

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет будівництва та транспорту  
Кафедра Транспортних технологій

Робоча програма (силабус) освітнього компонента  
ОК 17 – Гідравліка. Технічна механіка рідин і газу

обов'язковий  
(обов'язковий / вибірковий)

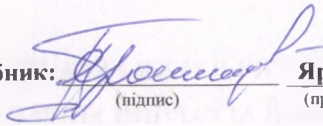
за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія»

Реалізується в межах освітньої програми «Автомобільні дороги та транспортні споруди»

на першому бакалаврському рівні вищої освіти

Суми - 2024

Розробник:



(підпис)

Ярошенко П.М.

(прізвище, ініціали)

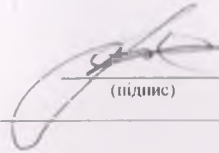
к.т.н., доцент

(вчений ступінь та звання, посада)

Розглянуто, схвалено та затверджено на засіданні кафедри транспортних технологій

протокол від 03.06 24р. № 13

Завідувач кафедри



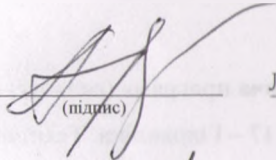
(підпис)

Саржанов О.А.

(прізвище, ініціали)

Погоджено:

Гарант освітньої програми



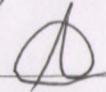
(підпис)

Людмила БОГІНСЬКА

(П.І.Б.)

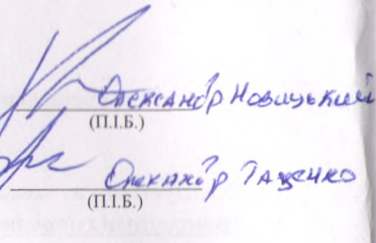
Декан ФБТ, де реалізується освітня

програма



Олександр СОЛАРЬОВ

Рецензія на робочу програму (додається) надана:



(П.І.Б.)

(П.І.Б.)

Методист відділу якості освіти, ліцензування та акредитації



(підпис)

Надія Баранець

(П.І.Б.)

Зареєстровано в електронній базі: дата: 26.06 2024 р.

Інформація про перегляд робочої програми (силабусу):

Навчальний рік, в якому вносяться зміни	Номер додатку до робочої програми з описом змін	Зміни розглянуто і схвалено		
		Дата та номер протоколу засідання кафедри	Завідувач кафедри	Гарант освітньої програми
2024				

## 1. ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОСВІТНІЙ КОМПОНЕНТ

1.	Назва ОК	Гідравліка. Технічна механіка рідин і газу									
2.	Факультет/кафедра	Будівництва та транспорту / транспортних технологій									
3.	Статус ОК	обов'язковий компонент ОПП									
4.	Програма/спеціальність (програми), складовою яких є ОК для (заповнюється для обов'язкових ОК)	ОПП «Автомобільні дороги та транспортні споруди» першого (бакалаврського) рівня освіти 19 «Архітектура та будівництво» 192 «Будівництво та цивільна інженерія»									
5.	ОК може бути запропонований для (заповнюється для вибіркового ОК)										
6.	Рівень НРК	НРК – 6 рівень, FQ-EHEA – перший цикл, EQF LLL –6 рівень									
7.	Семестр та тривалість вивчення	I семестр, 15 тижнів (1 курс)									
8.	Кількість кредитів ЄКТС	5,0									
9.	Загальний обсяг годин та їх розподіл	Всього	Контактна робота (заняття)				Самостійна робота		Форма контролю		
			Лекційні		Практ.		Лабор				
			Оч	За	Оч	За	Оч	За	Оч	За	
	150	30	-	30	-	-	-	90	-	зал.	-
10.	Мова навчання	українська									
11.	Викладач/Координатор освітнього компонента	к.т.н., доцент Ярошенко Павло Миколайович									
12.	Контактна інформація	моб. тел. +380509239212, e-mail – <a href="mailto:pashajarosh@i.ua">pashajarosh@i.ua</a>									
13.	Загальний опис освітнього компонента	Основна увага в освітньому компоненті спрямована на вивчення студентами законів спокою й руху рідин та газів і їх фізичної сутності, оволодіння методами застосування цих законів у практичних розрахунках. Вивчаються навантаження від тиску рідини, що знаходиться в спокої, на плоскі та криволінійні поверхні, параметри потоку рідини в напірних трубопроводах та відкритих руслах (каналах), у тому числі замкнутого перерізу.									
14.	Мета освітнього компонента	Метою освітнього компонента є забезпечення майбутніх фахівців з гідротехнічного будівництва, водної інженерії та водних технологій загальними теоретичними знаннями та практичними навиками, необхідними для рішення різних задач пов'язаних з визначенням сил тиску рідини на споруди, режимів протікання рідини, витрат рідини та витрат напору. Предметом вивчення освітнього компонента є основні закони рівноваги і руху рідини і газу та їх застосування для практичних розрахунків при проектуванні та будівництві автомобільних доріг та транспортних споруд, а також дню рідини у стані спокою та у русі на конструкції.									

15.	Передумови вивчення ОК, зв'язок з іншими освітніми компонентами ОП	Освітній компонент ґрунтується на засаді вивчення наступних дисциплін: «Вища математика», «Фізика», «Хімія».
16.	Політика академічної доброчесності	Здобувачам пояснюють цінність набуття нових знань; цінність та функції академічної доброчесності; повідомляють про неприпустимість плагіату, заохочують до самостійного виконання навчальних завдань, коректного посилання на джерела інформації у разі запозичення наукових матеріалів. Списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних дивайсів). Письмові роботи повинні мати коректні текстові посилання на використану літературу. За порушення академічної доброчесності здобувачі освіти можуть бути притягнені до такої академічної відповідальності: Академічний плагіат – оцінка 0, повторне виконання завдання. Академічне шахрайство (списування, обман, видавання кимось виконаної роботи за власну) – анулювання отриманих балів; повторне проходження оцінювання; повторне виконання несамоінійно виконаної роботи з новими вихідними даними; Використання електронних пристроїв під час підсумкового контролю знань – відсторонення від виконання роботи, оцінка 0, повторне проходження підсумкового контролю.
17.	Посилання на курс у системі Moodle	<a href="https://cdn.snau.edu.ua/moodle/course/view.php?id=5601">https://cdn.snau.edu.ua/moodle/course/view.php?id=5601</a>

## 2.РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ ЗА ОСВІТНІМ КОМПОНЕНТОМ ТА ЇХ ЗВ'ЯЗОК З ПРОГРАМНИМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ НАВЧАННЯ

Результати навчання за ОК: після закінчення вивчення освітнього компонента (дисципліни) студент буде здатен	ПРН 1	ПРН 9	Як оцінюється РНД
ДРН 1. Застосовувати основні теорії, методи та принципи математичних, природничих, соціально-гуманітарних та технічних наук для розв'язання складних задач будівництва автомобільних доріг та транспортних споруд.	+		<ul style="list-style-type: none"> <li>- обговорення і дискусія на основі вивченого лекційного матеріалу;</li> <li>- опитування теоретичних питань;</li> <li>- виконання завдань самостійної роботи, самостійне опрацювання теми в цілому чи окремих питань самостійної роботи (результати тестування, підготовка презентацій, презентаційна доповідь, самостійне опрацювання матеріалу).</li> </ul>
ДРН 2. Виконувати збір, інтерпретацію та застосування			<ul style="list-style-type: none"> <li>- обговорення і дискусія на основі вивченого лекційного матеріалу;</li> </ul>

даних із різних джерел щодо проектування та будівництва автомобільних доріг.			<ul style="list-style-type: none"> <li>- опитування теоретичних питань;</li> <li>- виконання завдань самостійної роботи,</li> </ul> + самостійне опрацювання теми в цілому чи окремих питань самостійної роботи (результати тестування, підготовка презентацій, презентаційна доповідь, самостійне опрацювання матеріалу).
ДРН 3. Оцінювати природні, економічні та технологічні ризики, враховувати наявність місцевих природних ресурсів та обґрунтовувати прийняті рішення.			<ul style="list-style-type: none"> <li>- обговорення і дискусія на основі вивченого лекційного матеріалу;</li> <li>- опитування теоретичних питань;</li> <li>- виконання завдань самостійної роботи,</li> </ul> + самостійне опрацювання теми в цілому чи окремих питань самостійної роботи (результати тестування, підготовка презентацій, презентаційна доповідь, самостійне опрацювання матеріалу).

### 3.ЗМІСТ ОК (ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ)

Тема. Перелік питань, що будуть розглянуті в межах програми	Розподіл в межах загального бюджету часу			Рекомендована література
	Аудиторна робота		Самостійна робота	
	Лк.	П. з./ семін. з.		
<b>Тема 1. Основні властивості рідин та газів.</b> 1. Основні системи та одиниці вимірювання. 2. Фізичні властивості рідин і газів. 3. Зв'язок між густиною газу та тиском. <b>Практичне заняття № 1.</b> Фізичні властивості рідин і газів.	2	2	7	[1; 2; 3; 5; 7]
<b>Тема 2. Основне рівняння гідростатики.</b> 1. Основне рівняння гідростатики. 2. Тиск рідини на плоскі поверхні. Екюри гідростатичного тиску. 3. Гідравлічний прес і його схема. 4. Розподіл атмосферного тиску. <b>Практичне заняття № 2.</b> Основне рівняння рівноваги рідини під дією сил ваги.	2	2	7	[1; 2; 3; 5; 7]
<b>Тема 3. Сила гідростатичного тиску на криволінійні поверхні</b> 1. Визначення сили гідростатичного тиску на криволінійні стінки і поверхні. 2. Закон Архімеда. Основи теорії плавання тіл. 3. Остійність тіл, які плавають на поверхні води.	2	2	7	[1; 2; 6; 7]

<b>Практичне заняття № 3.</b> Визначення сили тиску на плоскі стінки і дно посудини.				
<b>Тема 4. Рідина в русі. Гідравлічні елементи потоку рідини.</b> 1. Траєкторія, лінія току, елементарний струмінь. 2. Елементи потоку. 3. Рівняння нерозривності руху рідини для елементарного струменя і для потоку рідини. <b>Практичне заняття № 4.</b> Визначення сили тиску на криволінійні поверхні.	2	2	7	[1; 2; 3; 4; 7]
<b>Тема 5. Основи гідродинаміки.</b> 1. Режими руху рідини. 2. Диференціальні рівняння руху ідеальної рідини. 3. Рівняння Бернуллі для ідеальної рідини і для потоку реальної рідини. 4. Визначення витрат рідини в трубопроводі. <b>Практичне заняття № 5.</b> Закон Архімеда та елементи теорії плавучості.	2	2	7	[1; 2; 5; 6; 7]
<b>Тема 6. Гідравлічні опори, втрати напору.</b> 1. Опори і втрати напору за довжиною. 2. Гідравлічний коефіцієнт тертя і втрати напору за довжиною під час турбулентного режиму руху. 3. Місцеві опори і втрати напору. <b>Практичне заняття № 6.</b> Види руху рідини.	2	2	7	[1; 2; 4; 7]
<b>Тема 7-8. Розрахунок трубопроводних систем.</b> 1. Класифікація трубопроводів і задачі їх гідравлічного розрахунку. 2. Основні розрахункові формули під час руху рідини в напірних трубопроводах. 3. Основні типи задач по розрахунку простого трубопроводу. 4. Питомий опір трубопроводів. 5. Розрахунок самопливного трубопроводу, всмоктуючого трубопроводу насоса та сифонного трубопроводу. 6. Послідовне послання трубопроводів різної довжини і діаметрів.	4	2+2	7	[1; 2; 3; 5; 7]

<p>7. Паралельне поєднання трубопроводів.</p> <p>8. Вузлова, шляхова, транзитна і розрахункова витрати.</p> <p>9. Розрахунок дірчатих трубопроводів.</p> <p>10. Поняття про економічний розрахунок трубопроводу.</p> <p><b>Практичне заняття № 7.</b> Лінії та трубки течії.</p> <p><b>Практичне заняття № 8.</b> Гідравлічні характеристики потоку рідини.</p>				
<p><b>Тема 9. Гідравлічний розрахунок водопровідних мереж.</b></p> <p>1. Замкнені (кільцеві) та розімкнені (тупикові) водопровідні мережі.</p> <p>2. Розрахунок розімкненої мережі водопроводу.</p> <p>3. Схема розрахунку кільцевої мережі.</p> <p>4. Задача про два і три резервуари.</p> <p><b>Практичне заняття № 9.</b> Рівняння Бернуллі.</p>	2	2	7	[1; 2; 4; 7]
<p><b>Тема 10. Рівняння газостатики. Рівняння Бернуллі для потоку газу.</b></p> <p>1. Рівняння стану та нерозривності для газу.</p> <p>2. Рівняння Бернуллі для газу.</p> <p>3. Рівняння газостатики.</p> <p>4. Розрахунок газопроводів.</p> <p><b>Практичне заняття № 10.</b> Режими руху рідини.</p>	2	2	7	[1; 2; 3; 5; 7]
<p><b>Тема 11. Гідравлічний удар у трубах.</b></p> <p>1. Теорія гідравлічного удару Жуковського.</p> <p>2. Заходи з локалізації явища гідравлічного удару у водопровідних трубах і на насосних станціях.</p> <p>3. Поняття про гідравлічний таран.</p> <p><b>Практичне заняття № 11.</b> Втрати напору за довжиною.</p>	2	4	7	[1; 2; 4; 7]
<p><b>Тема 12. Витікання рідини з отворів і насадків. Класифікація отворів і насадків.</b></p> <p>1. Класифікація отворів.</p> <p>2. Витікання рідини з малих отворів у разі постійного напору.</p>	2	2	7	[1; 2; 3; 5; 7]



3. Витікання рідини з великих отворів у разі постійного рівня рідини в резервуарі. 4. Витікання рідини з отворів у разі змінного напору. 5. Витікання рідини через насадки. 6. Вільні гідравлічні струмені. <b>Практичне заняття № 12.</b> Місцеві втрати напору в трубах.				
<b>Тема 13-14. Спорожнення резервуарів.</b> 1. Спорожнення резервуарів зі змінним перерізом за висотою. 2. Приклади обчислення часу спорожнення резервуарів різної форми. <b>Практичне заняття № 13.</b> Визначення часу спорожнення резервуарів різної форми.	4	2	7	[1; 2; 4; 7]
<b>Тема 15. Гідравлічні струмені. Вивід формул для розрахунку висоти вертикальних струменів.</b> 1. Вертикальні струмені. 2. Розрахунок висоти вертикальних струменів з урахуванням сили опору повітря за допомогою спрощеного рівняння Бернуллі. <b>Практичне заняття № 14.</b> Визначення висоти гідравлічних вертикальних струменів.	2	2	6	[1; 2; 3; 5; 7]
<b>Всього:</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>90</b>	

#### 4. МЕТОДИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ

ДРН	Методи викладання (робота, що буде проведена викладачем під час аудиторних занять, консультацій)	Кількість годин	Методи навчання (які види навчальної діяльності має виконати студент самостійно)	Кількість годин
ДРН 1	Розповідь теоретичних питань, пояснення, бесіда (евристична і репродуктивна), лекція, інструктаж. Використання мультимедійних технологій, електронних таблиць, застосування методу аналізу конкретних ситуацій (case-study), діалогове навчання, співробітництво студентів (кооперація). Демонстрація методик розрахунків виконання вправ на практичних занят-	10	Робота з книгою, конспектами лекцій, навчально-методичною літературою (читання, переказ, виписування, конспектування, виготовлення таблиць, графіків, опорних конспектів). Ознайомлення з інформацією офіційних сайтів за темою заняття чи окремим питанням. Запам'ятовування теоретичного	30

	тах, ілюстрація, спостереження.		матеріалу, спостереження. На основі вивченого і опрацьованого матеріалу оформлення конспекту із самостійної роботи. Виконання завдань самостійної роботи.	
ДРН 2	Розповідь теоретичних питань, пояснення, бесіда (евристична і репродуктивна), лекція, інструктаж. Використання мультимедійних технологій, електронних таблиць, застосування методу аналізу конкретних ситуацій (case-study), діалогове навчання, співробітництво студентів (кооперація). Демонстрація методик розрахунків виконання вправ на практичних заняттях, ілюстрація, спостереження.	10	Робота з книгою, конспектами лекцій, навчально-методичною літературою (читання, переказ, виписування, конспектування, виготовлення таблиць, графіків, опорних конспектів). Ознайомлення з інформацією офіційних сайтів за темою заняття чи окремим питанням. Запам'ятовування теоретичного матеріалу, спостереження. На основі вивченого і опрацьованого матеріалу оформлення конспекту із самостійної роботи. Виконання завдань самостійної роботи.	30
ДРН 3	Розповідь теоретичних питань, пояснення, бесіда (евристична і репродуктивна), лекція, інструктаж. Використання мультимедійних технологій, електронних таблиць, застосування методу аналізу конкретних ситуацій (case-study), діалогове навчання, співробітництво студентів (кооперація). Демонстрація методик розрахунків виконання вправ на практичних заняттях, ілюстрація, спостереження.	10	Робота з книгою, конспектами лекцій, навчально-методичною літературою (читання, переказ, виписування, конспектування, виготовлення таблиць, графіків, опорних конспектів). Ознайомлення з інформацією офіційних сайтів за темою заняття чи окремим питанням. Запам'ятовування теоретичного матеріалу, спостереження. На основі вивченого і опрацьованого матеріалу оформлення конспекту із самостійної роботи. Виконання завдань самостійної роботи.	30

## 5. ОЦІНЮВАННЯ ЗА ОСВІТНІМ КОМПОНЕНТОМ

### 5.1. Діагностичне оцінювання (зазначається за потреби)

### 5.2. Сумативне оцінювання

5.2.1. Для оцінювання очікуваних результатів навчання передбачено

№	Методи сумативного оцінювання	Бали / Вага у загальній оцінці	Дата складання
<b>Модуль 1 – 40 балів</b>			
1.	Виконання та захист звітів з практичних робіт	25 балів/25%	на протязі семестру 2...7 тиждень
2.	Комп'ютерне тестування до модуля 1	15 балів/15%	7...8 тиждень
<b>Модуль 2 – 60 балів</b>			
1.	Виконання та захист звітів з практичних робіт	45 балів/45%	на протязі семестру 8...15 тиждень
2.	Комп'ютерне тестування до модуля 2	15 балів/15%	14...15 тиждень

### 5.2.2. Критерії оцінювання

Компонент	Незадовільно	Задовільно	Добре	Відмінно
	Незараховано		Зараховано	
<b>Модуль 1 – 40 балів</b>				
Виконання та захист звітів з практичних робіт	< 15 балів	15...18 балів	19...22 балів	23...25 балів
	Вимоги щодо завдання не виконано	Більшість вимог виконано, але окремі складові відсутні або недостатньо розкриті	Виконано усі вимоги завдання, але є незначні зауваження щодо виконання завдання	Виконано усі вимоги завдання, запропоновано власний варіант виконання завдання
Комп'ютерне тестування до модуля 1	< 9 балів	9...11 балів	12...13 балів	14-15 балів
	Вірних відповідей менше 9 із 15.	Вірних відповідей 9...11 із 15.	Вірних відповідей 12...13 із 15.	Вірних відповідей 14...15 із 15.
<b>Модуль 2 – 60 балів</b>				
Виконання та захист звітів з практичних робіт	< 27 балів	27...32 балів	33...37 балів	38...45 балів
	Вимоги щодо завдання не виконано	Більшість вимог виконано, але окремі складові відсутні або	Виконано усі вимоги завдання, але є незначні	Виконано усі вимоги завдання, запропоновано

		недостатньо розкриті	зауваження щодо виконання завдання	власний варіант виконання завдання
Комп'ютерне тестування до модуля I	< 9 балів	9...11 балів	12...13 балів	14-15 балів
	Вірних відповідей менше 9 із 15.	Вірних відповідей 9...11 із 15.	Вірних відповідей 12...13 із 15.	Вірних відповідей 14...15 із 15.

### 5.3. Формативне оцінювання

Для оцінювання поточного прогресу у навчанні та розуміння напрямів подальшого удосконалення передбачено:

№	Елементи формативного оцінювання	Дата
1.	Письмове опитування після вивчення тем 1-2	4 тиждень
2.	Письмове опитування після вивчення тем 3-6	9 тиждень
3.	Письмове опитування після вивчення тем 7-8	12 тиждень
4.	Письмовий зворотний зв'язок від викладача під час роботи над практичним завданням протягом занять	Протягом 1 тижня після виконання
5.	Усний зворотний зв'язок від викладача після доповіді з презентацією за тематикою самостійного вивчення дисципліни	Протягом заняття

## 6. НАВЧАЛЬНІ РЕСУРСИ (ЛІТЕРАТУРА)

### 6.1. Основні джерела

#### 6.1.1. Підручники, посібники

1. Шевченко Т. О. Конспект лекцій з дисципліни «Технічна механіка рідини та газу» (для студентів 2 курсу денної і заочної форм навчання спеціальності 192 – Будівництво та цивільна інженерія) / Т. О. Шевченко; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2017. – 101 с.
2. Технічна механіка рідини і газу. Конспект лекцій / Уклад. В.М. Халипа, С.О. Вамболь, І.В. Міщенко. – Харків: УЦЗУ, 2007. – 164 с.
3. Біловол О. В. Гідравліка, гідрологія, гідрометрія: навчальний посібник. – Харків: видавництво ХНАДУ, 2015. – 202 с.
4. Вамболь, С.О. Технічна механіка рідини і газу: підручник / С.О. Вамболь, І.В. Міщенко, О.М. Кондратенко. – Харків: НУЦЗУ, 2016. – 300 с.
5. Константінов Ю.М. Технічна механіка рідини і газу. Кінематика і динаміка рідини. Приклади і задачі: навчальний посібник / Ю.М. Константінов, О.О. Гіжа, Ю.Д. Копаниця. – К.: КНУБА, 2015. – 154 с.
6. Константінов Ю.М., Гіжа О.О. Технічна механіка рідини і газу: Підручник. – К.: Вища школа, 2002. – 277 с.: іл.

### *6.1.2. Методичне забезпечення*

7. Методичні рекомендації для проведення практичних та лабораторних занять, виконання розрахунково-графічного завдання та самостійної роботи з дисципліни «Технічна механіка рідини та газу» (для студентів 1–2 курсів денної та заочної форм навчання спеціальностей 192 – Будівництво та цивільна інженерія, 194 – Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології) / Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова; уклад.: Т. О. Шевченко. – Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2019. – 100 с.

### *Інші джерела*

#### *6.2. Додаткові джерела*

8. Луценко В.В. Технічна механіка рідини і газу в тестах і задачах. Навчальний посібник. – Рівне : НУВГП, 2015. – 194 с.

### *Програмне забезпечення*

Комп'ютери, мультимедійний проектор, мобільний пристрій (телефон, планшет) з підключенням до Інтернет, проекційний екран, аудиторна дошка, програмне забезпечення (текстовий редактор Word, табличний процесор MS Excel, презентаційна система Power Point, редактор Web-сторінок Front Page, браузер Internet Explorer, Adobe Reader 12, Outlook Express, Win RAR та ін.) для:

- комунікації та опитування;
- виконання домашніх завдань;
- виконання завдань самостійної роботи;
- проходження тестування (поточний, рубіжний, підсумковий контроль).

Програмне забезпечення для роботи з освітнім контентом дисципліни та виконання передбачених видів освітньої діяльності.