

**ЧЕРНІВЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ЮРІЯ ФЕДЬКОВИЧА
ГЕОГРАФІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

Кафедра географії України та регіоналістики

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Декан географічного факультету

Мирослав ЗАЯЧУК

«01» вересня 2023 року»



**РОБОЧА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни
ЗАГАЛЬНА ТА РІЧКОВА ГІДРАВЛІКА**

Вид дисципліни (за компонентом ОП): обов'язкова

Освітньо-професійні програма «Гідрометеорологія»

Спеціальності 103 Науки про Землю

Галузь знань 10 Природничі науки

Рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

Назва факультету, на якому здійснюється підготовка фахівців за вказаними освітньо-професійними програмами географічний

Мова навчання українська

Чернівці 2023 рік

Робоча програма навчальної дисципліни «Загальна та річкова гідравліка» складена відповідно до освітньо-професійної програми «Гідрометеорологія», спеціальності 103 «Науки про Землю», галузі знань 10 «Природничі науки», затвердженої Вченою радою Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича (Протокол № 6 від « 30 » червня 2020 року).

Розробники: Ющенко Юрій Сергійович, доктор географічних наук, професор кафедри географії України та регіоналістики

(П.І.Б. авторів, посада, науковий ступінь, вчене звання)

Затверджено на засіданні кафедри географії України та регіоналістики

Протокол № 13 від “ 29 ” серпня 2023 року


Завідувач кафедри  Костащук І.І.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Погоджено з гарантом освітньо-професійної програми «Гідрометеорологія»

Гарант освітньої програми  Микола ПАСІЧНИК

Схвалено навчально-методичною радою географічного факультету

Протокол № 1 від “ 29 ” серпня 2023 року

Голова методичної ради географічного факультету  Андрусyak Н.С.
(підпис) (прізвище та ініціали)

1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

1.1 Мета навчальної дисципліни: формування теоретичних уявлень та практичних навичок аналізу статичної і динамічної рідини, основних гідравлічних закономірностей із застосуванням до умов річок.

1.2 Завдання вивчення дисципліни

- формування уяв про статику рідини;
- ознайомлення з основами розрахунку гідравлічного опору та втрат напору;
- формування знань про рівномірний рух рідини і гідравлічні опори
- формування знань про нерівномірний рух води у річках.

1.3. Компетенції, якими має оволодіти студент в процесі вивчення дисципліни

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

- закономірності статичної і динамічної рідини;
- закони гідравліки у застосуванні до різних умов та пристроїв;
- закони руху води у річках в різних умовах.

вміти:

- пояснювати фізичну сутність і зміст основних процесів статичної та динамічної рідини;
- застосовувати закони і методи гідравліки для аналізу і розрахунку явищ та процесів;
- пояснювати фізичну сутність і зміст основних процесів руху води у річках;
- проводити розрахунки гідравлічних характеристик річок і каналів.

В процесі вивчення курсу студент повинен:

- ПРН 07. Застосовувати моделі, методи і дані фізики, хімії, біології, екології, математики, інформаційних технологій тощо при вивченні природних процесів формування і розвитку геосфер.
- ПРН 12. Знати і застосовувати теорії, парадигми, концепції та принципи в науках про Землю відповідно до спеціалізації.
- ПРН 14. Брати участь у розробці проектів і практичних рекомендацій в галузі наук про Землю.
- ПРН 16. Застосовувати у вирішенні професійних завдань базові знання з гідрологічних та метеорологічних дисциплін.
- ПРН 20. Виконувати обробку просторової гідрологічної інформації, гідрологічні розрахунки, прогнози з використанням ГІС-технологій.

Відповідно до освітньої програми, вивчення дисципліни сприяє формуванню у здобувачів вищої освіти таких компетентностей:

Загальних:

- ЗК 03. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- ЗК 04. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.
- ЗК 08. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

Фахових:

- ФК 01. Знання та розуміння теоретичних основ наук про Землю як комплексну природну систему.
- ФК 02. Здатність застосовувати базові знання фізики, хімії, біології, екології, математики, інформаційних технологій тощо при вивченні Землі та її геосфер.
- ФК 04. Здатність застосовувати кількісні методи при дослідженні геосфер.
- ФК 11. Здатність застосовувати кількісні методи при дослідженні гідросфери та атмосфери Землі.

2. Опис навчальної дисципліни

2.1. Загальна інформація

Форма навчання	Рік підготовки	Семестр	Кількість		Кількість годин						Вид підсумкового контролю
			кредитів	годин	лекції	практичні	семінарські	лабораторні	самостійна робота	індивідуальні завдання	
Денна	3	5, 6	6,0	180	60			60	60		іспит

2.2. СТРУКТУРА ЗМІСТОВНИХ МОДУЛІВ, НАВЧАЛЬНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ДИСЦИПЛІНИ

„ЗАГАЛЬНА ТА РІЧКОВА ГІДРАВЛІКА” ТА НАВЧАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ СТУДЕНТА

Компетенції (прогнозовані результати навчання)	Тема змістового модуля (ЗМ), навчального елемента (НЕ)	Зміст навчального елемента	Вид заняття (к-сть год.)	Види діяльності та поточного контролю на занятті	К-сть балів	ІНДЗ (за вибором)	К-сть балів за ІНДЗ	Всього балів за види навч. занять НЕ
ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ 1								
Предмет гідравліки і основні відомості зі статички та динаміки рідини								
Знати і розуміти: Предмет гідравліки, фізичні основи опису	НЕ 1. Предмет та історія розвитку гідравліки, гідродинамі	Предмет гідравліки та річкової гідравліки. Формування основ гідростатики. Формування уявлень про внутрішній опір рідин та газів. Формування основ класичної гідродинаміки та гідравліки. Динаміка	8	- конспект лекцій - співбесіда	3	- реферати чи проекти на індивідуа	5	7,5

<p>властивостей рідин. Теоретичні основи гідростатики.</p>	<p>ки, річкової гідравліки. Основні відомості про рідини. Основи гідростатик и.</p>	<p>газу та рідини, як складові фізики суцільного середовища. Густина та стисливість рідин. В'язкість рідин. Поверхневий натяг води і капілярні явища. Особливі стани крапельної рідини. Поняття про тиск і його властивості. Диференціальні рівняння спокою рідини. Основне рівняння гідростатики та його інтегрування для умов дії тільки сили тяжіння. Види тиску та співвідношення між ними. Поняття про напір і його види. Сполучені посудини і закон Паскаля. Сила тиску і гідравлічний прес. Обчислення сили тиску на нахилені поверхні.</p>						<p>- опитування</p>	<p>льну тему за вибором (ІНДЗ)</p>		
<p>Розуміти і знати: Предмет гідравліки, фізичні основи опису властивостей рідин. Теоретичні основи гідростатики.</p>	<p><i>(Самостійна робота)</i> Предмет та історія розвитку гідравліки, гідродинаміки, річкової гідравліки. Основні відомості про рідини. Основи гідростатик</p>	<p>Історія і задачі досліджень в галузі гідравліки. Основні властивості крапельних рідин. Поняття про тиск, гідростатичний тиск, види тиску. Напір. Види напору. Сила тиску.</p>			<p>7</p>			<p>- самостійне вивчення теоретичного і практичного курсу - контроль знань - опитування</p>	<p>1, 5</p>		

	и. (Закріпленн я знань лекційного курсу)								- співбесід а -реферати			
Розуміти і знати: Вміти: Застосовувати знання теоретичного курсу до розв'язування практичних задач, аналізувати зміст задач.	(Лабораторна робота 1, 2) Розрахунки основних характеристик рідини. Розрахунки тиску крапельної рідини, напорів, і сили тиску	Вирішення задач пов'язаних з густиною, поверхневим натягом, іншими властивостями рідини, а також задач з гідростатики.					1 5	- розв'язування задач - аналіз основних понять - співбесід а - опитування	3			
Знати і розуміти: Базові положення гідродинаміки, зміст основних диференціальних рівнянь	НЕ 2. (Лекція) Основні положення гідродинаміки та види руху рідини. Рівняння нерозривності та Д.	Задачі гідродинаміки та гідравліки. Аналітичні методи опису руху рідини. Диференціальні рівняння руху ідеальної рідини. Три простих види руху мікрооб'ємів частинок рідини. Основні складні види руху рідини. Елементи та характеристики потоків. Класифікація видів руху потоків рідини. Рівняння нерозривності. Рівняння Бернуллі для елементарного струменя ідеальної та реальної рідини. Аналіз рівняння	7					- конспект лекцій - співбесід а - опитування	3			7,5

знати: Вміти: Застосовувати знання теоретичного курсу до розв'язування практичних задач, аналізувати зміст задач.	<i>на робота 3, 4)</i> Розрахунки основних характеристик потоків рідини. Гідравлічні розрахунки із застосуванням рівнянь нерозривності та Д.Бернуллі.	розрахунком основних параметрів потоків рідини та застосуванням рівнянь нерозривності і Д.Бернуллі.					5	основних понять - співбесіда - опитування							
РАЗОМ ЗА ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ 1							15	-	15	15		15		5	15
ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ 2 Закони рівномірного руху води															
Знати і розуміти: Основні особливості режимів руху рідини, основи теорії їх опису, основні положення гідродинаміки і щодо втрат	НЕ 3. <i>(Лекція)</i> Режими руху рідини. Втрати напору у турбулентних потоках рідини в умовах усталеного рівномірного	Історія досліджень режимів руху рідини та основні положення про них. Моделі і закономірності турбулентного руху рідини. Турбулентність у газово-рідинній оболонці Землі. Турбулентність і гідродинамічні структури. Втрати напору по довжині і розподіл швидкостей течії у потоці в умовах ламінарного усталеного рівномірного руху рідини. Приклади ламінарного руху. Модель турбулентного потоку. Формули Вейсбаха і Вейсбаха-Дарсі. Коефіцієнт гідравлічного опору	6					- конспект лекцій - співбесіда - опитування	3	- реферати чи проекти на індивідуальну тему за вибором (ІНДЗ)	5	7,5			

курсу до розв'язування практичних задач, аналізувати зміст задач.	рідини. Розрахунки за формулами Вейсбаха, Вейсбаха-Дарсі та Шезі. Аналіз місцевих втрат напорі.							- опитування				
Знати і розуміти: Застосування теорії рівномірного руху води до випадків витікання з отворів та з-під затворів, напірного руху у трубах, рівномірного руху води у відкритих призматичних руслах.	НЕ 4. <i>(Лекція)</i> Витікання рідини через отвори та з-під затворів. Напірний рух рідини у трубах. Рівномірний рух води у відкритих призматичних руслах	Види та особливості витікання рідини. Витікання з малого отвору з тонкою стінкою в атмосферу при постійному напорі. Траєкторія струменя. Витікання з малого отвору під рівень. Витікання рідини з великих отворів при постійному напорі. Витікання з-під затвору (щита) у горизонтальному лотку. Основні поняття і формули для гідравлічного розрахунку простого трубопроводу при рівномірному напірному русі рідини. Гідравлічний розрахунок сталевих та чавунних труб. Гідравлічний розрахунок трубопроводу при послідовному з'єднанні труб різного діаметру. Гідравлічний розрахунок трубопроводу при паралельному з'єднанні труб. Гідравлічний розрахунок трубопроводу при змінах витрати вздовж шляху подачі	9					- конспект лекцій - співбесіда - опитування	3			7,5

		води. Поняття про гідравлічний розрахунок розподільчих водопровідних мереж. Загальні відомості про рух води у відкритих руслах. Гідравлічні елементи поперечного перерізу каналів. Гідравлічно найбільш вигідні поперечні профілі каналів. Технічні вимоги до каналів та задачі з їх розрахунку, проектування.									
Розуміти і знати: Методи і способи застосування основних положень, рівнянь та формул опису рівномірного руху потоків рідини для різних умов.	<i>(самостійна робота)</i> Витікання рідини через отвори та з-під затворів. Напірний рух рідини у трубах. Рівномірний рух води у відкритих призматичних руслах <i>(Закріплення знань лекційного курсу)</i>	Ознайомлення з основними методами застосування теорії рівномірного руху води в різних умовах.			10			- самостійне вивчення теоретичного і практичного курсу - контроль знань - опитування - співбесіда - реферати	1,5		
Розуміти і знати: Вміти:	<i>(Лабораторна робота 8, 9,10)</i>	Вирішення задач розрахунку витікання води через отвори, з-під затворів; напірного рівномірного руху води у					9	- аналіз основних понять	3		

Застосовувати знання теоретичного курсу до розв'язування практичних задач, аналізувати зміст задач.	Гідравлічний розрахунок витікання рідини з отворів. Гідравлічний розрахунок напірного руху води у трубах. Розрахунок руху води у каналах.	трубах; рівномірного руху води у відкритих призматичних руслах.					- співбесіда - опитування				
Разом за змістовий модуль 2			15	15	15		15		5	15	
ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ 3											
Аналіз нерівномірного руху. Рух підземних вод (фільтрація)											
Знати і розуміти: Основи теорії усталеного нерівномірного руху і витікання через водозливи.	НЕ 5. (Лекція) Основні відомості про усталений нерівномірний рух води у відкритих призматичних руслах. Аналітичні	Поняття про нерівномірний рух. Питома енергія перерізу і опис станів нерівномірного потоку у відкритому призматичному руслі. Параметр кінетичності і число Фруда. Диференціальне рівняння нерівномірного плавномірного руху води у відкритих призматичних руслах. Дослідження форм (видів) вільної поверхні потоків при нерівномірному русі у призматичних руслах. Загальні зауваження стосовно інтегрування диференціального рівняння нерівномірного руху води у	8				– конспект лекцій - співбесіда - опитування	3		5	7,5

	й опис плавномірного руху води у відкритих призматичних руслах. Витікання через водозливи.	призматичному руслі. Загальні відомості про водозливи. Класифікація водозливів. Загальне рівняння водозливів. Непідтоплений прямий прямокутний водозлив з гострим ребром. Підтоплений прямий прямокутний водозлив з гострим ребром. Врахування бічного стиснення водозливу з гострим ребром. Непідтоплений прямий прямокутний водозлив з широким порогом. Підтоплений водозлив з широким порогом. Гідрологічні витратоміри.								
Розуміти і знати: Основні поняття, Способи опису та аналізу усталеного нерівномірного руху потоків рідини і застосування цих знань для опису витікання	<i>(Самостійна робота)</i> Основні відомості про усталений нерівномірний рух води у відкритих призматичних руслах. Аналітичний опис плавномірного руху	Способи опису та аналізу усталеного нерівномірного руху потоків рідини і застосування цих знань для опису витікання через водозливи.			8		- самостійне вивчення теоретичного і практичного курсу - контроль знань - опитування - співбесіди	1, 5		

через водозливи.	води у відкритих призматичних руслах. Витікання через водозливи. (Закріплення знань лекційного курсу)							а -реферати				
Розуміти і знати: Вміти: Застосовувати знання теоретичного курсу до розв'язування практичних задач, аналізувати зміст задач.	(Лабораторна робота 8, 9, 10) Аналіз усталеного нерівномірного руху води. Гідравлічний розрахунок витікання води через водозливи.	Вирішення та аналіз задач щодо розрахунку основних параметрів усталених нерівномірних потоків рідини та розрахунку витікання через водозливи.					9	- аналіз основних понять - співбесіда - опитування	3			
Знати і розуміти: Гідравлічний стрибок,	НЕ 6. (Лекція) Гідравлічний стрибок.	Поняття про гідравлічний стрибок. Основне рівняння досконалого стрибка. Стрибкова функція та її аналіз. Визначення сполучених глибин	7					- конспект лекцій -	3			7,5

<p>сполучення б'єфів гідротехнічні споруд, рух підземних вод.</p>	<p>Сполучення б'єфів гідротехнічних споруд. Рух підземних вод (фільтрація)</p>	<p>досконалого стрибка у призматичному руслі. Втрати енергії у гідравлічному стрибку. Довжина досконалого гідравлічного стрибка. Основні положення. Визначення сполучених глибин. Визначення розрахункової витрати. Гасіння енергії у нижньому б'єфі гідротехнічної споруди. Види та основні характеристики руху підземних вод. Водопроникність ґрунтів та порід. Основний закон ламінарної фільтрації. Рівномірний та плавномірний режим фільтрації. Диференціальне рівняння нерівномірного плавномірного руху ґрунтових вод (у циліндричному руслі). Розрахунок кривих підпору та спаду в умовах сталого плавномірного руху ґрунтових вод (плоска задача). Розрахунок притоку ґрунтових вод до колодязя. Розрахунок водозбірної галереї.</p>						<p>співбесіда - опитування</p>				
<p>Розуміти і знати: Основні положення щодо гідравлічного стрибка та сполучення б'єфів гідротехнічних</p>	<p><i>(Самостійна робота)</i> Гідравлічний стрибок. Сполучення б'єфів гідротехнічних споруд. Рух підземних</p>	<p>Застосування основних положень щодо гідравлічного стрибка та сполучення б'єфів гідротехнічних споруд, а також основи їх аналізу. Основні положення теорії фільтрації підземних вод і способи її розрахунку</p>			<p>7</p>			<p>- самостійне вивчення теоретичного і практичного курсу - контроль</p>	<p>1, 5</p>			

их споруд, а також основи їх аналізу. Основні положення теорії фільтрації підземних вод і способи її розрахунку.	вод (фільтрація) (Закріплення знань лекційного курсу)						знань - опитування - співбесіда - реферати				
Розуміти і знати: Вміти: Застосовувати знання теоретичного курсу до розв'язування практичних задач, аналізувати зміст задач.	(Лабораторна робота 13, 14) Розрахунок гідравлічного стрибка. Гідравлічний розрахунок фільтрації підземних вод.	Вирішення та аналіз задач розрахунку гідравлічного стрибка і фільтрації підземних вод.					6 - аналіз основних понять - співбесіда - опитування	3			
Разом за змістовий модуль 3			15	15	15			15		5	15
ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ 4 Рух води у річках та річкові наноси											
Знати і розуміти: Характерні	НЕ 7. (Лекція) Загальні	Загальні відомості про рух води у річках. Гідравліка квазірівномірного руху води у річках. Загальні положення.	6				- конспект лекцій	3		5	7,5

<p>особливості руху води у річках, способи та методи його гідравлічного опису та аналізу.</p>	<p>відомості про рух води у річках та гідравліка квазірівномірного руху води у річках. Гідравліка нерівномірного руху води у річках. Основні відомості про неусталений рух води у річках</p>	<p>Диференціальне рівняння усталеного нерівномірного руху води у річках. Приклади побудови кривих вільної поверхні в умовах усталеного нерівномірного руху води у річках. Поняття про неусталений рух потоків рідини. Диференціальні рівняння неусталеного повільнозмінного руху рідини. Поняття про інтегрування системи рівнянь неусталеного руху та вирішення задач його опису.</p>					<p>- співбесіда - опитування</p>				
<p>Розуміти і знати: Характерні особливості руху води у річках, способи та методи його гідравлічного опису та аналізу.</p>	<p><i>(Самостійна робота)</i> Загальні відомості про рух води у річках та гідравліка квазірівномірного руху води у річках.</p>	<p>Основні положення щодо опису рівномірного, нерівномірного та неусталеного руху води у річках.</p>		7			<p>- самостійне вивчення теоретичного і практичного курсу - контроль знань</p>	1, 5			

	формування гідравлічного опору.											
Знати і розуміти: Гідравліку заплав річок, турбулентні тур і структуру річкових потоків, річкові наноси.	НЕ 8. (Лекція) Гідрологія та гідравліка заплав. Річкова турбулентність, кінематична структура руслового потоку та русловий процес. Рух твердих домішок і річковий алювій	Загальні зауваження. Генезис і рельєф заплав. Морфометрія заплав. Водно-гідравлічний режим заплав. Гідравлічні розрахунки заплав. Дослідження річкової турбулентності. Турбулентність і кінематична структура руслового потоку. Поверхневі водотоки суходолу і система потік-русло. Загальні відомості про річкові наноси та алювій. Основні характеристики річкових наносів. Гідравлічна крупність і дві основні категорії річкових наносів. Загальна характеристика зважених наносів. Спостереження за зваженими наносами. Розрахунки витрат і стоку зважених наносів. Загальні відомості про захоплені (придонні) наноси. Розрахунок витрат захоплених наносів. Структурний транспорт наносів. Закономірності розподілу і трансформації крупності придонних наносів. Транспортуюча здатність потоків, сумарні витрати, стік і відклади річкових наносів.	9					- конспект лекцій - співбесіда - опитування	3			7,5
Розуміти і знати:	(Самостійна робота)	Основні положення гідравліки заплав річок, опису їх гідравлічного режиму;			8			- самостійн	1,5			

<p>Основні положення гідравліки заплав річок, опису їх гідравлічного режиму; досліджень річкової турбулентності, кінематичної структури руслових потоків; досліджень річкових наносів.</p>	<p>Гідрологія та гідравліка заплав. Річкова турбулентність, кінематична структура руслового потоку та русловий процес. Рух твердих домішок і річковий алювій <i>(Закріплення знань лекційного курсу)</i></p>	<p>досліджень річкової турбулентності, кінематичної структури руслових потоків; досліджень річкових наносів.</p>					<p>е вивчення теоретичного і практичного курсу - контроль знань - опитування - співбесіда - реферати</p>				
<p>Розуміти і знати: Вміти: Застосовувати знання теоретичного курсу до розв'язування практичних задач,</p>	<p><i>(Лабораторна робота 17, 18,19,20)</i> Аналіз гранулометричного складу річкових наносів. Розрахунок</p>	<p>Вирішення задач розрахунку характеристик і стоку річкових наносів.</p>				<p>9</p>	<p>- аналіз основних понять - співбесіда - опитування</p>	<p>3</p>			

аналізувати зміст задач.	витрат і стоку завислих наносів. Розрахунки витрат придонних наносів. Гідравлічне сортування наносів, транспортують здатність і загальний стік річкових наносів.											
		ЗА ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ 4	15	-	15	15		15		5	15	
		ВСЬОГО ЗА ЗМІСТОВНІ МОДУЛІ	60	-	60	60		60		20	60	
		ЗА МОДУЛЬ-КОНТРОЛЬ (ІСПИТ, ЗАЛІК)									40	
		ВСЬОГО ЗА ІНДЗ									20	
		ВСЬОГО										100

3. ЗМІСТ ЗАВДАНЬ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ ТА ЗАВДАНЬ ДЛЯ САМОПЕРЕВІРКИ ЇЇ ВИКОНАННЯ

№ п/п	Назва теми
1	Предмет та історія розвитку гідравліки, гідродинаміки, річкової гідравліки. Основні відомості про рідини. Основи гідростатики.
2	Основні положення гідродинаміки та види руху рідини. Рівняння нерозривності та Д. Бернуллі. Поняття про рух реальної рідини і втрати напору.
3	Режими руху рідини. Втрати напору у турбулентних потоках рідини в умовах усталеного рівномірного руху. Місцеві та повні втрати напору.
4	Витікання рідини через отвори та з-під затворів. Напірний рух рідини у трубах. Рівномірний рух води у відкритих призматичних руслах.
5	Основні відомості про усталений нерівномірний рух води у відкритих призматичних руслах. Аналітичний опис плавномірного руху води у відкритих призматичних руслах. Витікання через водозливи.
6	Гідравлічний стрибок. Сполучення б'єфів гідротехнічних споруд. Рух підземних вод.
7	Загальні відомості про рух води у річках та гідравліка квазірівномірного руху води у річках. Гідравліка нерівномірного руху води у річках. Основні відомості про неусталений рух води у річках.
8	Гідрологія та гідравліка заплав. Річкова турбулентність, кінематична структура руслового потоку та русловий процес. Рух твердих домішок і річковий алювій.

4. ТЕМАТИКА ІНДЗ

№ п/п	Назва теми
1	Предмет гідравліки і сучасні гідравлічні дослідження
2	Основні положення гідростатики
3	Рівномірний рух води у відкритих призматичних руслах
4	Гідравлічний опір і втрати напору у потоках рідини
5	Характеристика закономірностей нерівномірного руху потоків рідин
6	Сучасні уявлення про турбулентність, річкову турбулентність
7	Гідравліка річок у системі гідрологічних наук
8	Особливості функціонування системи потік-русло
9	Сучасні дослідження гідравлічного опору в річках
10	Моделювання хвиль паводків та повеней

5. ТЕМАТИКА ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

№ п/п	Назва теми
1	Розрахунки основних характеристик рідини
2	Розрахунки тиску крапельної рідини, напорів і сили тиску
3	Розрахунки основних характеристик потоків рідини
4	Гідравлічні розрахунки із застосуванням рівнянь нерозривності та Д. Бернуллі
5	Аналіз режимів руху рідини
6	Розрахунки за формулами Вейсбаха, Вейсбаха-Дарсі та Шезі
7	Аналіз місцевих втрат напору
8	Гідравлічний розрахунок витікання рідини з отворів
9	Гідравлічний розрахунок напірного руху води у трубах
10	Розрахунок руху води у каналах
11	Аналіз усталеного нерівномірного руху води
12	Гідравлічний розрахунок витікання води через водозливи
13	Розрахунок гідравлічного стрибка
14	Гідравлічний розрахунок фільтрації підземних вод
15	Аналіз та опис швидкісного поля річкових потоків і розрахунок витрат води
16	Аналіз турбулентного руху води у річках і формування гідравлічного опору
17	Аналіз гранулометричного складу річкових наносів
18	Розрахунок витрат і стоку завислих наносів
19	Розрахунки витрат придонних наносів
20	Гідравлічне сортування наносів, транспортуюча здатність і загальний стік річкових наносів

6. МОДУЛЬ-КОНТРОЛЬ

Перелік запитань для проведення підсумкового модульного контролю із курсу «Загальна та річкова гідраліка»

1. Введіть поняття гідростатичного тиску і проаналізуйте дві основні його властивості
2. Проведіть інтегрування основного рівняння гідростатики у випадку дії лише сили тяжіння Землі.
3. Поясніть поняття про основні види тиску, котрі розглядаються у гідраліці та п'єзометричну висоту.
4. Наведіть основні приклади побудови епюр тиску.
5. Введіть і поясніть поняття про рідини та гази як об'єкти досліджень механіки суцільних середовищ.
6. Дайте характеристику густини, стискаємості, теплового розширення та опору рідин розтягуючим зусиллям
7. Дайте характеристику в'язкості, змочування, поверхневого натягу та капілярного підняття рідин.

8. Дайте характеристику основних задач гідродинаміки та гідравліки, розкрийте зміст аналітичних методів опису руху рідини.
9. Введіть поняття про елементи руху та основні характеристики потоків рідини.
10. Наведіть приклад виведення рівняння нерозривності руху рідини та поясніть його зміст.
11. Запишіть рівняння Д. Бернуллі для аналізу рівномірного усталеного руху та для витікання рідини з отвору в атмосферу.
12. Розгляньте геометричну та енергетичну інтерпретацію рівняння Д. Бернуллі.
13. Як зароджувались уявлення про два режими руху рідини у 19 століття, включаючи дослід О. Рейнольса?
14. Проаналізуйте характер втрат напору при різних режимах руху рідини.
15. Поясніть основні прояви турбулентності у потоках рідини і моделі турбулентного потоку.
16. Введіть поняття про гідравлічний опір та втрати напору.
17. Виведіть та проаналізуйте основне рівняння рівномірного руху рідини і застосуйте його до турбулентного потоку.
18. Запишіть і проаналізуйте загальні формули для визначення втрат напору у потоках рідини.
19. Введіть та проаналізуйте поняття про гідравлічно гладкі та шорсткі тверді стінки.
20. Проаналізуйте формули для визначення коефіцієнта Шезі.
21. Введіть поняття про основні види та особливості витікання рідини з отворів.
22. Проаналізуйте закономірності витікання рідини з малого отвору з тонкою стінкою в атмосферу при постійному напорі.
23. Поясніть послідовність гідравлічного розрахунку трубопроводу при послідовному з'єднанні труб різного діаметру.
24. Розкрийте зміст методів гідравлічного розрахунку трубопроводу при паралельному з'єднанні труб.

7. Освітні технології, методи навчання і викладання навчальної дисципліни

Лекції – бесіди. Опитування з доповненнями, дискусією та ув'язкою з іншими питаннями. Дискусія і обговорення проблемних запитань. Дистанційне навчання. Moodle. Презентації. Тестування. Захист лабораторних робіт, вирішення задач.

8. Система контролю та оцінювання

Форми поточного та підсумкового контролю

Форми поточного контролю усні опитування (колоквіуми), лабораторні роботи, реферати, тестування.

Форма підсумкового контролю: **екзамен.**

Засоби оцінювання

стандартизовані тести, реферати, розрахункові роботи.

Критерії оцінювання результатів навчання з навчальної дисципліни.

Загальна кількість балів, яку студент може отримати у процесі вивчення дисципліни протягом семестру, становить 100 балів, з яких 60 балів студент

набирає при поточних видах контролю і 40 балів – у процесі підсумкового виду контролю (екзамену).

Кількість балів за кожний навчальний елемент виводиться із суми поточних видів контролю. Кількість балів за змістовний модуль дорівнює сумі балів, отриманих за навчальні елементи даного модуля. Максимальна кількість балів складає: за 1 модуль – 30; 2 модуль – 30 балів.

Студент, який набрав протягом нормативного терміну вивчення дисципліни 60 балів та виконав навантаження за всіма кредитами, має можливість не складати іспит і отримати набрану кількість балів як підсумкову оцінку або складати іспит з метою підвищення свого рейтингу за даною навчальною дисципліною. Якщо студент набрав менше 30 балів, він не допускається до складання іспиту.

Відповідно до вимог Болонської угоди проводиться місцева (національна) шкала визначення оцінок і шкала ECTS. Для їх порівняння використовується така таблиця:

Критерії оцінювання результатів навчання з навчальної дисципліни

Оцінка	Сприяючий характер діяльності студента
„відмінно” 90–100 балів / А	Виставляється у випадку, коли студент вільно і у повному обсязі володіє програмним матеріалом курсу. При відповіді показана обізнаність із основними теоретично-методичними аспектами науки, розуміння сутності і напрямів застосування знань. Студент вміє вирішувати завдання, пов'язані з практичними роботами.
„добре” 80–89 балів / В	Студент допускає окремі похибки і неточності, які не впливають на загальну стрункість знань і свідчать про розуміння студентом теоретичного, методичного і практичного матеріалу.
„добре” 70–79 балів / С	Студент добре володіє матеріалом, але допускає окремі похибки і неточності, які не впливають на загальну якість знань і свідчать про розуміння студентом теоретичного, методичного і практичного матеріалу.
„задовільно” 60–69 бали / D	Добре володіючи програмним матеріалом курсу, студент неповно розкриває спеціальні питання, закономірності, не зовсім точно трактує поняття і терміни. Прикладні завдання виконуються загалом методично правильно, однак спостерігаються значні розбіжності у кінцевих результатах. Загалом студент володіє мінімальними знаннями, які дозволяють у майбутньому виконувати свої фахові функції.
„задовільно” 50–59 балів / E	Володіючи програмним матеріалом курсу на достатньому рівні, студент неповно розкриває спеціальні питання, закономірності, не зовсім точно

	трактує поняття і терміни. Прикладні завдання виконуються загалом методично правильно, однак спостерігаються значні розбіжності у кінцевих результатах. Загалом студент володіє мінімальними знаннями, які дозволяють у майбутньому виконувати свої фахові функції.
„незадовільно” (з можливістю повторного складання) 35–49 балів / FX	Студент не володіє спеціальною термінологією, не розуміє значень конкретних теоретичних, методичних і прикладних питань. Визначення основних характеристик і параметрів, при застосуванні методів дослідження здійснюється невірно, наявне нерозуміння сутності явищ. Обсяги теоретичних знань і практичних навиків такого студента недостатні для виконання фахових обов’язків.
„незадовільно” (з обов’язковим повторним курсом) 1–34 бали / F	Студент не розуміє елементарних понять з дисципліни.

Для здійснення контролю знань студентів викладач заповнює журнал, де вказуються оцінки за кожний навчальний елемент. Журнал зберігається у викладача. За модулями заповнюються відомості рубіжного контролю, які подаються і зберігаються на кафедрі.

Розподіл балів, які отримують студенти за кожен елемент

Поточне оцінювання (аудиторна та самостійна робота)			
Змістовий модуль №1		Змістовий модуль № 2	
HE1	HE2	HE3	HE4
7	8	7	8

Поточне оцінювання (аудиторна та самостійна робота)				Кількість балів (екзамен)	Сумарна кількість балів
Змістовий модуль №3		Змістовий модуль №4			
HE5	HE6	HE7	HE8	40	100
7	8	7	8		

HE1, HE2 ... HE8 – навчальні елементи змістових модулів.

9. Рекомендована література

1. Возняк Л. В., Гімер П. Р., Мердух М. І., Паневник О. В. Гідравліка: Навчальний посібник. Івано-Франківськ, 2012.

2. Гідроекологічне обґрунтування безпечного та збалансованого розвитку річкових природно-антропогенних систем Передкарпаття : монографія / Ющенко Ю.С., Гончар О.М., Григорійчук В.В. та ін.; за ред. Ю.С. Ющенка. – Чернівці : Чернівецький нац. ун-т ім. Ю. Федьковича, 2017. – 472 с.
3. Кравчук А. М., Кравчук О. А. Спеціальні питання гідравліки систем водопостачання і водовідведення: Навч. посібник. Київ: КНУБА, 2020. 175 с.
4. Молодий ландшафт річки Прут: минуле і сучасність (на теренах Чернівецької області) : монографія / Ющенко Ю.С., Пасічник М.Д., Білоконь М.В., Григорійчук В.В., Николаєв А.М., Сівак В.К., Шевчук Ю.Ф.; за ред. Ю.С. Ющенка. Чернівці : ФОП Садовський С.С., 2019. 115 с.
5. Науменко Іван Іларіонович. Гідравліка: Підручник для студ. вищих навч. закл. освіти, що навч. за напрямками «Водні ресурси» і «Будівництво». – Рівне, 2001. – 361 с. : рис. – Бібліогр.: с. 356.
6. Дідур В.А., Журавель Д.П., Палішкін М.А., Міщенко А.В., Борхаленко Ю.О. Гідравліка. Підручник. - 2015. – 546 с.
7. Константінов Ю.М., Гіжа О.О. Інженерна гідравліка. Підручник для студентів вищих навчальних закладів. – К.: Видавничий дім «Слово», 2006. – 432 с.
8. Рогалевич Ю.П. Гідравліка: Підручник. К.: Вища шк., 2010. — 431 с.
9. Ющенко Ю. С. Загальна гідрологія : підручник / Ю. С. Ющенко. – Чернівці : Чернівецький нац. ун-т, 2017. – 591 с.