

ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«ПРИДНІПРОВСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ БУДІВНИЦТВА
ТА АРХІТЕКТУРИ»

КАФЕДРА водопостачання, водовідведення та гідравліки
(повна назва кафедри)



ЗАТВЕРДЖУЮ»
Проректор з науково-педагогічної
та навчальної роботи

Р. Б. Папірник

_____ 2020 року

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ТЕХНІЧНА МЕХАНІКА РІДИНИ ТА ГАЗУ

(назва навчальної дисципліни)

спеціальність	<u>263 «Цивільна безпека»</u> (шифр і назва спеціальності)
освітньо-професійна програма	<u>«Охорона праці»</u> (назва освітньої програми)
освітній ступінь	<u>бакалавр</u> (назва освітнього ступеня)
форма навчання	<u>денна</u> (денна, заочна)
розробник	<u>Журавльова Олена Аліївна</u> (прізвище, ім'я, по батькові)

1. АНОТАЦІЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Предметом вивчення дисципліни є фізичні та механічні властивості рідини та газу, їх вплив на тверді поверхні, теоретичні основи гідростатики та гідродинаміки, прикладний характер науки.

Теоретична частина курсу включає закони рівноваги рідини, режими та закони її руху. Розглядаються питання руху рідини в напірних трубопроводах, витікання рідини з отворів і насадків, закони руху ґрунтових вод. Наводяться приклади практичних розрахунків.

Зміст навчальної дисципліни розроблений таким чином, щоб надати студенту необхідні знання та навички для вирішення практичних технічних завдань, пов'язаних з використанням рідин або газів. Використання основних законів механіки рідини та газів надає можливість приймати відповідні рішення та розв'язувати складні спеціалізовані завдання в професійній діяльності.

В силабусі наведена структура курсу, перелік основної та допоміжної літератури, навчальних матеріалів, принципи оцінювання роботи студентів.

2. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Види робіт	Години	Кредити	Семестр
			III
Всього годин за навчальним планом, з них:	90	3	90
Аудиторні заняття , в т. ч.:	30		30
лекції	14		14
лабораторні заняття	8		8
практичні заняття	8		8
Самостійна робота , в т. ч.:	60		60
підготовка до аудиторних занять	20		20
опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях	6		6
виконання курсового проекту або роботи			
підготовка до контрольних заходів	4		4
підготовка до екзамену	30		30
Форма підсумкового контролю			екзамен

3. СТИСЛИЙ ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета дисципліни - вивчення фізичних властивостей рідини та газів, основних законів рівноваги та руху рідини, способів застосування цих законів на практиці.

Значна увага при викладанні дисципліни приділяється розгляду фізичної суті процесів, практичному застосуванню теоретичних законів, гідравлічному розрахунку трубопроводів різного призначення.

Завдання дисципліни - засвоєння теоретичних основ, формування розуміння механіки рідини та газу як прикладної науки, значення гідравлічних розрахунків в процесі проектування; вивчення гідравлічних систем, можливість застосування засвоєних теоретичних основ для вирішення складних практичних задач.

Пререквізити дисципліни - «Алгебра та початок аналізу», «Геометрія», «Нарисна геометрія», «Вища математика», «Фізика», а також елементи «Теоретичної механіки».

Постреквізити дисципліни - «Безпека життєдіяльності і основи екології», «Промислова екологія», «Природні та техногенні загрози», «Безпека експлуатації будівель і споруд».

Компетентності.

Інтегральна компетентність:

Здатність розв'язувати спеціалізовані задачі та проблеми, що характеризуються комплексністю, під час практичної діяльності, яка передбачає запобігання виникненню аварій, надзвичайних випадків, професійних захворювань.

Загальні компетентності:

ЗК 06. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК 08. Здатність працювати як в команді, так і автономно.

ЗК 10. Прагнення до збереження навколишнього середовища.

ЗК 11. Здатність застосовувати знання та навички використання інформаційних і комунікаційних технологій у практичній діяльності

ЗК 12. Здатність до визначеності й наполегливості щодо вирішення поставлених завдань і взятих обов'язків.

ЗК 13. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:

ПК 29. Здатність аналізувати основні процеси, що мають місце при дії вражаючих чинників на поведінку матеріалів для визначення засобів захисту працюючих.

Заплановані результати навчання(відповідно до освітньо-професійної програми «Охорона праці» СВО ПДАБА 263 б-2020):

РН 11. Визначати фізичні, хімічні, біологічні та психофізіологічні шкідливі виробничі чинники та аналізувати безпечність виробничого устаткування.

РН 24. Передбачати безпечну роботу газодимозахисної служби, експлуатацію комплектів засобів індивідуального захисту рятувальників.

РН 33. Володіти достатніми знаннями законів технічної механіки рідини та газів, використання яких надасть їм можливість розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми.

В результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

- класифікацію рідини, основні фізичні властивості рідини та газу;
- основні закони гідростатики та гідродинаміки;
- фізичну сутність явищ та закономірність зміни гідравлічних величин;
- задачі з розрахунку трубопроводів різного призначення;
- задачі з розрахунку каналів;
- закони руху ґрунтових вод;

вміти:

- використовувати фізико-механічні властивості рідини та газу;
- застосовувати закони гідростатики та гідродинаміки для вирішення інженерних задач;
- розраховувати трубопроводи різного призначення;
- запобігати явищу гідравлічного удару;
- вирішувати задачі з руху рідини при витіканні з отворів і насадків;
- вирішувати задачі з розрахунку каналів та безнапірних труб;
- визначати дебіт ґрунтових вод до дренажних споруд.

Методи навчання

При вивченні дисципліни застосовуються практичні, наочні, словесні методи та робота з книгою. Всі методи, які застосовуються у процесі навчання, спрямовані на набуття знань, формування умінь і навичок, використання знань, перевірка знань, умінь і навичок.

Форми навчання

Навчальна дисципліна включає аудиторні та позааудиторні заняття.

Навчання відбувається у формі колективних, групових та індивідуальних занять.

Колективні включають лекції, практичні та лабораторні заняття.

Групові та індивідуальні відбуваються на практичних та лабораторних заняттях.

До індивідуальних занять відносяться самонавчання, виконання індивідуальних завдань, підготовка до контрольних заходів.

4. СТРУКТУРА (ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН) ДИСЦИПЛІНИ

Назва змістових модулів і тем	Кількість годин, у тому числі				
	усього	л	п	лаб	с.р.
Змістовий модуль 1. Гідростатика та гідродинаміка					
1. Вступ. Історія розвитку гідравліки, її зв'язок з іншими науками. Фізичні властивості рідини. Гідростатичний тиск та його властивості. Основне рівняння гідростатики. Закон Паскаля. Гідравлічні машини.	6	2	1		3
2. Сила тиску рідини на плоскі поверхні. Епюри гідростатичного тиску. Гідростатичний парадокс. Сила тиску рідини на криволінійні поверхні. Дійсне та фіктивне тіло тиску.	7	2	2		3
3. Теорія плавання. Закон Архімеда. Остійність тіл.	6	2	1		3
4. Основні поняття гідродинаміки. Рівняння Ейлера для рідини, що рухається. Рівняння постійності витрат та нерозривності потоку. Режими руху рідини. Критерій Рейнольдса.	8	2	1	2	3
5. Рівняння Д.Бернуллі. Види гідравлічних опорів та витрат напору при русі рідини та газів. Гідравлічно гладкі та шорсткі поверхні.	8	2	1	2	3
6. Класифікація та розрахунки напірних трубопроводів. Явище гідравлічного удару.	8	2	1	2	3
7. Витікання рідини з затоплених та незатоплених отворів та насадків при постійному та змінному напорі. Рух рідини у відкритих руслах. Рух ґрунтових вод.	7	2	1	2	2
Опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях	6				6
Підготовка до контрольних заходів	4				4
Разом за змістовим модулем 1	60	14	8	8	30
Підготовка до екзамену	30				30
Усього годин	90	14	8	8	60

5. ЛЕКЦІЙНИЙ КУРС

№ зан.	Тема занять	Кількість годин
Змістовий модуль 1. Гідростатика та гідродинаміка		
1	Вступ. Історія розвитку гідравліки, її зв'язок з іншими науками. Фізичні властивості рідини. Гідростатичний тиск та його властивості. Основне рівняння гідростатики. Закон Паскаля. Гідравлічні машини.	2
2	Сила тиску рідини на пласкі поверхні. Епюри гідростатичного тиску. Гідростатичний парадокс. Сила тиску рідини на криволінійні поверхні. Дійсне та фіктивне тіло тиску.	2
3	Теорія плавання. Закон Архімеда. Остійність тіл.	2
4	Основні поняття гідродинаміки. Рівняння Ейлера для рідини, що рухається. Рівняння постійності витрат та нерозривності потоку. Режими руху рідини. Критерій Рейнольдса.	2
5	Рівняння Д.Бернуллі. Види гідравлічних опорів та втрат напору при русі рідини та газів. Гідравлічно гладкі та шорсткі поверхні.	2
6	Класифікація та розрахунки напірних трубопроводів. Явище гідравлічного удару.	2
7	Витікання рідини з затоплених та незатоплених отворів та насадків при постійному та змінному напорі. Рух рідини у відкритих руслах. Рух ґрунтових вод.	2
	Разом	14

6. ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№ зан.	Тема занять	Кількість годин
Змістовий модуль 1. Гідростатика та гідродинаміка		
1	Основне рівняння гідростатики. Епюри гідростатичного тиску.	2
2	Сила тиску рідини на пласкі та криволінійні поверхні. Плавання тіл.	2
3	Режими руху рідини. Рівняння Д.Бернуллі. Види гідравлічних опорів та втрат напору при русі рідини та газів	2
4	Розрахунки напірних трубопроводів. Витікання рідини з отворів та насадків при постійному та змінному напорі.	2
	Разом	8

7. ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

№ зан.	Тема занять	Кількість годин
Змістовий модуль 1. Гідростатика та гідродинаміка		
1	Вивчення режимів руху рідини.	2
2	Демонстрація рівняння Д.Бернуллі. Побудова напірної та п'єзометричної лінії.	2

3	Визначення коефіцієнтів гідравлічного тертя та місцевих опорів.	2
4	Дослідження витікання рідини з отвору та насадку.	2
	Разом	8

8. САМОСТІЙНА РОБОТА

№ з/п	Вид роботи / Назва теми	Кількість годин
1	Підготовка до аудиторних занять	20
2	Опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях: 1. Термодинамічні властивості газів. Основні закони рівноваги газів. 2. Диференційні рівняння рівноваги рідини (рівняння Ейлера) та їх інтегрування. 3. Гідравлічні пристрої, принцип дії яких оснований на законі Паскаля. 4. Відносний рух рідини. 5. Розрахунок безнапірних трубопроводів. 6. Окремі випадки фільтрації.	6
3	Підготовка до контрольних заходів	4
4	Підготовка до екзамену	30
	Разом	60

9. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Методами контролю для перевірки знань студентів з дисципліни «Технічна механіка рідини та газу» є усний контроль, письмовий, тестовий, а також методи самоконтролю та самооцінки.

10. ПОРЯДОК ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Змістовий модуль 1 «Гідростатика та гідродинаміка»

Навчальна дисципліна складається з одного змістового модуля. Змістовий модуль враховує всі передбачені види робіт.

Поточний контроль успішності студента здійснюється за навчальним матеріалом згідно з робочою програмою дисципліни із проведенням контрольної роботи.

Змістовий модуль зараховується, якщо успішність за ним складає не менше 60 балів.

Критерії оцінювання знань студентів при проведенні поточного контролю

№ з/п	Вид роботи	Кількість балів
1	Відвідування лекційних занять	14
2	Робота на практичних заняттях	8
3	Робота на лабораторних заняттях	12
4	Виконання самостійної роботи	26
5	Виконання поточної контрольної роботи	40
	Разом	100

Пояснення до розрахунку кількості балів при проведенні поточного контролю

Відвідування лекцій

Всього 7 лекційних занять.

Максимальна кількість балів за 1 заняття – 2 бали:

2 бали - студент був присутнім та має конспект,

1 бал - студент був присутнім.

Робота на практичних заняттях

Всього 4 практичних занять.

Максимальна кількість балів за 1 заняття – 2 бали:

2 бали - студент був присутнім та активно працював,

1 бал - студент був присутнім.

Робота на лабораторних заняттях

Всього 4 лабораторних занять.

Максимальна кількість балів за 1 заняття – 3 бали:

3 бали - студент виконав експериментальну частину роботи, опрацював результати та заповнив журнал лабораторної роботи,

2 бали - студент виконав експериментальну частину роботи та опрацював результати,

1 бал - студент виконав лише експериментальну частину роботи.

Виконання самостійної роботи

Всього 6 тем для самостійного опрацювання.

Максимальна кількість балів за 1, 2 теми – 5 балів, за 3, 4, 5, 6 теми – 4 бали:

4-5 балів - студент вільно володіє темою, відповідає на додаткові питання,

3 бали - студент має конспект з теми, поверхнево володіє темою,

1-2 бали - студент має конспект з теми.

Виконання поточної контрольної роботи

Поточна контрольна робота містить 2 теоретичних питання та 1 задачу.

Студент у письмовій формі має дати відповіді на теоретичні питання та розв'язати задачу. Максимальний бал за відповідь на кожне теоретичне питання 10 балів, за розв'язання задачі – 20 балів.

Всього 40 балів.

Теоретичні питання

9-10 балів - повна обґрунтована відповідь,

7-8 балів - повна відповідь з незначними помилками у позначеннях або у послідовності викладання,

4-6 балів - правильна відповідь без необхідних формул або обґрунтування,

1-3 бали - відповідь з суттєвими помилками у розумінні понять та законів.

Задача

19-20 балів - правильне повне розв'язання з необхідними кресленнями та поясненнями,

16-18 балів - правильне розв'язання з незначними помилками у кресленнях або в підрахунках,

11-15 бали - правильне розв'язання без необхідного пояснення та обґрунтування,

6-10 бали - розв'язання неповне з суттєвими помилками

1-5 бали - розв'язання задачі містить лише основні формули за темою.

Критерії оцінювання знань студентів при проведенні екзамену

Екзамен проводиться в письмовій формі та охоплює тематику всього курсу дисципліни «Технічна механіка рідини та газу».

Оцінка за відповіді на питання екзаменаційного білету враховує володіння теоретичною базою курсу та практичними навичками розрахунків.

Екзамен складається за індивідуальним білетом, який містить 10 тестових завдань.

Правильна відповідь на кожне завдання оцінюється в 10 балів.

Неправильна відповідь не зараховується і оцінюється в 0 балів.

Максимальна оцінка за відповіді на питання екзаменаційного білету 100 балів.

Підсумкова оцінка з дисципліни визначається як середнє арифметичне значення оцінки за змістовим модулем 1 та екзаменаційної оцінки.

11. ПОЛІТИКА КУРСУ

Політика курсу передбачає відповідальність викладача і студента, прозорість оцінювання, інформування та реалізацію політики академічної доброчесності.

При організації освітнього процесу здобувачі вищої освіти та викладачі діють відповідно до нормативної бази академії.

Передбачається індивідуальна робота та групова робота в колективі.

Середовище в аудиторії є дружнім, творчим, відкритим для конструктивної критики.

Усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін.

Передбачається систематичне відвідування студентами аудиторних занять, за винятком поважних причин. Поважними причинами є хвороба, відрядження на наукову конференцію, спортивні змагання, донорство.

У разі пропуску заняття студент має змогу представити виконані завдання під час консультацій викладача.

Порядок зарахування пропущених занять:

лекція – у формі усного опитування за відповідною темою,

практичне - у формі виконання індивідуального розрахункового завдання,

лабораторне – у формі усного опитування за темою роботи.

При цьому враховується причина пропущених занять:

з поважної причини – відпрацьоване заняття зараховується з коефіцієнтом 1,0;

без поважної причини - з коефіцієнтом 0,5.

Обов'язкове дотримання академічної доброчесності студентами.

Дотримання академічної доброчесності здобувачами вищої освіти передбачає:

- самостійне виконання всіх видів робіт, завдань, форм контролю, передбачених робочою програмою навчальної дисципліни (для осіб з особливими освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їхніх індивідуальних потреб і можливостей),

- дотримання норм законодавства про авторське право і суміжні права,

- посилання на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей інших авторів,

- надання достовірної інформації про результати власної (наукової, творчої) діяльності, використання методики досліджень і джерела інформації.

Дотримуємося Положення про запобігання та виявлення академічного плагіату у ДВНЗ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури».

Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються.

12. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Константинов Ю. М., Гіжа О. О. Технічна механіка рідини і газу. Підручник. – К.: Вища школа, 2002. – 420 с.
2. Возняк Л. В., Гімер П. Р., Мердух М. І., Паневник О. В. Гідравліка: навчальний посібник. - Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2012. - 327 с.
3. Науменко І. І. Гідравліка: Підручник. – Рівне, Видавництво національного університету водного господарства та природокористування, 2004 - 476с.
4. Луценко В. В. Технічна механіка рідини і газу в тестах і задачах. Навчальний посібник. – Рівне: НУВГП, 2015. – 194 с.
5. Рогалевич Ю. П. Гідравліка. Підручник. – К. : Вища шк., 1993. –255 с.
6. Константинов Ю. М. Гидравлика: Учебник для вузов. – 2-е изд. - Киев: Вища школа. Головное изд-во, 1988. – 398 с.
7. Кисилев П. Г. Гидравлика. Основы механики жидкости. – М.: Стройиздат, 1980.- 214с.

Допоміжна

1. Технічна механіка рідини і газу. Кінематика і динаміка рідини. Приклади і задачі: Навчальний посібник / Ю. М. Константинов, О. О. Гіжа, Ю. Д. Копаниця. – К.: КНУБА, 2015. – 154 с.
2. Справочник по гидравлике / В. А. Большаков, Ю. М. Константинов, В. Н. Попов и др. – 2-е издание. – К.: Вища школа. – 1984. – 343 с.
3. Сборник задач по гидравлике. / Под ред. В. И. Большакова – 4-е изд. – К.: Вища шк. Головное изд-во, 1979. – 336 с.


13 . INTERNET- РЕСУРСИ

1. http://www.twirpx.com/files/hidro/hidropr/open_channels/
2. http://www.k123.com.ua/ebooks/_jPB2.pdf
3. <http://ep3.nuwm.edu.ua/4033/1/V21.pdf>

Розробник


(підпис) (О. А. Журавльова)

Гарант освітньої програми


(підпис) (В. А. Шаломов)

Силабус затверджено на засіданні кафедри
водопостачання, водовідведення та гідравліки
Протокол № 3 від «21» вересня 2020 року