

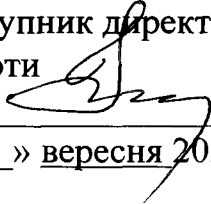
МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ВІДОКРЕМЛЕНИЙ СТРУКТУРНИЙ ПІДРОЗДІЛ
«УМАНСЬКИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ ТЕХНОЛОГІЙ ТА БІЗНЕСУ
УМАНСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ САДІВНИЦТВА»

ЦИКЛОВА КОМІСІЯ СПЕЦІАЛЬНИХ ТЕХНІЧНИХ І ПРИРОДНИЧО-НАУКОВИХ
ДИСЦИПЛІН

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Заступник директора з навчальної
роботи

 Николюк Н.П.
«_9_» вересня 2023 року

НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА

ІНЖЕНЕРНА ГРАФІКА

Галузь знань 14 “Електрична енергія”

Спеціальність 141 “Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка”

Освітньо – професійна програма «Енергетика, електротехніка, електромеханіка»

Освітньо-кваліфікаційний рівень Фаховий молодший бакалавр з обслуговування та ремонту електропобутової техніки

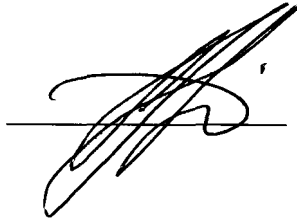
2023-2024 навчальний рік

Розробники: Ангарська Лариса Леонідівна - викладач I категорії

Програма затверджена на засіданні циклової комісії спеціальних технічних і природничо-наукових дисциплін

Протокол № 1 від « 30 » серпня 2023 р.

Голова циклової комісії



О.І. Розборська

« 4 » вересня 2023 р.

ВСТУП

Нарисна геометрія та інженерна графіка – одна із навчальних дисциплін, що є основою для підготовки майбутніх фахівців в області конструювання та експлуатації машин і механізмів.

1. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета дисципліни: створення у студентів бази для засвоєння спеціальних дисциплін будь-якого напрямку інженерної підготовки. Створення мовної бази. Одержання студентами теоретичних знань, оволодіння навичками просторового мислення, набуття практичних навиків по створенню і опрацюванню технічних креслень форм та деталей при вирішенні різнопланових інженерних задач сучасного сільськогосподарського машинобудування, набуття знань та вмінь у роботі з системами автоматизованого проектування AUTOCAD та Компас.

Предмет: методи геометричного моделювання; графічні (проекційні) методи розв'язку інженерно-геометричних задач; методи спрощення розв'язку задач геометричного моделювання та інженерної графіки.

Завдання: ознайомити студентів з низкою висновків з інженерної графіки, що лягли в основу креслення. Курс має виховне і розвиваюче значення : виховує охайність, економність, розвиває просторове і абстрактне мислення та конструкторські здібності, привчає до естетичності та раціональності.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен **знати:**

- теоретичні основи побудови креслення;
- правила читання складального креслення і виконання робочих креслень і ескізів;
- основні положення стандартів ЄСКД, СКДУ щодо оформлення та виконання креслень;
- методи побудови зображень просторових об'єктів на площині:

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми здобувач освіти оволодіває такими компетентностями та набуває таких результатів навчання:

Інтегральна компетентність. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми під час професійної діяльності у галузі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки або у процесі навчання, які передбачають застосування теорій та методів електротехніки й електромеханіки і характеризуються комплексністю та невизначеністю умов.

Загальні компетентності:

- ЗК1.** Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності
- ЗК2.** Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово
- ЗК3.** Здатність спілкуватися іноземною мовою
- ЗК4.** Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел
- ЗК5.** Здатність працювати в команді
- ЗК6.** Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології
- ЗК7.** Здатність реалізувати свої права і обов'язки

Спеціальні компетентності:

- СК1.** Здатність використовувати практичні навички та методи фундаментальних наук у професійній діяльності

СК2. Здатність вирішувати типові спеціалізовані задачі, пов'язані з виробництвом, передачею, розподілом електричної енергії, роботою електричних систем і мереж, електричної частини станцій і підстанцій та техніки високих напруг

СК3. Здатність виконувати та оцінювати електротехнічні та спеціальні вимірювання, орієнтуватися у роботі електричних приладів, пристроїв автоматичного керування, релейного захисту, систем автоматики і мікропроцесорної техніки

СК4. Здатність володіти основами теорії та практично застосовувати електричні машини і апарати

СК8. Здатність виконувати професійні обов'язки із дотриманням вимог правил охорони праці та безпеки життєдіяльності, електробезпеки, виробничої санітарії та охорони навколишнього середовища

СК14. Здатність до використання та впровадження нових технологій та прийняття сучасних, техніко-технологічних рішень з метою підвищення енергоефективності сільськогосподарського виробництва.

СК15. Здатність створювати та читати технічні креслення для розуміння будови, принципу роботи та ремонту сільськогосподарської техніки.

Результати навчання:

1. Володіти гуманітарними, природничо-науковими та загальнотехнічними знаннями; формулювати ідеї, концепції з метою використання їх у професійній діяльності.

2. Вміти:

- аналізувати форму предмета, визначати положення та натуральні величини їх елементів;

- читати технічні креслення та відтворювати деталі машин у графічному вигляді згідно з вимогами системи конструкторської документації для розуміння будови і функціонування вузлів різних механізмів, систем машин і обладнання.

- застосовувати принципи взаємозамінності, стандартизації та технічних вимірювань для визначення параметрів деталей машин.

- виконувати схеми, заповнювати перелік елементів;

- самостійно вивчати будову, роботу та освоювати експлуатацію нової техніки і обладнання;

- виконувати плани будівель, генеральні плани та заповнювати експлікацію;

- передавати технічну думку за допомогою креслень;

- користуватися стандартами та іншими нормативно-технічними документами;

- розшифровувати умовні позначення посадок, позначаючи граничні відхилення розмірів і посадки з'єднань;

- позначати допуски розмірів, форми і шорсткість поверхонь деталей на кресленнях;

- правильно підбирати вимірювальні засоби та виконувати заміри розмірів деталей, їх відхилень;

- використовувати нормативну, технічну і спеціальну документацію за призначенням при плануванні, проектуванні, виконанні виробничих процесів, операцій та при контролі, своєчасно оновлювати її.

2. Інформаційний обсяг навчальної дисципліни

1. Графічне оформлення креслеників

Вступ

Мета і завдання дисципліни. Загальне ознайомлення з розділами програми та методами їх вивчення. Короткі історичні дані про розвиток графіки.

Стандартизація як фактор, що сприяє розвитку науки і техніки. Вимоги стандартів до виконання креслення.

Тема 1.1. Основні відомості про оформлення креслеників

Формати. Розміри та позначення. Формати основні та додаткові. Рамка кресленика. Розміщення формату. Основний напис за стандартом. Позначення навчальних графічних робіт. Лінії кресленика, їх вигляд, назва та застосування. Прийоми та способи проведення ліній. Обведення кресленика.

Шрифти креслярські. Розміри шрифту. Конструкція літер, цифр та знаків. Виконання написів.

Практичне заняття

Графічна робота №1. Викреслювання ліній. Написання літер, цифр і слів креслярським шрифтом.

Тема 1.2. Масштаб. Нанесення розмірів

Нанесення розмірів. Загальні вимоги. Розмірні, виносні лінії та розмірні числа. Розміри радіусів, діаметрів, сфер, квадрата. Побудова та позначення ухилу і конусності, масштаби. Види масштабів та їх позначення. Нанесення розмірів при застосуванні різних масштабів.

Практичне заняття

Вправа. Побудова ухилу та конусності.

Тема 1.3. Прийоми викреслювання контурів технічних деталей

Ділення відрізка прямої на рівні відрізки. Ділення кіл на рівні частини. Побудова правильних вписаних багатокутників. Таблиця хорд. Визначення центра дуги кола. Побудова ухилу іконусності. Спряження прямих дугою кола, прямої і дуги, двох кіл. Лекальні іциркульні криві.

Практичне заняття

Графічна робота №2. Викреслювання контуру технічної деталі з діленням кола на рівні частини. Спряження.

2. Методи проєкцювання. Зображення.

Тема 2.1. Способи перетворення проєкцій

Загальні відомості про способи знаходження дійсної величини геометричних елементів.

Спосіб обертання. Обертання відрізка. Обертання плоскої фігури. Спосіб плоско-паралельного переміщення.

Спосіб заміни площини проєкцій. Заміна площин проєкцій для визначення натуральної величини відрізка. Заміна площин проєкцій для визначення натуральної величини плоскої фігури.

Практичне заняття

Вправа. Знаходження натуральної величини плоских фігур.

Тема 2.2. Аксонометричні проєкції

Загальні поняття про аксонометричні проєкції. Види аксонометричних проєкцій: прямокутні (ізометрична і диметрична) і косокутна (диметрична). Аксонометричні осі. Показники спотворення.

Зображення в аксонометричних проекціях плоских фігур. Зображення кола в площинах, паралельних до площин проекцій в ізометричній і диметричній проекціях.

Практичне заняття

Вправа. Зображення плоских фігур в прямокутній ізометрії.

Тема 2.3. Поверхні геометричних тіл

Визначення поверхні і тіла. Проекціювання гранованих геометричних тіл на три площини проекцій. Побудова проекцій точок, що лежать на поверхнях призми, піраміди. Зображення геометричних тіл в аксонометричних проекціях. Розгортка поверхонь гранованих тіл. Проекціювання тіл обертання на три площини проекції Аксонометрія циліндра та конуса. Розгортка поверхонь тіл обертання.

Практичне заняття

Графічна робота № 3. Побудова комплексного креслення гранованих геометричних тіл та тіл обертання. Побудова проекцій точок, що лежать на поверхні геометричних тіл. Аксонометрія геометричних тіл. Розгортка геометричних тіл.

Тема 2.4. Перетин поверхонь геометричних тіл площинами

Поняття про переріз. Переріз гранованих тіл проектуючими площинами. Побудова проекцій фігури перерізу. Натуральна величина фігури перерізу.

Розгортка поверхонь зрізаних тіл. Аксонометрія зрізаних гранованих тіл.

Переріз тіл обертання проектуючими площинами. Фігура перерізу тіл обертання. Натуральна величина фігури перерізу. Розгортка поверхонь зрізаних тіл обертання. Аксонометрія зрізаних тіл обертання.

Практичне заняття

Графічна робота № 4. Виконання комплексного креслення зрізаного геометричного тіла. Знаходження дійсної величини фігури перерізу. Розгортка та аксонометрія зрізаного геометричного тіла.

Тема 2.5. Взаємний перетин поверхонь геометричних тіл

Взаємний перетин поверхонь гранованих геометричних тіл. Аксонометрія перетину гранів тіл.

Взаємний перетин тіл обертання з гранованими тілами. Аксонометрія перетину. Взаємний перетин тіл обертання. Спосіб січних площин. Аксонометрія перетину тіл обертання. Знайомство із способом концентричних сфер.

Геометричні тіла з отвором. Фігура перерізу тіла з отвором

Практичне заняття

Графічна робота № 5. Побудова комплексного креслення та аксонометрії поверхонь геометричних тіл, що перетинаються.

Тема 2.6. Проекційне креслення

Компонування і послідовність виконання комплексного креслення моделі. Проекціювання моделі за її наочним зображенням. Побудова третьої проекції моделі за двома даними.

Основні поняття про прості розтини: горизонтальні, фронтальні і профільні. Випадки поєднання частини розтину з частиною виду.

Комплексні креслення навчальних моделей з використанням розтинів.

Практичне заняття

Графічна робота № 6. Побудова комплексного креслення моделі за аксонометрією. Нанесення розмірів.

Графічна робота № 7. За двома даними проекціями моделі побудувати третю з використанням простих розрізів. Аксонометрія моделі з вирізом чверті. Нанесення розмірів.

3. Елементи технічного рисування.

Тема 3.1. Плоскі фігури і геометричні тіла

Призначення технічного рисунка. Відмінність технічного рисунка від аксонометричного зображення фігури. Технічні рисунки плоских фігур, розташованих в площинах, паралельних до площин проекції. Технічні рисунки геометричних тіл. Надання рисунку рельєфності штрихуванням та шрафуванням.

Практичне заняття

Вправа. Технічні рисунки геометричних тіл.

Тема 3.2. Моделі

Вибір розташування моделі для її наочного зображення. Прийоми виконання рисунків моделей. Зображення моделей із застосуванням розтинів. Штрихування перерізів, які входять до складу розтину. Шрафування.

Практичне заняття

Графічна робота № 8. Виконання рисунка моделі середньої складності, заданої кресленням або з натури.

Контрольна робота № 1.

4. Інженерна графіка

Тема 4.1. Загальні положення

Розвиток машинної графіки, використання автоматичних креслярських машин та інших пристроїв, введення - виведення графічної інформації.

Сучасні способи одержання копій креслень (ксерокси, різोगрафи). Основні написи на конструкторських документах. Вироби та їх складові частини. Види і комплектність конструкторських документів.

Тема 4.2. Загальні правила виконання креслеників

Зображення: види, розтини та перерізи.

Види. Розташування основних видів. Допоміжні види, їх виконання і позначення.

Місцеві види, їх застосування, виконання і позначення

Розтини: прості (горизонтальні, вертикальні, похилі) і складні (східчасті і ламані).

Позначення розтинів. Розташування розтинів.

Місцеві розтини. Поєднання частини (половини) розтину з частиною (половиною) виду і правила їх виконання.

Перерізи винесені і накладені. Розміщення перерізів. Позначення і надписи.

Штриховка в розтинах і перерізах.

Виносні елементи. їх визначення і зміст. Виконання виносних елементів, зображення і позначення виносних елементів. Умовності та спрощення при виконанні зображень.

Практичне заняття

Вправи. Побудова основних виглядів деталі за її аксонометричним зображенням. Побудова складних розрізів.

Тема 4.3. Зображення і позначення нарізів

Гвинтова лінія. Поняття про гвинтову поверхню. Нарізі. Класифікація нарізі. Основні параметри нарізі. Характеристика стандартних нарізей. Умовне зображення і позначення нарізі згідно стандарту.

Зображення і позначення нарізних деталей (болтів, гвинтів, шпильок, гайок тощо) за їх дійсними розмірами згідно стандарту.

Практичне заняття

Вправа. Викреслювання крипільних деталей за дійсними розмірами.

Тема 4.4. Креслення деталей, ескізи

Робочі креслення та ескізи деталей, їх призначення у виробництві. Відмінність ескізу від робочого креслення. Порядок і послідовність виконання ескізу деталей і нанесення розмірів відповідно до стандарту.

Поняття про позначення та нанесення на креслениках деталей, позначення шорсткості поверхонь.

Позначення на креслениках матеріалів, з яких виготовляються деталі.

Практичне заняття

Графічна робота № 9. Виконання ескізів деталей. Виконання робочого креслення деталі за ескізом.

Тема 4.5. З'єднання і передавачі

Поділ з'єднань на рознімні й нерознімні.

Рознімні з'єднання: болтові, шпилькові, гвинтові, трубні, штифтові, шпонкові, шліцьові та інші. Виконання, умовні зображення та позначення.

Нерознімні з'єднання: зварні, заклепкові, паяні, клейові та зшивні.

Зубчасті передавачі. Класифікація зубчастих передавачів. Умовності та спрощення при зображенні зубчастих передавачів. Робочі креслення зубчастих коліс. Технічні вимоги, написи, таблиці характеристик.

Практичне заняття

Графічна робота № 10. Виконання різьбового креслення.

Графічна робота № 11. Виконання зварного з'єднання.

Графічна робота № 12. Виконання робочого креслення зубчастого колеса.

Тема 4.6. Специфікація та кресленики складальних одиниць

Креслення загального вигляду: його призначення та зміст. Умовності та спрощення на креслениках загального вигляду. Таблиця переліку складових частин виробу.

Складальний кресленик: його призначення та зміст.

Послідовність виконання складального креслення. Виконання ескізів деталей складальної одиниці. Вибір кількості зображень на складальному кресленнику. Розміри на складальному кресленнику. Номери позицій. Специфікація. Послідовність читання складальних креслеників. Послідовність деталювання складальних креслеників.

Особливості деталювання складальних креслеників. Специфіка розмірів при деталюванні. Нанесення шорсткості поверхонь залежно від експлуатаційних та естетичних вимог до деталей. Узгодження спряжених розмірів.

Практичне заняття

Графічна робота № 13. Виконання ескізів деталей складальної одиниці. Виконання складального креслення складальної одиниці. Виконання специфікації.

Тема 4.7. Читання і деталювання складальних креслеників

Послідовність читання складальних креслеників. Послідовність деталювання складальних креслеників.

Особливості деталювання складальних креслеників. Специфіка розмірів при деталюванні. Нанесення шорсткості поверхонь залежно від експлуатаційних та естетичних вимог до деталей. Узгодження спряжених розмірів.

Практичне заняття

Графічна робота № 14. Виконання робочих креслень деталі складальної одиниці за складальним кресленням.

5. Креслення і схеми.

Тема 5.1. Виконання креслеників деяких виробів радіоелектронної апаратури.

Кресленики виробів з обмотками та магнітопроводами. Кресленики друкованих плат. Виконання кресленика та специфікації друкованого вузла.

Практичне заняття

Графічна робота № 15. Виконання кресленика двобічної друкованої плати.

Тема 5.2. Схеми

Визначення схеми. Складові схеми. Види і типи схем залежно від їх складових та призначення схем. Загальні вимоги до виконання схем. Правила виконання електричних схем різних типів. Схеми структурні. Схеми функційні. Схеми принципів. Умовні позначки в електричних схемах.

Практичне заняття

Вправа. Виконання графічних позначок в електричних схемах.

Тема 5.3. Правила виконання електричних схем цифрової обчислювальної техніки.

Загальні положення. Правила виконання структурних схем. Правила виконання функційних схем. Правила виконання принципів схем.

Практичне заняття

Графічна робота № 16. Виконати схему.

Контрольна робота № 2.

3. Список рекомендованої літератури.

Основна література:

1. Михайленко В.Є., Ванін В.В., Ковальов С.М. Інженерна графіка: Підручник
2. / За ред. В.Є. Михайленка. – К.: Каравела, 4-те вид., 2018. – 288 с.
3. Райковська Г.О. Основи нарисної геометрії та інженерна графіка : навчальний посібник.- К.: Аграрна освіта, 2003.- 517 с.
4. Компас – 3D V6 / Том I , в 2-х томах.- Акционерное общество АСКОН, 2003 г.- 386 с.
5. Компас – 3D V6 / Том II , в 2-х томах.- Акционерное общество АСКОН, 2003 г.- 219 с.
6. Кудрявцев Е.М. Компас – 3D V8: Наиболее полное руководство.- М.: ДМК Прогресс, 2006 .- 928
7. Основи інженерної графіки з елементами професійного конструювання : підручник / І. О. Чермних, В. І. Нестеренко, О. О. Краєвська та ін. / заред. доц. О. О. Краєвської — К.: Видавничий дім «Кондор», 2020. 240 с.
8. Конспект лекцій з курсу "Інженерна графіка" [Текст] : конспект лекцій / А. В. Шевченко, М. С. Гречанюк ; Вінниц. нац. техн. ун-т. - Вінниця : ВНТУ, 2017. - 122 с.
9. Інженерна комп'ютерна графіка: підручник / В.В. Проців [та ін.] / М-во освіти і науки України, Нац. гірн. ун-т. – Дніпро: НГУ, 2017. – 247 с.
10. Інженерна графіка. Дистанційний практикум [Текст] : навч. посіб. / О. П. Мельник, Я. Г. Скорюкова, О. В. Слободянюк. – Вінниц. нац. техн. ун-т. - Вінниця : ВНТУ - 2017. - 106 с.
11. Інженерна графіка [Текст] : посібник / М. Г. Макаренко ; Нац. авіац. ун-т. - 2-ге вид., допов. і перероб. - Київ : НАУ, 2017. – 179.
12. Інженерна графіка. Тестові завдання (українською, англійською та французькою мовами) [Текст] : навч. посіб. / М. М. Козяр [та ін.] ; Нац. ун- т вод. госп-ва та природокористування. - Рівне : НУВГП, 2019. - 168 с.
13. Інженерна графіка [Текст] : навч. посіб. з нарис. геометрії для студентів спец.: 192 "Будівництво та цивільна інженерія", 133 "Галузеве машинобудування" / А. О. Перпері [та ін.]. - Одеса : ОДАБА, 2018. - 217 с.
14. Інженерна графіка [Текст] : навч. посіб. до самост. роботи для студентів усіх форм навчання / [О. В. Жартовський, О. В. Кабацький, С. Л. Загребельний]; Донбас. держ. машинобуд. акад. (ДДМА). - Краматорськ : ДДМА, 2018. - 211 с.
15. Інженерна графіка: курс лекцій [Електронний ресурс] : навчальний посібник / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад. О. П. Колосова. – Електронні текстові данні (1 файл: 2,9 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 52 с.
16. Розум Р.І. Методичні рекомендації та завдання до практичних занять, розрахунково-графічних робіт і самостійної роботи з навчальної дисципліни «Інженерна графіка та основи взаємозамінності» / Р.І. Розум – Тернопіль, ТНЕУ, 2019. – 28 с.
17. Розум Р.І. Конспект лекцій з навчальної дисципліни «Інженерна графіка та основи

взаємозамінності» / Р.І. Розум – Тернопіль, ТНЕУ, 2019. – 152 с.

Додаткова література:

1. Методичні рекомендації та завдання для студентів фахових навчальних закладів освіти зі спеціальності «Агроінженерія» /Укладачі:В.В. Деркач, О.В.Деркач, Сенцова Т.В.: ВСП «УФКТБ УНУС, - 2021. - 41 с.
2. ГОСТ 2.301-61. Формати
3. ГССТ 2.302-68. Масштаби
4. ГОСТ 2.303-68. Лінії
5. ГОСТ 2.104-68. Основний напис
6. ГОСТ 2.304-81. Шрифт
7. ГОСТ 2.305-68. Зображення
8. ГОСТ 2.306-68. Графічне позначення матеріалу
9. ГОСТ 2.307-68. Розміри
10. ГОСТ 2.309-73. Позначення шорсткості поверхні
11. ГОСТ 2.101-68. Види виробів
12. ГОСТ 2.311-68. Умовні позначення різі
13. ГОСТ 2.312-72. Зображення і позначення зварних з'єднань
14. ГОСТ 2.313-68. Нероз'ємні з'єднання
15. ГОСТ 2.317-69. Аксонометричні проекції
16. ГОСТ 2.401-68. Правила виконання пружин
17. ГОСТ 2.411-72.Правила виконання труб, трубопроводів, трубопровідних систем
18. ДСТУ БА. 2.4-4-95 (ГОСТ 21.101-93), СПДБ. Правила виконання архітектурно-будівельних креслень ДСТУ 2500-94. Терміни, визначення і позначення допусків і посадок
19. ГОСТ 16319-80. Основні поняття і визначення розмірних ланцюгів
20. ДСТУ 2651-94. Вуглецева сталь звичайної якості, марки
21. ДСТУ 2839-99. Сплави алюмінієві ливарні
22. ГОСТ 1050-86. Сталь вуглецева якісна конструкційна
23. ДСТУ 3321:2003 СКД «Терміни та визначення основних понять»

Ресурси мережі Інтернет

1. https://youtu.be/jomtY4vec8g?si=fADyzBh_vhTWndKXhttp://ua.worlddocuments.org/docs
2. https://youtu.be/d6Lm3_SsiOI?si=bJgaJFxoMgBck0l5
3. <https://youtu.be/StZyU2uTIKs?si=xkDhvIY10QS6nFMs>
4. <https://youtu.be/YIO1tRQ7vZo?si=JIDqY81HqJx8yyYu>
5. <https://youtu.be/rBJQ5m7v7Tw?si=rhjjA8RXll8pumv7>
6. <https://youtu.be/x039dBd4NtE?si=Ap6NmqJTojiWgATo>
7. <https://youtu.be/xNjpYTCNUGE?si=4XcrBFIrdq1o8M4>

4. Форма підсумкового контролю успішності навчання

Контроль знань і умінь студентів з дисципліни здійснюється відповідно до системи організації освітнього процесу. Формою підсумкового контролю є залік.

5. Засоби діагностики успішності навчання

Для підсумкової діагностики успішності навчання використовується усний, письмовий, тестовий, графічний та програмований контроль, практична перевірка, а також методи самоконтролю і самооцінки.