготуйте до опрацювання кожного питання матеріали (тексти, таблиці, вправи, відео тощо). Потім нехай вони опрацюють кожний свої прогалини.

Запитай в того, хто знає. Запропонуйте здобувачам вищої освіти завдання для самостійного вирішення. Через деякий час дайте правильну відповідь. Хай піднімуть руки ті, хто правильно вирішив завдання. Ті, хто не впорався, хай підійдуть до тих, хто знайшов правильну відповідь, і отримають пояснення.

Діяльність у парах

Обмін партнерами. Поділіть здобувачів вищої освіти на пари для обговорення якогось певного питання. Потім запропонуйте обмінятися партнерами аби поділитися з новим партнером своєю думкою і думкою партнера з першої пари.

Учитель і учень. Один в парі бере на себе роль вчителя, другий – учня. Головна мета цієї активності – повторити попередній матеріал. Здобувачі вищої освіти в ролі вчителя мають занотувати певні факти чи головні моменти минулого уроку. Здобувачі вищої освіти в ролі учнів перевіряють записане і додають щось своє. Хай якась одна пара презентує свою роботу. Інші можуть додати те, що не було озвучене.

Результати іншого. Після індивідуальної роботи розділіть здобувачів вищої освіти на пари. Хай презентують свої проєкти один одному. Після цього здобувачі вищої освіти мають презентувати перед групою роботу партнера. Не всі, лише ті, хто знайшов роботу напарника цікавою чи зразковою.

Вимушені дебати. Побудуйте пари таким чином, щоб їх учасники були протилежної думки з якогось питання. Запропонуйте подебатувати, але відстоювати не свою позицію, а протилежну. Це спонукає здобувачів вищої освіти дистанціюватися від власних переконань і вчить їх більш широко мислити і розглядати питання під різними кутами зору.

Оптиміст/песиміст. У парах здобувачі вищої освіти мають обговорити якусь тему, обравши роль песиміста чи оптиміста. Емоційна складова і "проживання" теми під час дебатів дозволить їм краще зрозуміти себе і розкритись як особистість. Потім можна занотувати песимістичні і

оптимістичні пропозиції і показати, що не все в житті так однозначно, як може здаватися.

Експертна оцінка. Запропонуйте здобувачам вищої освіти написати есе на певну тему. Хай обмінюються з тим, хто в парі, чи з сусідом по парті. Партнер має зазначити сильні і слабкі сторони есе і запропонувати покращення. Здобувачі вищої освіти можуть багато чому навчитися один у одного.

Діяльність у групах

Ротація. Розділіть здобувачів вищої освіти на декілька груп. Сформууйте куточки для роботи в групах. У кожному такому куточку розмістити дошку чи покладіть ватман. На кожній дошці чи ватмані має бути одне питання. Після того, як кожна група напише відповідь, її учасники переходять до наступної дошки. Тут вони пишуть свою відповідь нижче відповіді попередньої групи. І так поки всі групи не опрацюють всі питання. Так здобувачі вищої освіти вчаться всебічно розглядати якесь питання і працювати в команді.

Переможець. Розділіть здобувачів вищої освіти на 4 групи і нехай вони обговорять якусь проблему. Далі одна група має поділитися висновками з іншою. Разом обидві групи мають обрати кращий з своїх варіантів і представити його перед аудиторією. Так само мають зробити дві інші групи. Потім присутні мають обрати групу, чия відповідь серед чотирьох була найкращою.

Фільм. У групах здобувачів вищої освіти мають обговорити приклади фільмів, в яких було використано поняття чи подію, обговорену на занятті. Запитайте, як, на їх погляд, вдалося режисерові підкреслити ту чи іншу проблему, і чому він так зробив, як ще можна було б підняти зазначену тему. Можливо, є сенс попросити здобувачів вищої освіти подивитися фільми задалегідь або переглянути певні сцени в аудиторії. Подумайте про фільми, що показують історичні чи географічні факти, біографії відомих людей тощо.

Інтерактивна ігрова діяльність

Кросворд. Цю активність доцільніше використовувати для повторення матеріалу. Можна запропонувати здобувачам вищої освіти для вирішення складений викладачем кросворд. Або запропонувати створити свій. Потім здобувачі вищої освіти мають обмінятися кросвордами і вирішити їх.

Mind Maps або інтелектуальна карта. Викладач пропонує розпочати нову тему і малює на дошці чи фліп-карті схему із асоціацій, які виникають у здобувачів вищої освіти. Таким же чином можна систематизувати пройдений матеріал. Також можна розділити здобувачів вищої освіти на групи і попросити створити свої інтелект-карти і потім порівняти. Така активність навчить системно мислити і упорядковувати вивчений матеріал.

Хто / що я? Бажаючому ви фіксуєте на лобі чи на спині термін з вивченої теми. Він має задавати питання, на які б інші могли відповідати так чи ні.

Бінго Бінго – це весела гра, яку можна використовувати для різного роду активностей: мовні вправи, вступні ігри, математичні вправи тощо. Роздайте здобувачам вищої освіти картки, на яких, наприклад, будуть 12 англійських слів. Викладач називає слова українською, здобувачі викреслюють відповідні. Хто все першим викреслить, той промовляє Бінго! і стає переможцем у цій грі. Варіацій використання цієї гри безліч.