



**Силабус навчальної дисципліни  
«Гідравліка, гідрологія, гідрометрія»**

**Освітньо-професійна програма «Автомобільні  
дороги і аеродроми»**

**Спеціальність: 192 «Будівництво та цивільна  
інженерія»**

**Галузь знань: 19 «Архітектура та будівництво»**



<b>Рівень вищої освіти</b>	Перший (бакалаврський)
<b>Статус дисципліни</b>	Навчальна дисципліна вибіркового компонента фахового переліку
<b>Семестр (осінній/весняний)</b>	осінній
<b>Обсяг дисципліни, кредити ЄКТС/години</b>	4/120
<b>Мова викладання</b>	українська
<b>Що буде вивчатися (предмет вивчення)</b>	Вивчення основних законів та рівнянь гідравліки; вивчення поверхневих і підземних вод, які впливають на будівництво та експлуатацію аеродромів та автодоріг; вивчення насосних систем водопостачання та каналізації.
<b>Чому це цікаво/треба вивчати (мета)</b>	Метою навчальної дисципліни є підготовка здобувача вищої освіти, який володіє теоретичними знаннями в галузі гідравліки та методами розв'язування інженерних задач, пов'язаних із використанням і застосуванням рідин у будівництві та цивільній інженерії.
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	<p>У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти набуває знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.</p> <p>ПРН01. Застосовувати основні теорії, методи та принципи математичних, природничих, соціально-гуманітарних та економічних наук, сучасні моделі, методи та програмні засоби підтримки прийняття рішень для розв'язання складних задач будівництва та цивільної інженерії.</p> <p>ПРН04. Проектувати та реалізовувати технологічні процеси будівельного виробництва, використовуючи відповідне обладнання, матеріали, інструменти та методи.</p> <p>ПРН07. Виконувати збір, інтерпретацію та застосування даних, в тому числі за рахунок пошуку, обробки та аналізу інформації з різних джерел.</p> <p>ПРН08. Раціонально застосовувати сучасні будівельні матеріали, вироби та конструкції на основі знань про їх технічні характеристики та технологію виготовлення.</p> <p>ПРН09. Проектувати будівельні конструкції, будівлі, споруди, інженерні мережі та технологічні процеси будівельного виробництва, з урахуванням інженерно-технічних та ресурсозберігаючих заходів, правових, соціальних, екологічних, техніко-економічних показників, наукових та етичних аспектів, і сучасних вимог нормативної документації, часових та інших обмежень, у сфері архітектури та будівництва, охорони довкілля та безпеки праці.</p>
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)</b>	Загальні компетентності, які дає можливість здобути навчальна дисципліна: знання та розуміння предметної області та професійної діяльності (ЗК2); здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел (ЗК6); навички міжособистісної взаємодії

(ЗК7).

Спеціальні компетентності, які дає можливість здобути навчальна дисципліна: здатність використовувати концептуальні наукові та практичні знання з математики, хімії та фізики для розв'язання складних практичних проблем в галузі будівництва та цивільної інженерії (СК01); здатність обирати і використовувати відповідні обладнання, матеріали, інструменти та методи для проектування та реалізації технологічних процесів будівельного виробництва (СК04).

## Навчальна логістика

### ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Вступ. Предмет та завдання курсу. Кругообіг води у природі. Фізико-механічні властивості рідин. Історичний огляд розвитку гідравліки. Основні властивості рідин. Сили і напруження, які діють в рідині. Масові сили. Поверхневі сили. Поняття ідеальної та реальної рідини. Основні рівняння гідравліки. Основне рівняння гідростатики. Закон Паскаля. Основні поняття кінематики рідини. Лінія току. Трубка току. Струмінь. Живий переріз. Витрата. Рівняння Бернуллі для елементарної струминки ідеальної рідини. Рівняння Бернуллі для елементарної струминки реальної рідини. Рівняння Бернуллі для потоку реальної рідини. Течія рідини в трубах. Режими течії рідини. Число Рейнольдса. Ламінарна течія рідини. Турбулентна течія рідини. Місцеві опори. Гідравлічний розрахунок трубопроводів. Основне розрахункове рівняння звичайного трубопроводу. Послідовне та паралельне з'єднання трубопроводів. Складні трубопроводи. Трубопровід з насосною подачею. Основне рівняння гідростатики та його геометрична інтерпретація. Основне рівняння гідростатики. Схема до виведення основного рівняння гідростатики. Схема геометричного зображення (інтерпретація) основного рівняння гідростатики. Сили гідростатичного тиску на поверхні. Поверхня рідини. Сили гідростатичного тиску на плоскій та криволінійній поверхні. Центр тиску. Епюри тиску. Закон Паскаля. Закон Архімеда. Основи теорії плавання тіл. Використання законів гідростатики. Моделювання гідравлічних явищ, критерії подібності. Моделювання гідравлічних явищ. Моделювання в гідродинаміці. Закон гідромеханічної подібності. Геометрична подібність потоків. Кінематична подібність потоків. Динамічна подібність потоків. Критерій подібності Ньютона. Критерій Фруда Критерій Рейнольдса. Основи руху реальної рідини. Опори та втрати напору при русі рідини. Режим руху рідини. Схема дослідної установки Рейнольдса. Схема до розгляду ламінарного руху рідини. Епюра швидкостей: дійсної і середньої. Епюра дотичних напружень. Схема до обґрунтування ламінарного руху рідини у відкритому потоці. Схема поперечного перерізу трубопроводу з турбулентним рухом рідини. Схема розподілу швидкостей при турбулентному режимі руху рідини. Число і критерії Рейнольдса. Втрати напору по довжині трубопроводу. Місцеві втрати напору. Витікання рідини з отворів і протікання через насадки. Класифікація отворів. Малі отвори. Великі отвори. Витікання рідини з незатопленого отвору в товстій і тонкій стінках при постійному та змінному напорах. Витікання рідини через насадки. Схема до обґрунтування витікання рідини через зовнішній циліндричний насадок. Види насадків: зовнішній циліндричний насадок; внутрішній циліндричний насадок; конічно-збіжний

	<p>насадок; конічно-розбіжний насадок. Гідравлічний розрахунок напірних трубопроводів. Класифікація трубопроводів. Розрахунок коротких та довгих трубопроводів, простих та складних із послідовним та паралельним з'єднанням труб. Схема до гідравлічного розрахунку висоти всмоктування насосної установки. Гідравлічно довгі трубопроводи. Послідовно з'єднані трубопроводи. Розрахунок тупикової та кільцевої мереж. Гідравлічний розрахунок тупикової водопровідної мережі. Кільцева водопровідна мережа. Гідравлічний удар в трубопроводах. Схеми до визначення тиску при гідравлічному ударі. Діаграма зміни тиску в трубопроводі при гідравлічному ударі. Динамічні гідравлічні машини. Призначення, класифікація, будова і принцип дії динамічних гідравлічних машин. Основні параметри. Порядок підбору динамічних насосів. Основні рівняння лопатевих насосів. Характеристики насосів. Робота насоса з трубопроводом. Висота всмоктування. Кавітація. Об'ємні гідравлічні машини. Класифікація і основні параметри об'ємних гідравлічних машин. Класифікація гідравлічних машин обертової дії. Основні параметри об'ємних гідравлічних машин. Схема об'ємних витрат у гідравлічних машинах. Поршневі насоси, силові і моментні гідроциліндри. Плунжерний насос однократної дії. Схема насоса подвійної дії. Схема диференційного насосу. Моментні гідроциліндри або поворотні гідродвигуни. Течія рідини у відкритих руслах. Типи відкритих русел. Гідравлічні елементи потоку. Основне рівняння рівномірного руху у відкритих руслах. Гідравлічний розрахунок каналів. Розрахунки витрат та швидкості. Типи водозливів. Гідрологічні та гідрометричні вишукування. Основні завдання гідрологічних та гідрометричних вишукувань. Гідрографічна мережа. Методи і засоби вимірювання гідрологічних параметрів. Вимірювання рівнів води у водоймах. Методи і засоби вимірювання швидкості потоку. Розрахунок витрат рідини. Гідрологія річок. Основні елементи річкових систем. Формування стоку річок. Будова гідрографічної мережі. Водний баланс річкової системи. Гідрограф. Водний баланс річкового басейну. Рух підземних вод, типи підземних вод. Типи підземних вод. Режим руху підземних вод. Поняття про аерацію та зону насичення. Характеристики пористості ґрунтів. Основні поняття теорії фільтрації, закони фільтрації. Швидкість фільтрації. Системи водопостачання та каналізація. Основні схеми систем водопостачання. Водозабори. Системи очищення питної води. Насосні станції каналізації та водопостачання. Оптимізація енерговитрат.</p> <p><b>Види занять:</b> лекції, лабораторні</p> <p><b>Методи навчання:</b> пояснювально-ілюстративний метод; метод проблемного викладу; репродуктивний метод; дослідницький метод.</p> <p><b>Форми навчання:</b> очна, дистанційна</p>
<b>Пререквізити</b>	Фізика, Хімія, Вища математика, Технічна механіка рідини і газу
<b>Пореквізити</b>	Економіка будівництва автомобільних доріг і аеродромів, Основи експлуатації доріг та аеродромів.
<b>Інформаційне забезпечення з фонду та репозитарію НТБ НАУ</b>	<p>1. Гідравліка, пневматика, термодинаміка : навчальний посібник (для студентів спеціальності 015-професійна освіта) / М. С. Корець. – Київ : Вид-во НПУ імені М. П. Драгоманова, 2020. – 323.</p> <p>2. Гідрометрія: практикум : навч. посіб. / Д. С. Косяк, В. С. Холоденко, О. І. Галік, О. П. Будз. – Рівне : НУВГП, 2018. – 254 с. /</p>

	<p>[Електронний ресурс]. – Режим доступу: <a href="http://er3.nuwm.edu.ua/11563/">http://er3.nuwm.edu.ua/11563/</a></p> <p>3. Гідравліка, гідро- та пневмоприводи : конспект лекцій / укладач Е. В. Колісниченко, А. С. Мандрика, В. О Панченко. – Суми : Сумський державний університет, 2021. – 176 с.</p> <p>4. Ковальов, І. О. Гідравліка, гідро- та пневмоприводи : навч. посіб. / І. О. Ковальов, О. В. Ратушний. – Суми : СумДУ, 2016. – 250 с.</p> <p>5. Основи гідравліки [Текст]: конспект лекцій для студентів 3 курсу зі спеціальності 5.07010602 «Обслуговування та ремонт автомобілів і двигунів», денної форми навчання/ уклад. Ю.А. Хомич – Любешів: Любешівський технічний коледж Луцького НТУ, 2016. – с. 61.</p> <p>Допоміжна література</p> <p>6 Буренніков Ю.А., Немировський І.А., Козлов Л.Г. Гідравліка і гідропневмопривод. Навч. посіб.- Вінниця: ВНТУ, 2003 – 123 с.</p> <p>7 ДСТУ 9133:2021 Бітум та бітумні в'язучі. Бітуми дорожні, модифіковані комплексом добавок. Технічні умови</p> <p>8. Гідравліка і гідропривод: довідник / В.Г. Федоров, Н.С. Мамелюк, О.І. Кепко, О.С. Пушка; за ред. В.Г. Федорова. Умань: Видавничополіграфічний центр «Візаві», 2017. – 135 с.</p> <p>9. Константинов Ю.М., Гіжа О.О. Технічна механіка рідини і газу. Підручник – К.: Вища шк., 2002. – 277 с.: іл.</p> <p><b>Інформаційні ресурси в інтернеті</b></p> <p>1. Освітньо-професійна програма «Автомобільні дороги і аеродроми» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти // Національний авіаційний університет : веб-сайт. <a href="https://nau.edu.ua/download/Quality%20Assurance_ukr/Projekti/%D0%86%D0%BD%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%B0%D1%86%D1%96%D1%8F%20%D1%89%D0%BE%D0%B4%D0%BE%20%D0%BE%D1%81%D0%B2%D1%96%D1%82%D0%BD%D1%96%D1%85%20%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%202021/2021%20%D0%9E%D0%9F%D0%9F%20%D0%91%20192%20%D0%90%D0%B2%D1%82%D0%BE%D0%BC%D0%BE%D0%B1%D1%96%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%96%20%D0%B4%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B3%D0%B8%20%D1%96%20%D0%B0%D0%B5%D1%80%D0%BE%D0%B4%D1%80%D0%BE%D0%BC%D0%B8%20%D0%A4%D0%90%D0%91%D0%94.pdf">https://nau.edu.ua/download/Quality%20Assurance_ukr/Projekti/%D0%86%D0%BD%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%B0%D1%86%D1%96%D1%8F%20%D1%89%D0%BE%D0%B4%D0%BE%20%D0%BE%D1%81%D0%B2%D1%96%D1%82%D0%BD%D1%96%D1%85%20%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%202021/2021%20%D0%9E%D0%9F%D0%9F%20%D0%91%20192%20%D0%90%D0%B2%D1%82%D0%BE%D0%BC%D0%BE%D0%B1%D1%96%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%96%20%D0%B4%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B3%D0%B8%20%D1%96%20%D0%B0%D0%B5%D1%80%D0%BE%D0%B4%D1%80%D0%BE%D0%BC%D0%B8%20%D0%A4%D0%90%D0%91%D0%94.pdf</a>.</p> <p>2. Кафедра комп'ютерних технологій будівництва та реконструкції аеропортів // Репозиторій Національного авіаційного університету : веб-сайт. URL: <a href="https://er.nau.edu.ua/handle/NAU/9121">https://er.nau.edu.ua/handle/NAU/9121</a></p> <p>3. Науково-технічна бібліотека НАУ // Науково-технічна бібліотека НАУ: веб-сайт. URL: <a href="http://www.lib.nau.edu.ua/main/">http://www.lib.nau.edu.ua/main/</a></p> <p>4. Репозиторій Національного Авіаційного Університету // Репозиторій Національного Авіаційного Університету : веб-сайт. URL: <a href="https://er.nau.edu.ua/">https://er.nau.edu.ua/</a></p> <p>5. Державна наукова архітектурно-будівельна бібліотека імені В. Г. Заболотного // Державна наукова архітектурно-будівельна бібліотека імені В. Г. Заболотного : веб-сайт. URL: <a href="http://www.dnabb.org/">http://www.dnabb.org/</a></p> <p>6. Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського // Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського : веб-сайт. URL: <a href="http://www.nbuv.gov.ua/">http://www.nbuv.gov.ua/</a></p>
<b>Локація та матеріально-технічне забезпечення</b>	Аудиторія теоретичного навчання, комп'ютерний клас, <b>1.018а, 1.009</b>
<b>Семестровий контроль, екзаменаційна методика</b>	Диференційований залік
<b>Кафедра</b>	Кафедра гідрогазових систем

<b>Факультет</b>	Факультет аерокосмічний
<b>Викладач(і)</b>	<b>БАДАХ ВАЛЕРІЙ МИКОЛАЙОВИЧ</b> <b>Посада:</b> завідувач кафедри <b>Вчений ступінь:</b> кандидат технічних наук <b>Профайл викладача:</b> <a href="https://scholar.google.com.ua/citations?user=OW0p0y8AAAAJ&amp;hl=uk">https://scholar.google.com.ua/citations?user=OW0p0y8AAAAJ&amp;hl=uk</a> <b>Тел.:</b> 408-45-54 <b>E-mail:</b> <a href="mailto:bad44@ukr.net">bad44@ukr.net</a> <b>Робоче місце:</b> 1.014
<b>Оригінальність навчальної дисципліни</b>	Авторський курс, підручник
<b>Лінк на дисципліну</b>	