

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Одеський державний екологічний університет

ЗАТВЕРДЖЕНО

на засіданні групи забезпечення
спеціальності
від «12» 12 2022 року
протокол № 4
Голова групи Чугай А.В.

УЗГОДЖЕНО

Декан Природоохоронного
факультету
Чугай А.В.
(назва факультету, прізвище, ініціали)

СИЛЛАБУС

навчальної дисципліни

Динаміка руслових потоків і руслові процеси

(назва навчальної дисципліни)

101 Екологія

(шифр та назва спеціальності)

ОПП Гідроекологія

(назва освітньої програми)

Магістр

(рівень вищої освіти)

Денна

(форма навчання)

1

(рік навчання)

2

(семестр навчання)

4/120

(кількість кредитів ЄКТС/годин)

Залік

(форма контролю)

Гідрології суші

(кафедра)

Одеса, 2022 р.

Автори: Серга І.М., доцент каф.вищої та прикладної математики, канд. фіз.-мат.наук, доц.

(прізвище, ініціали, посада, науковий ступінь, вчена звання)

(прізвище, ініціали, посада, науковий ступінь, вчена звання)

Поточна редакція розглянута на засіданні кафедри Гідрології суші від « 02 » грудня 2022__ року, протокол № 5.

Викладачі: Лекційні заняття: Серга І.М., доцент каф.вищої та прикладної математики, канд. фіз.- мат.наук, доц.

(вид навчального заняття: прізвище, ініціали, посада, науковий ступінь, вчена звання)

Практичні заняття: Серга І.М., доцент каф.вищої та прикладної математики, канд. фіз.- мат.наук, доц.

(вид навчального заняття: прізвище, ініціали, посада, науковий ступінь, вчена звання)

Рецензент проф. каф.гідрології суші, д-р геогр.наук, проф. Ж.Р.Шакірзанова

Перелік попередніх редакцій

Прізвища та ініціали авторів	Дата, № протоколу	Дата набуття чинності

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета	Мета вивчення навчальної дисципліни - формування у магістрів систематичних знань в галузі загальних закономірностей руслових потоків та руслових процесів при їх взаємодії та їх прогнозування.
Компетентність	Обізнаність на рівні новітніх досягнень, необхідних для дослідницької та/або інноваційної діяльності у сфері екології, охорони довкілля та збалансованого природокористування
Результат навчання	Знати на рівні новітніх досягнень основні концепції природознавства, сталого розвитку і методології наукового пізнання
Базові знання	1. методи досліджень руслових процесів, їх теоретичний аналіз, методи природних вишукувань, фізичного та математичного моделювання; 2. закономірності руху потоку по ґрунтовим руслам; 3. гідравлічний опір по довжині природного русла; 4. взаємодія русла та заплави; 5. наноси та їх основні характеристики; 6. транспортуюча спроможність потоку; 7. руслові процеси та їх типізація; 8. типізація річкових заплав; 9. принципи прогнозів руслового процесу.
Базові вміння	1. оцінювати руслові процеси, що відбуваються; 2. дотримуватися принципів розміщення інженерних споруд на берегах та в руслах річок для їх ефективного використання; 3. виконувати типізацію і схематичну класифікацію.
Базові навички	Використовувати методи багатовимірною вирішення складних проблем з урахуванням механізму потоку та руслових процесів при проектуванні і будівництві різних гідротехнічних споруд.
Пов'язані силлабуси	Немає
Попередня дисципліна	-
Наступна дисципліна	-
Кількість годин	лекції: 30 год практичні заняття: 30 год лабораторні заняття: - семінарські заняття: - самостійна робота студентів: 60 год

2. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1. Лекційні модулі

Код	Назва розділів та тем	Кількість годин	
		аудиторні	СРС
ЗМ-Л1	Динаміка руслових потоків: режим течії, пульсація, осереднений потік, поперечна циркуляція, потоки в руслах з заплавами		
	Тема 1. Вступ. Поняття “русловий процес” та його рухома сила. Історія розвитку науки. Взаємодія потоку та русла.	2	1
	Тема 2. Гідромеханічний аналіз турбулентного руслового потоку. Режими руху рідини у річках і каналах. Розрахунок параметрів потоків ламінарного режиму. Система рівнянь гідромеханіки для опису руху турбулентного руслового потоку. Кінематична структура турбулентного руслового потоку. Розподіл швидкостей по глибині потоку. Усереднені і пульсаційні швидкості.	2	1
	Тема 3. Наближені теорії турбулентності. Теорія турбулентності Колмогорова-Обухова. Фізична та енергетична концепції теорії. Структурна функція турбулентності. Закон двох третин. Спектральна функція турбулентності. Закон мінус п’яти третин. Дисипація енергії за спектральною функцією.	1	2
	Тема 4. Течії на вигині русла. Поперечна циркуляція. Досліди А.Лосієвського. Метод управління поперечною циркуляцією М.В.Потапова.	2	1
	Тема 5. Потоки в руслах з заплавами. Взаємодія русла та заплави. Фізика процесу. Типізація процесів взаємодій руслового та заплавного потоків. Вплив заплавного потоку на витрати води та середню швидкість руслового. Вплив руслового потоку на пропускну спроможність, опір та швидкості поля заплавного потоку.	2	1
	Наноси, класифікація, гранулометричний склад, гідралічна крупність. Рухомі наноси. Пасмовий режим переміщення наносів. Завислі наноси.		
	Тема 6. Наноси. Основні характеристики руслових ґрунтів та наносів. Гранулометричний склад наносів. Рівняння Штенберга. Гідралічні характеристики річкових ґрунтів та наносів. Гідралічна крупність. Закон Стокса. Класифікація наносів. Швидкість зсуву та зриву зерен на дні потоку. Умови стійкості зерен на дні. Опір та підйомна сили. Початкова швидкість зсуву частинки. Закон Ері. Зв’язок між гідралічною крупністю та критичною швидкістю зсуву.	2	1
	Тема 7. Рухомі наноси. Кінематика наносів в придонному шарі. Транспортуюча спроможність потоку. Витрати рухомих по дну наносів.	1	1

	Вплив різних параметрів потоку та русла на транспортуючу спроможність потоку. Тема 8. Пасмовий режим переміщення наносів. Загальна характеристика пасм та концепції їх формування. Класифікація донних пасм. Розрахунок елементів донних пасм. Розрахунок витрат наносів при переміщенні донних пасм. Тема 9. Завислі наноси. Дифузійна теорія руху завислих наносів. Основні положення структурної теорії руху наносів.	2	1
	Підготовка до МКР-1	2	1
			5
ЗМ-Л2	Руслові процеси, фактори та закономірності. Критерії стійкості русел та їх класифікація за умовами стійкості. Основні положення гідроморфологічної теорії: Деформації русел та їх зв'язок з транспортом наносів. Динамічна рівновага русла. Типізація руслового процесу ДГІ. Тема 10. Руслові процеси та їх типізація. Фактори руслового процесу. Загальні закономірності руслових процесів. Методи вивчення руслових процесів. Формування русел річок за Великановим. Критерій стійкості Лохтіна. Критерій Грішаніна. Класифікація річок за умовами стійкості (Лохтіна, Великанова, Алтуніна). Обмеженість природних можливих комплексів. Гідроморфологічні рівняння Великанова. Мінімум дисипації енергії. Тема 11. Основні положення гідроморфологічної теорії руслового процесу. Зворотні та незворотні деформації. Зв'язок деформацій з транспортом наносів. Динамічна рівновага русла. Спроможність природних потоків до саморегулювання. Структурні рівні та характеристики руслових форм. Руслоформуєча витрата. Тема 12. Типізація руслового процесу ДГІ. Стрічковопасмовий та боковиковий типи; обмежене, вільне, та незавершене меандрування; заплавна та руслова багаторукавність. Тема 13. Кількісні характеристики (вимірники) типів руслових процесів. Типізація річкових заплав. Руслові деформації природні та пов'язані з діяльністю людини. Прогнози руслового процесу та їх класифікація. Класифікація інженерних споруд та принципи їх розміщення. Тема 14. Типізація річкових заплав. Заплави боковикового типу, мандрування та багаторукавні русла (островні). Давні заплави, їх типи та походження. Тема 15. Руслові деформації. Незворотні та зворотні (знакоперемінні) деформації русел. Деформації русел природні та пов'язані з діяльністю людини. Руслові деформації, які викликані спорудами: верхніх	2	1
		2	1
		2	1
		2	1
		2	1

	та нижніх б'єфах гідровузлів. Замулення водосховищ. Місцевий та загальний розмив нижнього б'єфу. Розмив дна біля споруд. Тема 16. Основні принципи прогнозів руслового процесу. Класифікація інженерних споруд за характером. Їх взаємодії з русловим процесом. Класифікація руслових прогнозів та прогнозуємих елементів руслових процесів. Принципи розміщення інженерних споруд на берегах та в руслах річок. Підготовка до МКР-2	2	1
			5
Разом:		30	27

Консультації: Серга Інга Миколаївна, четвер, 3-4 пара, ауд.403 (НЛК-1).

2.2. Практичні модулі

Код	Назва модуля та тем	Кількість годин	
		аудиторні	СРС
ЗМ-П1	Практичне завдання №1. Розрахунок розподілу швидкості потоку по вертикалі.		
	1. Теоретична частина.	2	2
	2. Розрахунки та побудова епюр швидкості.	2	1
	3. Розрахунки профіля осереднених швидкостей за формулами Базена, Караушева.	3	2
	4. Розрахунки швидкостей за степенною та логаріфмічною залежностями.	2	2
	5. Аналіз результатів	1	1
ЗМ-П2	Практичне завдання №2. Розрахунок транспортуючої спроможності потоку. Величини деформації.		
	1. Розрахунок витрат тягнених наносів. Розрахункові формули.	2	2
	2. Завдання та приклад розрахунку.	2	
	3. Аналіз результатів.	6	3
	4. Розрахунок деформації дна русла.	2	1
	5. Визначити мутність взмиву, намиву. Визначити швидкість розмиву та намиву.	4	2
	6. Аналіз результатів та складання плану зон намиву та розмиву	4	2
	Підготовка до залікової контрольної роботи		15
Разом:		30	33

Консультації: Серга Інга Миколаївна, четвер, 3-4 пара, ауд.403 (НЛК-1).

2.3. Самостійна робота студента та контрольні заходи

Код модуля	Завдання на СРС та контрольні заходи	Кількість годин	Строк проведення
ЗМ-Л1	• Підготовка до лекційних занять	10	6
	• Контрольний захід (Контрольна робота №1) (“обов’язковий”)	5	
ЗМ-П1	• Підготовка до практичних занять (Усне опитування) (“обов’язковий”)	8	1-9
ЗМ-Л2	• Підготовка до лекційних занять	7	15
	• Контрольний захід (Контрольна робота №2) (“обов’язковий”)	5	
ЗМ-П2	• Підготовка до практичних занять (Усне опитування) (“обов’язковий”)	10	10-15
	Підготовка до залікової контрольної роботи	15	
	Разом:	60	

Методика проведення та оцінювання контрольних заходів.

На оцінку двох теоретичних модулів ЗМ-Л1, ЗМ-Л2 та двох практичних – ЗМ-П1, ЗМ-П2 відводиться 60 балів. По 15 балів на кожен теоретичний модуль, 10 балів – на практичний модуль ЗМ-П1, 20 балів на ЗМ-П2.

1. Методика проведення та оцінювання виконання контрольного заходу ЗМ-Л1. На самостійну роботу ЗМ-Л1 відводиться 14 годин. Всього на оцінку тестової контрольної роботи ЗМ-Л1 відводиться 15 балів.

2. Методика проведення та оцінювання контрольного заходу ЗМ-Л2. На самостійну роботу ЗМ-Л2 відводиться 12 годин. Всього на оцінку тестової контрольної роботи ЗМ-Л2 відводиться 15 балів.

3. По кожному ЗМ-Л контрольна робота складається із **30 тестових питань** за темами змістовного модуля. Кожен тест у контрольній роботі оцінюється в 0,5 балів. Загальна оцінка підраховується за вірними відповідями.

4. Методика проведення та оцінювання повноти засвоєння матеріалу ЗМ-П1 та ЗМ-П2, полягає в усному опитуванні студентів та оцінюванні виконання практичних завдань №1 та №2. На оцінку усного опитування практичних модулів відводиться 2 та 5 балів, відповідно для ЗП1 і ЗП2. За правильне виконання практичного завдання №1 – 8 балів, №2 – 15 балів.

Критерії оцінки відповідей є такими (у відсотках від максимально можливих):

- 1) відповіді є повними та правильними – 100%;
- 2) відповіді є правильними, але не повними – 74%;
- 3) відповіді не завжди є правильними та повними – 60%;
- 4) відповіді не правильні або відсутні – 0%.

5. Поточний контроль роботи студента у вигляді контрольних робіт заноситься у інтегральну відомість і сума балів, яку отримав студент за всіма змістовними модулями формують кількісну оцінку.

6. **Умови допуску студента до семестрового заліку.**

Сума балів, які отримав студент за чотирма змістовними модулями навчальної дисципліни, формують інтегральну оцінку поточного контролю студента з навчальної дисципліни. Вона є підставою до допуску студента до семестрового заліку. Якщо студент не виконав з поважних причин окремий модуль, він може здати його у двотижневий термін згідно з графіком контролюючих заходів.

При проведенні міжсесійного контролю студент вважається атестованим, якщо він набрав не менш ніж 50% від максимально можливої суми балів по модулям, завершеним на момент атестації.

Семестровий залік – це форма підсумкового контролю засвоєння студентом теоретичного та практичного матеріалу (знань, вмінь та навичок, які зазначені у програмі дисципліни) за семестр, що проводиться як контрольний захід. Питання про виставлення **семестрового заліку** за підсумками кредитно-модульного контролю розглядається тільки за умови, що фактична сума накопичених за семестр балів складає не менше 50% від максимально можливої за практичну та теоретичну частину дисципліни, а саме за теоретичний модуль - більше 7,5 балів за кожен змістовний модуль (при максимально можливій - 15 балів), за практичний – 5 балів за ЗМ-П1 (при максимально можливій ЗМ-П1- 10 балів) і 10 балів за ЗМ-П2 (при максимально можливій ЗМ-П2- 20 балів).

В іншому випадку студент вважається таким, що не виконав навчального плану дисципліни, і не допускається до заліку.

7. **Залікова контрольна робота** з усієї дисципліни складається із **40 тестових питань** за всіма темами, оцінюється максимум у 40 балів, кожен тест у контрольній роботі оцінюється в 1 бал. Загальна оцінка підраховується за вірними відповідями.

Інтегральна оцінка поточної роботи студента **денної форми** в 100-бальній шкалі, обов'язково включає оцінку залікової контрольної роботи та оцінку роботи студента за змістовними модулями за таким алгоритмом

$$\underline{B = 0,75 \times OЗ + 0,25 \times ОКР,}$$

де В – інтегральна оцінка поточної роботи студента в 100-бальній шкалі по дисципліні;

ОЗ – оцінка роботи студента за змістовними модулями,

ОКР – оцінка залікової контрольної роботи.

ОЗ має бути $\geq 60\%$, ОКР $\geq 50\%$

Підсумкова оцінка в балах складається з суми балів за кожен змістовний модуль.

3. РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ

3.1. Модуль ЗМ-Л1.

3.1.1. Звернути увагу на такі тематичні питання у модулі.

- Режим руху рідини у річках і каналах. Розрахунок параметрів потоків ламінарного режиму. Система рівнянь гідромеханіки для опису руху турбулентного руслового потоку. Кінематична структура турбулентного руслового потоку. Розподіл швидкостей по глибині потоку. Поперечна циркуляція. Взаємодія русла та заплави. Фізика процесу. Типізація процесів взаємодій руслового та заплавного потоків. Вплив заплавного потоку на витрати води та середню швидкість руслового. Вплив руслового потоку на пропускну спроможність, опір та швидкості поля заплавного потоку.

- Основні характеристики руслових ґрунтів та наносів. Кінематика наносів в придонному шарі. Загальна характеристика пасм та концепції їх формування. Класифікація донних пасм. Вплив різних параметрів потоку та русла на транспортуючу спроможність потоку.

3.1.2. Питання для самоперевірки

№ з/п	ЗАПИТАННЯ	ЛІТЕРАТУРА
	ЗМ-Л1	
1.	Предмет і задачі дисципліни, її практична спрямованість.	[1] с.8-12
2.	Історія розвитку науки.	[2] с.8-12
3.	Поняття «русловий процес», його суть і рушійна сила. (базові результати навчання)	[2] с.11-12,81-92,93-109,111-119
4.	Поняття найбільш досконалої із саморегулюючих систем неорганічного світу.	[1] с.15-18,25
5.	Основні методи досліджень. (базові результати навчання)	[1] с.17-18
6.	Чинники руслового процесу. (базові результати навчання)	[2] с.18-21
7.	Загальні закономірності руслового процесу. (базові результати навчання)	[3] с.21-22
8.	Режими руху рідини та їх критерії.	[2] с.22-23
9.	Властивості турбулентного руху.	[2] с.23-25
10.	Пульсація швидкостей в загальному випадку.	[1] с.26-28
11.	Спектр турбулентних збурень.	[2] с.27,123-126
12.	Інтенсивність турбулентності.	[2] с.27-28
13.	Поняття «динамічна швидкість». (базові результати навчання)	[1] с.28-31
14.	Розподіл швидкостей з глибиною потоку. (базові результати навчання)	[1] с.31-36
15.	Кінематична структура турбулентних руслових потоків.	[1] с.36-42
16.	Теорія турбулентного перенесення Шмідта і Келлера.	[1] с.42-44
17.	Перенесення кількостей руху (теорія Л. Прандтля і Т. Кармана).	[1] с.44-48
18.	Суть теорії турбулентності Колмогорова – Обухова.	[1] с.49-50

19.	Фізична та енергетична концепція теорії турбулентності.	[1] с.51
20.	Закон двох третин Колмогорова – Обухова.	[2] с.15-18
21.	Дисипація енергії турбулентності через структурну функцію.	[4] С. 252-253, [8] С. 25-27
22.	Спектральна функція турбулентності.	[2] С.295-311, [8] С.54-55
23.	Закон мінус п'яти третин Колмогорова – Обухова.	[1] С. 262-275
24.	Дисипація енергії турбулентності через спектральну функцію.	[1] С.132-135, [7] С. 141-143
25.	Розподіл осереднених швидкостей потоку по вертикалі. (базові результати навчання)	[3] С.11, С.125-127, [6] С.101-106
26.	Поняття «безрозмірний дефіцит швидкості».	[2] С.323-331, С.155-167
27.	Розподіл осереднених швидкостей потоку по його ширині. (базові результати навчання)	[3] С.36-40, [7] С. 176-181, [10] С.104- 105,116
28.	Поняття «наноси» і основні їх характеристики. (базові результати навчання)	[2] С.198-200
29.	Поняття «денудація» та її стадії.	[7] С.262-275
30.	Ерозія та її типи. (базові результати навчання)	[7] С.276-282, [8] С.50-56
31.	Класифікація наносів. (базові результати навчання)	[7] С.262-275
32.	Гранулометричний склад наносів.	[7] С.262-275
33.	Основні геометричні характеристики наносів. (базові результати навчання)	[7] С.205-234
34.	Рівняння Штернберга і його дослідження.	[7] С.292-297, [8] С. 117-132
35.	Гідравлічні характеристики наносів – гідравлічна крупність наносів. (базові результати навчання)	[1] С. 96-98
36.	Режими падіння наносів у воді за В. Гончаровим.	[2] С. 198-201
37.	Закон Стокса.	[6] С. 422-427
38.	Дослідження А. Караушева та види руху наносів в залежності від гідравлічної крупності.	[7] С. 323-331
39.	Умови стійкості зерен на дні.	[7] С.431-439, [9] С. 143-147
40.	Опірна та підйомна сили, їх залежність і визначення. (базові результати навчання)	[2] С.202-203
41.	Початкова швидкість зрушення частини наносів.	[7] С.262-275
42.	Закон Ері.	[1] С.279-288, [10] С.87-88
43.	Зв'язок між гідравлічною крупністю і критичною швидкістю зсуву.	[7] С.323-331
44.	Рухомі наноси та їх переміщення в природному шарі. (базові результати навчання)	[2] С.198-201

45.	Поняття «сальтація».	[6] С.262-265
46.	Поняття «витрата наносів», «стік наносів» і «модуль стоку наносів».	[6] С.422-427
47.	Дифузійна теорія руху завислих наносів.	[1] С.207-211, [4] С.22-28
48.	Структурна теорія руху завислих наносів.	[1]С. 77-91, С.127-133, С.242-244
49.	Транспортуюча спроможність потоку.	[1] С.262-265
50.	Поняття «динамічної рівноваги». (базові результати навчання)	[2] С.12-14
51.	Розрахунок витрат наносів на основі швидкості потоку (формули В.М. Гончарова, І.І. Леві, Г.І. Шамова).	[10] С.67-69
52.	Формула І.В. Єгіазарова для розрахунку витрат наносів.	[1] С.127-133
53.	Розрахунок витрат наносів з врахуванням витрат води і уклонів водної поверхні.	[1] С.262-265
54.	Визначення витрати наносів на основі статистичного аналізу (метод Г. Ейнштейна).	[3] С.316-317, [8] С.55,142
55.	Загальна характеристика пасм. (базові результати навчання)	[3] С.205-234
56.	Концепції формування піщаних пасм за Н.Знаменською.	[1] С.178-181, [6] С.263-270, [1] С.169-174
57.	Класифікація донних пасм. (базові результати навчання)	[1] С.323-331
58.	Формули для розрахунку елементів піщаних пасм.	[3] С.357-370, [9] С.116-122, [10] С.203-208
59.	Швидкість переміщення пасма. (базові результати навчання)	[10] С.69-70
60.	Опір пасмового дна. (базові результати навчання)	[1] С.180
61.	Витрати наносів при переміщенні донних пасм.	[6] С.293-297

3.2. Модуль ЗМ-ПІ.

Повчання.

Практичне завдання №1 виконується за теоретичним матеріалом викладеним у розділі «Динаміка руслових потоків: режим течії, пульсація, осереднений потік, поперечна циркуляція, потоки в руслах з заплавами». Номер варіанту завдання визначається викладачем. Розрахункові роботи виконуються на основі наведених у методичних вказівках [2] прикладів. В роботах необхідно провести аналіз та порівняння одержаних результатів та на їх основі зробити висновки

Метою роботи є дослідження розподілу швидкостей та виявлення загальних закономірностей та особливостей вертикального розподілу осереднених швидкостей на ділянках річки з різним дном та у русловому кар'єрі .

3.2.1. Питання для самоперевірки

№ з/п	ЗАПИТАННЯ	ЛІТЕРАТУРА
	ЗМ-П1	
1.	Які фактори обумовлюють розподіл осереднених швидкостей в потоці?	[13] с. 4-12
2.	Узагальнена формула, яка описує вимірний профіль осереднених швидкостей.	[13] с.12-20
3.	Параболічна залежність Базена.	[13] с. 20-26
4.	Алліптична залежність Караушева.	[13] с. -26-30
5.	Логарифмічна залежність осереднених швидкостей.	[13] с. 32-40
6.	Степена залежність осереднених швидкостей.	[13] с. 40-45

3.3. Модуль ЗМ-Л2

3.3.1. Звернути увагу на такі тематичні питання у модулі:

- Фактори руслового процесу. Загальні закономірності руслових процесів. Класифікація річок за умовами стійкості (Лохтіна, Великанова, Алтуніна). Обмеженість природних можливих комплексів. Мінімум дисипації енергії. Зворотні та незворотні деформації. Зв'язок деформацій з транспортом наносів. Динамічна рівновага русла. Спроможність природних потоків до саморегулювання. Структурні рівні та характеристики руслових форм. Руслоформування витрата. Стрічково-пасмовий та боковиковий типи; обмежене, вільне, та незавершене меандрування; заплавна та руслова багаторукавність.

- Заплави боковикового типу, мандрування та багаторукавні русла (островні). Давні заплави, їх типи та походження. Руслові деформації, які викликані спорудами: верхніх та нижніх б'єфах гідровузлів. Замулення водосховищ. Місцевий та загальний розмив нижнього б'єфу. Розмив дна біля споруд. Класифікація інженерних споруд за характером. Їх взаємодії з русловим процесом. Принципи розміщення інженерних споруд на берегах та в руслах річок.

3.3.2. Питання для самоперевірки

№ з/п	ЗАПИТАННЯ	ЛІТЕРАТУРА
	ЗМ-Л2	
1	Руслові деформації, зумовлені діяльністю людини.	[6] с.53-55
2	Замулення водосховищ – «тіло замулення». (базові результати навчання)	[2] с.56-57
3	Розмиви дна і берегів в нижньому б'єфі. (базові результати навчання)	[1] с.58-59, 76-77
4	Деформації після розробки в руслі кар'єрів. (базові результати навчання)	[1] с.59-60, 78-81
5	Деформація берегів водосховищ. (базові результати навчання)	[2] с.60-65
6	Місцеві розмиви в нижньому б'єфі.	[4] с.65-73
7	Руслові деформації біля мостових переходів.	[3] с.73-76
8	Деформації неукріплених земляних наносів.	[4] с.11-12, 81-82

3.4. Модуль ЗМ-П2.

Повчання.

Практичне завдання №2 виконується за теоретичним матеріалом викладеним у розділі «Руслові процеси, фактори та закономірності. Критерії стійкості русел та їх класифікація за умовами стійкості. Основні положення гідроморфологічної теорії: Деформації русел та їх зв'язок з транспортом наносів. Динамічна рівновага русла. Типізація руслового процесу ДГІ». Номер варіанту завдання визначається викладачем. Розрахункові роботи виконуються на основі наведених у методичних вказівках [2] прикладів. В роботах необхідно провести аналіз та порівняння одержаних результатів та на їх основі зробити висновки

Мета роботи навчитися визначати питомі витрати тягнених наносів за формулами Леві, Шамова, Гончарова, обчислювати витрати наносів за донно-грядову фазу їх переміщення, розраховувати деформацію дна русла.

3.4.1. Питання для самоперевірки

№ з/п	ЗАПИТАННЯ	ЛІТЕРАТУРА
	ЗМ-П2	
1.	Що таке транспортуюча спроможність потоку?	[14] с. 3
2.	Які існують методи розрахунку транспортуючої спроможності потоку?	[14] с. 4-5
3.	Загальний вигляд емпіричної формули для розрахунку транспортуючої спроможності потоку?	[14] с. 6-7
4.	Оцінка граничного насичення потоку наносами.	[14] с. 7-9
5.	Формула Гришанина К.В. для розрахунку транспортуючої спроможності потоку.	[14] с. 9-12
6.	Розрахунок транспортуючої спроможності потоку по живому перерізу.	[14] с. 12
7.	Який вплив швидкості взмиву (намиву) русла?	[14] с. 13-15
8.	Рівняння балансу наносів.	[14] с. 15-16
9.	Методи одержання якісного прогнозу деформацій.	[14] с. 16-17

4. ПИТАННЯ ДО ЗАХОДІВ ПОТОЧНОГО, ПІДСУМКОВОГО ТА СЕМЕСТРОВОГО КОНТРОЛЮ

4.1. Тестові завдання до модульної контрольної роботи модуля ЗМ-Л1.

№	Контрольні тестові завдання	Основна література, сторінки
1.	Основними методами досліджень руслових процесів є такі методи:	[1] с.26-27
2.	Які із факторів руслового процесу є незалежними?	[2] с.8-12

3.	Хто із вчених вперше показав взаємодію і взаємозв'язок системи «Потік↔Русло»:	[1] с. 9-11, 27-28
4.	Рушійною силою руслового процесу являється:	[3] с. 7-8
5.	Який із критеріїв дозволяє визначити режим руху потоку?	[4] с.15-18
6.	Який русловий процес відповідає звивистим руслам за типізацією Росінського К.І. і Кузьміна І.А.:	[2] с.18-21
7.	Який із виразів відповідає закону Ньютона?	[4] с. 19-20
8.	Якою із наведених формул описується критерій стійкості русла Великанова:	[2] с.23-25
9.	Який закон розподілу турбулентної в'язкості відповідає логарифмічному закону розподілу швидкості з глибиною згідно теорії турбулентності Прандтля і Кармана?	[1] с.18-21
10.	До якої категорії відноситься річка, що протікає у відносно нерозмивних і скелястих породах, з малою кількістю наносів та слабким їх тягненням по дну:	[1] с.21-23
11.	Який із постулатів осереднення Рейнольдса записаний із помилкою?	[1] с. 26-28
12.	Як називається ділянка річки, коли русло складене із уламків скель, валунів, крупної гальки:	[1] с. 26-28
13.	Виберіть вірне формулювання фізичної концепції теорії Колмогорова-Обухова.	[1] с.31-32
14.	До якої групи відносяться гідроморфологічні залежності: $b = \alpha^{0.92} n^{0.54} q^{0.54} i^{-0.26}$, $h = \alpha^{-0.54} n^{0.27} q^{0.27} i^{-0.13}$, $u = \alpha^{-0.38} n^{-0.81} q^{0.19} i^{-0.39}$.	[1] с.27,123-126
15.	Оберіть вираз для розрахунку масштабу Колмогорова	[1] с.31-32
16.	Одним із положень формування русел по М.А.Веліканову є мінімум дисипації енергії. які процеси є наслідком цього у руслі?	[4] с. 31-32 [5] с.120
17.	Для розрахунку швидкості на вертикалі у руслах прямокутного перерізу застосовується формула: $u = v \frac{\lg(16.7 \frac{y}{\Delta_d} + 1)}{\lg \frac{6.15H}{\Delta_d}}$. у даній формулі u – це:	[4] с.28-31
18.	Засновниками вчення про русловий процес є:	[2] с.26-28
19.	Який вигляд має закон площ Буссінеска-Жуковського для течії на заокругленні?	[2] с.27-28
20.	Розміри піщаних гряд у руслі:	[2] с. 32-36, 38-42
21.	Для якої форми русла А.В. Караушев виділив наступний тип циркуляції: біля ввігнутого берега йде розмив русла, біля опуклого – налив, дно русла залишається усталеним:	[2] с. 32-36, 38-42
22.	Утворення комплексу взаємопов'язаних елементів русла різного порядку (звив ріки) пов'язано:	[2] с.34-36
23.	Якій умові відповідає гвинтоподібна циркуляційна течія (за дослідями Лосієвського):	[2] с.34-36
24.	Який тип руслового процесу відповідає прямолінійним та слабозвивистим руслам:	[2] с. 31
25.	Визначити автора закону по залежності $w = \frac{agd^2}{18\nu}$:	[2] с. 39
26.	Який тип руслового процесу відповідає випадку, коли ріка перевантажена наносами так, що для їх переміщення змушена розширювати своє русло, оскільки уклон ріки стає недостатнім:	[2] с. 38-39

27.	При якому співвідношенні поперечних розмірів водотоку циркулярні течії будуть природним шляхом підтримувати глибини фарватеру:.	[2] с.36-42
28.	Які із названих вимірювачів типів руслового процесу є загальними для всіх типів:	[2] с.36-42
29.	Якщо гідравлічна крупність наносів буде менше вертикальної складової швидкості, то відбуватиметься:	[2] с.34, 38-42
30.	Які із закономірностей є характерними для стрічковогрядового руслового процесу:	[2] с.39-41
31.	Стадії процесу денудації з механічної точки зору:	[2] с. 42
32.	При якому типі руслового процесу для збільшення пропускної здатності русла відбувається його розпластування:	[2] с.28-31
33.	Як називається фракція наносів, якщо діаметр частинок складає 0.001-0.01 мм (по Гришаніну):	[2] с.45-46
34.	Виберіть вірне визначення заплавного масиву:	[2] с.45-46
35.	Назвіть авторів формул для розрахунку витрат тягнених наносів, в яких основним визначальним параметром є швидкість потоку:	[2] с.31-36
36.	До якого основного типу сучасної руслової заплави відносять «проносно-гривисту» заплаву:	[2] с.31-36
37.	Як називається відстань між гребенем і підваллям гряди:	[2] с.50
38.	До яких прогнозів за ознакою відносяться науково-пізнавальні, інженерні та природоохоронні прогнози:	[2] с.51
39.	Теорія, яка заснована на ідеї турбулентного переносу в потоці кількості руху, тепла, завислих і розчинених речовин, називається:	[2] с.51
40.	Водоскиди і водовипуски стічних вод, переходи трубопроводів і портові акваторії відносяться до інженерних споруд:	[2] с.51
41.	Які із перерахованих факторів руслового процесу не відносяться до обмежуючих?	[2] с.21-22
42.	До якого із методів вивчення руслового процесу відноситься аерокосмічна зйомка і експедиційні дослідження:	[2] с. 82
43.	Хто із вчених вперше показав обмеженість можливих природних комплексів:	[2] с. 56-59
44.	Яким буде потік якщо $Fr < 1$?	[2] с. 73-80
45.	Який процес буде спостерігатися в руслі, якщо критерій Гришаніна К.В. буде $\Gamma(M) < 0.75$:	[5] с.129-131
46.	Який із виразів є формулою для визначення турбулентної напруги у площині?	[3] с. 60-62
47.	Якою із наведених формул описується критерій стійкості русла Лохтіна:	[3] с. 65-73
48.	Яким символом позначається коефіцієнт фізичної в'язкості?	[3] с. 68-69
49.	До якої категорії відноситься ріка, у якій планові деформації виражені слабо, глибинні деформації відбуваються щорічно і мають безладний характер, переكاتи змінюють свою форму і положення у руслі:	[3] с.60-73
50.	Як запропонував Рейнольдс записувати миттєву швидкість на вертикалі?	[3] с.123-125
51.	Наявність умовних залежностей між морфометричними характеристиками русла і гідравлічними показниками потоку свідчить про:	[3] с.123
52.	Вираз $D_{II}(r) = c_1 \varepsilon^{2/3} r^{2/3}$ називається:	[4] с.129-130
53.	До якої групи відносяться гідроморфологічні залежності $B = 0.29 \cdot I_0^{0.84}$; $Q = 0.29 v h I_0^{0.84}$; $v = 2.4 \cdot I_0^{0.08}$.	[4] с.135-140
54.	Оберіть вираз для розрахунку масштабу часу Колмогорова:	[5] с.141-142

55.	Яке із визначень руслового процесу є вірним:	[5] с.138-140
56.	Хто із вчених запропонував формулу для розрахунку середніх швидкостей для русел із незначною кривизною:	[5] с.146
57.	Які наноси формують рельєф русла:	[5] с.145-148
58.	Який вигляд має закон площ Маккавєєва для течії на заокругленні?	[5] с.147-148
59.	Велике накопичення наносів у руслі, за формою схоже на гряди, пов'язано:	[5] с.147-148
60.	Як змінюються сили на згині русла:	[5] с.147-148
61.	Утворення комплексу взаємопов'язаних елементів русла різного порядку (закрут ріки) відповідає структурному рівню:	[4] с.26-27
62.	Якій умові відповідає двогвинтова течія, струмені сходяться біля дна (за дослідями Лосієвського):	[4] с.8-12
63.	Який тип руслового процесу виникає в умовах відсутності обмежуючого впливу схилів долини та при наявності її широкого дна:	[1] с. 9-11, 27-28
64.	Які умови стійкості зерен на дні якщо їх коефіцієнт стійкості буде $K_i > 1$:	[3] с. 7-8
65.	Який тип руслового процесу зустрічаються у пониженнях великих рік та відповідає умовам – утворюється ряд спрямляючих протоків та сітка протоків вторинного походження, яка з'єднує ці спрямляючі протоки:	[4] с.15-18
66.	Місце розташування водоприймача на водотоці:	[4] с.18-21
67.	Які із названих вимірювачів типів руслового процесу є характерними для стрічковогрядового процесу:	[4] с. 19-20
68.	Визначити автора закону по залежності $D = D_0 e^{-\varphi x}$:	[4] с.23-25
69.	Які із закономірностей є характерними для незавершеного меандрування:	[4] с.18-21
70.	Ерозія, яка спостерігається коли маса стікаючої води значні, а рельєф місцевості зосереджує стік цих мас по визначеним напрямкам:	[4] с.21-23
71.	До якої різновидності руслової багатурукавності відноситься процес: переважає переміщення наносів у формі стрічкових гряд, безладно розташованих по ширині ріки:	[4] с. 26-28
72.	Який діаметр частинок має фракція «пісок середній» (по Гришаніну):	[4] с. 26-28
73.	Заплавний масив оконтурений кількома закрутами русла у випадку:	[4] с.31-32

4.2. Тестові завдання до модульної контрольної роботи модуля ЗМ-Л2.

№	Контрольні тестові завдання	Основна література, сторінки
1.	Основними методами досліджень руслових процесів є такі методи:	[1] с.26-27
2.	До якої групи належить формула $g_b = \frac{\alpha}{\sqrt{k}} I^{3/2} (q - q_0)$ для розрахунку витрат тягнених наносів:	[4] с.27,123-126
3.	Греблі, перекидання стоку, мостові переходи, що перекривають заплаву, відносяться до інженерних споруд:	[4] с.31-32
4.	Які параметри взяті за основу класифікації донних гряд К.І.Россінського та І.А.Кузьміна:	[4] с. 31-32 [5] с.120
5.	Якому виду прогнозів відповідають прогнози за часом передчислення:	[2] с.28-31
6.	Гравітаційна теорія руху завислих наносів була розроблена:	[2] с.26-28

7.	До яких прогнозованих елементів руслового процесу відносяться частинки руслових наносів:	[2] с.27-28
8.	Сутністю руслового процесу є:	[2] с. 32-36, 38-42
9.	Хто із вчених вперше розкрив дискретність руслового процесу:	[2] с. 32-36, 38-42
10.	Який із критеріїв дозволяє визначити стан водного потоку?	[2] с.34-36
11.	Який русловий процес відповідає прямолінійним руслам за типізацією Росінського і Кузьміна:	[2] с.34-36
12.	Яка із формул відповідає виразу для динамічної швидкості?	[2] с. 31
13.	Якою із наведених формул описується критерій Гришанина:	[2] с. 39
14.	Яким символом позначається кінематичний коефіцієнт в'язкості ?	[2] с. 38-39
15.	До якої категорії відноситься ріка, у якої потік води і береги переміщуються з однаковою швидкістю:	[2] с.36-42
16.	Графік рівняння руху ламінарного потоку має вигляд:	[2] с.36-42
17.	Хто є автором залежності $\frac{bd}{h^2} = const$:	[2] с.34, 38-42
18.	Виберіть вірне формулювання енергетичної концепції теорії Колмогорова - Обухова.	[2] с.39-41
19.	До якої групи відносяться гідроморфологічні залежності $h = m \frac{Q^{0.5}}{(gB)^{0.25}};$ $Q = \frac{1}{m^2} h^2 (gB)^{0.25};$ $v = \frac{1}{m^2} h \left(\frac{g}{B}\right)^{0.25} :$	[2] с. 42
20.	Оберіть вираз для розрахунку масштабу швидкості Колмогорова:	[2] с.28-31
21.	Однонаправлені деформації, які спостерігаються тривалий час та відображають багатолітній розвиток ріки, називаються:	[2] с.45-46
22.	Для розрахунку швидкості на вертикалі у руслах прямокутного перерізу застосовується формула: $u = v \frac{lg(16.7 \frac{y}{\Delta_d} + 1)}{lg \frac{6.15H}{\Delta_d}}$. у даній формулі v – це:	[2] с.45-46
23.	Засновниками гідро морфологічної теорії руслового процесу є:	[2] с.31-36
24.	Робота якої сили або який принцип взятий за основу другої концепції руху води на згині русла?	[2] с.31-36
25.	Піщані гряди у руслі відповідають структурному рівню:	[2] с.50
26.	Для якої форми русла А.В. Караушев виділив наступний тип циркуляції: двогвинтовий циркуляційний рух, розвивається русло у місці найбільших глибин, наминається – біля берегів:	[2] с.51
27.	Утворення морфологічно однорідної ділянки ріки пов'язано:	[2] с.51
28.	Який тип руслового процесу виникає в умовах погіршення умов транспорту наносів:	[2] с.51
29.	Якщо гідравлічна крупність наносів буде більше вертикальної складової швидкості, то відбуватиметься:	[4] с.21-22
30.	Який тип руслового процесу відповідає умовам добре затоплюваних заплав та різких відмінностей в крупності донних та завислих наносів:	[4] с. 82
31.	В річкових потоках витрата наносів і транспортуюча спроможність потоку:	[4] с. 56-59
32.	Які із названих вимірювачів типів руслового процесу є характерними	[4] с. 73-80

	для побічного процесу:	
33.	Від яких характеристик залежить гідравлічна крупність наносів:	[5] с.129-131
34.	Які із закономірностей є характерними для обмеженого меандрування:	[1] с. 60-62
35.	Процес утворення наносів з гідрологічної точки зору:	[1] с. 65-73
36.	При якому типі руслового процесу транспорт донних наносів відбувається в результаті руху одиничних мезоформ:	[1] с. 68-69
37.	Як називається фракція наносів, якщо діаметр частинок складає 0.01-0.1 мм (по Гришаніну):	[1] с.60-73
38.	Загальною властивістю заплавного масиву є:	[3] с.123-125
39.	Назвіть авторів формул для розрахунку витрат тягнених наносів на основі статистичного аналізу руху окремих твердих частинок:	[3] с.123
40.	До якого основного типу сучасної руслової заплави відносять «крупногиривисто-піщану» заплаву:	[3] с.129-130
41.	Як називається відстань між гребенями двох суміжних гряд:	[3] с.135-140
42.	До яких прогнозів за ознакою відносяться прогнози для рівнинних, гірських річок та річок у особливих умовах:	[3] с.141-142
43.	Теорія В.Н.Гончарова заснована на концепції кінематичної структури потоку, називається:	[3] с.138-140
44.	На які прогнозовані елементи руслового процесу поділяються руслові форми:	[3] с.146
45.	Яким буде потік якщо $Re < Re_k$?	[3] с.145-148
46.	Який процес буде спостерігатися в руслі, якщо критерій Гришаніна К.В. буде $\Gamma(m) > 1.0$:	[3] с.147-148
47.	Який із виразів відповідає рівнянню руху ламінарного потоку?	[3] с.147-148
48.	Якою із наведених формул описується критерій стійкості русла Алтуніна:	[3] с.147-148
49.	Який закон розподілу швидкості з глибиною відповідає параболічному закону розподілу турбулентної в'язкості згідно теорії турбулентності Прандтля і Кармана?	[4] с.26-27
50.	До якої категорії відноситься ріка, у якої планові і глибинні деформації виражені добре, відбуваються в період водопілля:	[4] с.8-12
51.	У рівнянні Шмідта та Келлера $Q = \varepsilon \frac{dS}{dy}$ значення ε – це:	[1] с. 9-11, 27-28
52.	Як називається ділянка річки, коли русло складене із різнозернистого піску, течія спокійна:	[3] с. 7-8
53.	До якої групи відносяться гідроморфологічні залежності $\frac{H}{D} = A_1 \left[\frac{Q}{D^2 \sqrt{gDI}} \right]^{x_1}; \quad \frac{B}{D} = A_2 \left[\frac{Q}{D^2 \sqrt{gDI}} \right]^{x_2};$	[4] с.15-18
54.	Оберіть формулу для розрахунку дисипації енергії:	[4] с.18-21
55.	Формування річкових заплав – утворення в результаті відкладення наносів під час переміщення русла по дну річкової долини:	[1] с. 19-20
56.	Назвіть основні фактори, що визначають розподіл швидкостей по ширині потоку?	[1] с.23-25
57.	Один із структурних рівнів гідроморфологічної теорії – рівень твердої частинки. на цьому рівні розглядаються питання:	[1] с.18-21
58.	Який вигляд має закон площі коженнікова для течії на заокругленні?	[1] с.21-23
59.	Велике накопичення наносів у руслі, за формою схоже на гряди відповідає структурному рівню:	[1] с. 26-28

60.	Які фактори викликають циркуляцію в потоці (по н.є.жуковському):	[1] с. 26-28
61.	Розміри грядоподібних накопичень наносів у руслі:	[1] с.31-32
62.	Якій умові відповідає одногвинтова течія, (за дослідями лосієвського):	[1] с.27,123-126
63.	При якому типі руслового процесу деформації закрутів проходять шляхом сповзання вниз за течією річки із збереженням їх форм і розмірів:	1[1] с.31-32
64.	Яке з рівнянь є закономірні:	[1] с. 31-32 [5] с.120
65.	Який тип відповідає процесу: закрут русла проходить замкнуті цикли переформувань, коли русло із прямої ділянки досягає форми петлі, поступово збільшуючи свою кривизну та асиметричність, після прориву перешийку цикл деформацій повторюється, а петля русла перетворюється в старицю:	[2] с.28-31
66.	В яких одиницях вимірюється модуль стоку наносів:	[2] с.26-28
67.	Які із названих вимірювачів типів руслового процесу є характерними для процесу меандрування русла:	[2] с.27-28
68.	Наноси, які переносяться у товщі потоку висхідними вихровими течіями, називаються:	[2] с. 32-36, 38-42
69.	Які із закономірностей є характерними для вільного меандрування:	[2] с. 32-36, 38-42
70.	Ерозія, яка спостерігається при невеликих уклонах місцевості, йде вимивання більш мілких частинок, що лежать між крупнішими, називається:	[2] с.34-36
71.	Який тип відповідає процесу: ріка протікає в легко розмивних ґрунтах, спостерігається раптове руйнування берегів зразу на великих відстанях, внаслідок значної невідповідності структури рельєфу дна та швидкісного поля потоку:	[2] с.34-36
72.	Який діаметр частинок має фракція «щебінь середній» (по гришаніну):	[2] с. 31
73.	Заплавний масив оконтурений одним закрутом русла у випадку:	[2] с. 39
74.	До якої групи належить формула $g_{\text{в}} = \alpha \rho_1 g \sqrt{l} \left(\frac{\tau - \tau_0}{\tau_0} \right)$ для розрахунку витрат тягнених наносів:	[2] с. 38-39
75.	Споруди, які викликають локальні деформації русла, коли кількість їх у руслі – дуже велика, відносяться до інженерних споруд:	[4] с.36-42
76.	Які параметри взяті за основу класифікації донних гряд н.с.знаменської:	[4] с.36-42
77.	Якому виду прогнозів відповідають прогнози за характером взаємодії інженерних споруд з русловими процесами:	[4] с.34, 38-42
78.	Структурна теорія руху завислих наносів була розроблена:	[4] с.39-41
79.	До яких прогнозованих елементів руслового процесу відносяться зворотні, незворотні та спільні:	[4] с. 42
80.	Яким буде потік якщо $fr > 1$?	[4] с.28-31
81.	Який русловий процес відповідає розкиданним руслам за типізацією Росінського і Кузьміна:	[4] с.45-46
82.	Який із виразів відповідає формулі для розрахунку дотичної напруги?	[4] с.45-46
83.	Якою із наведених формул описується критерій стійкості русла Макавєєва:	[4] с.31-36
84.	Яким символом позначається коефіцієнт турбулентної в'язкості ?	[5] с.31-36

85.	До якої категорії відноситься ріка, у якій деформації відбуваються щорічно в одних і тих же місцях, розмір наміву та розмиву співпадає:	[5] с.50
86.	Як відраховується значення у при обчисленні $\eta = \frac{y}{h}$ у теорії турбулентності Прандтля і Кармана?	[5] с.51
87.	Хто автор морфометричної залежності $\frac{\sqrt{b}}{h} = a$:	[5] с.51
88.	Вираз $D_{nn}(r) = \overline{(v'_n - v_n)^2}$ називається:	[5] с.51
89.	До якої групи відносяться гідроморфологічні залежності $\lambda_{cp} = 15.2 \left(\frac{Q}{I_0^{0.12}} \right)^{0.5}$; $b_{cp} = 1.6 (\bar{Q} I_0^{0.4})^{0.75}$; $h_{cp} = 0.5 \left(\frac{\bar{Q}}{I_0^{0.5}} \right)^{0.25}$:	[5] с.21-22
90.	Знайдіть помилкове ствердження у висновках до теорії Колмогорова-Обухова:	[5] с. 82

4.3. Тестові завдання до залікової контрольної роботи

№	Контрольні тестові завдання	Основна література, сторінки
1.	Основними методами досліджень руслових процесів є такі методи:	[1] с.26-27
2.	Які із факторів руслового процесу є незалежними?	[2] с.8-12
3.	Хто із вчених вперше показав взаємодію і взаємозв'язок системи «Потік↔Русло»:	[1] с. 9-11, 27-28
4.	Рушійною силою руслового процесу являється:	[3] с. 7-8
5.	Який із критеріїв дозволяє визначити режим руху потоку?	[4] с.15-18
6.	Який русловий процес відповідає звивистим руслам за типізацією Росінського К.І. і Кузьміна І.А.:	[2] с.18-21
7.	Який із виразів відповідає закону Ньютона?	[4] с. 19-20
8.	Якою із наведених формул описується критерій стійкості русла Великанова:	[2] с.23-25
9.	Який закон розподілу турбулентної в'язкості відповідає логарифмічному закону розподілу швидкості з глибиною згідно теорії турбулентності Прандтля і Кармана?	[1] с.18-21
10.	До якої категорії відноситься річка, що протікає у відносно нерозмивних і скелястих породах, з малою кількістю наносів та слабким їх тягненням по дну:	[4] с.21-23
11.	Який із постулатів осереднення Рейнольдса записаний із помилкою?	[1] с. 26-28
12.	Як називається ділянка річки, коли русло складене із уламків скель, валунів, крупної гальки:	[1] с. 26-28
13.	До якої групи відносяться гідроморфологічні залежності: $b = \alpha^{0.92} n^{0.54} q^{0.54} i^{-0.26}$; $h = \alpha^{-0.54} n^{0.27} q^{0.27} i^{-0.13}$; $u = \alpha^{-0.38} n^{-0.81} q^{0.19} i^{-0.39}$.	[1] с.27,123-126
14.	Оберіть вираз для розрахунку масштабу Колмогорова	[1] с.31-32
15.	Засновниками вчення про русловий процес є:	[1] с.26-28
16.	Який вигляд має закон площ Буссінеска-Жуковського для течії на заокругленні?	[1] с.27-28
17.	Розміри піщаних гряд у руслі:	[1] с. 32-36, 38-42

18.	Для якої форми русла А.В. Караушев виділив наступний тип циркуляції: біля ввігнутого берега йде розмив русла, біля опуклого – налив, дно русла залишається усталеним:	[1] с. 32-36, 38-42
19.	Утворення комплексу взаємопов'язаних елементів русла різного порядку (звив ріки) пов'язано:	[1] с.34-36
20.	Якій умові відповідає гвинтоподібна циркуляційна течія (за дослідями Лосієвського):	[1] с.34-36
21.	Який тип руслового процесу відповідає прямолінійним та слабозвивистим руслам:	[1] с. 31
22.	Визначити автора закону по залежності $w = \frac{agd^2}{18\nu}$:	[1] с. 39
23.	Який тип руслового процесу відповідає випадку, коли ріка перевантажена наносами так, що для їх переміщення змушена розширювати своє русло, оскільки уклон ріки стає недостатнім:	[1] с. 38-39
24.	Які із названих вимірювачів типів руслового процесу є загальними для всіх типів:	[1] с.36-42
25.	Які із закономірностей є характерними для стрічковогрядового руслового процесу:	[1] с.39-41
26.	Стадії процесу денудації з механічної точки зору:	[1] с. 42
27.	При якому типі руслового процесу для збільшення пропускної здатності русла відбувається його розпластування:	[1] с.28-31
28.	Виберіть вірне визначення заплавного масиву:	[3] с.45-46
29.	Назвіть авторів формул для розрахунку витрат тягнених наносів, в яких основним визначальним параметром є швидкість потоку:	[3] с.31-36
30.	До якого основного типу сучасної руслової заплави відносять «проносно-гривисту» заплаву:	[3] с.31-36
31.	Як називається відстань між гребенем і підваллям гряди:	[3] с.50
32.	Водоскиди і водовипуски стічних вод, переходи трубопроводів і портові акваторії відносяться до інженерних споруд:	[3] с.51
33.	Які із перерахованих факторів руслового процесу не відносяться до обмежуючих?	[3] с.21-22
34.	Яким буде потік якщо $Fr < 1$?	[3] с. 73-80
35.	Який процес буде спостерігатися в руслі, якщо критерій Гришаніна К.В. буде $\Gamma(M) < 0.75$:	[5] с.129-131
36.	Який із виразів є формулою для визначення турбулентної напруги у площині?	[3] с. 60-62
37.	Якою із наведених формул описується критерій стійкості русла Лохтіна:	[3] с. 65-73
38.	Яким символом позначається коефіцієнт фізичної в'язкості?	[3] с. 68-69
39.	Як запропонував Рейнольдс записувати миттєву швидкість на вертикалі?	[4] с.123-125
40.	Наявність умовних залежностей між морфометричними характеристиками русла і гідравлічними показниками потоку свідчить про:	[4] с.123
41.	Вираз $D_{\text{ш}}(r) = c_1 \varepsilon^{2/3} r^{2/3}$ називається:	[4] с.129-130
42.	До якої групи відносяться гідроморфологічні залежності $B = 0.29 \cdot I_0^{0.84}$, $Q = 0.29 \nu h I_0^{0.84}$, $\nu = 2.4 \cdot I_0^{0.08}$:	[4] с.135-140
43.	Оберіть вираз для розрахунку масштабу часу Колмогорова:	[4] с.141-142
44.	Яке із визначень руслового процесу є вірним:	[4] с.138-140
45.	Які наноси формують рельєф русла:	[4] с.145-148

46.	Велике накопичення наносів у руслі, за формою схоже на гряди, пов'язано:	[4] с.147-148
47.	Як змінюються сили на згині русла:	[4] с.147-148
48.	Утворення комплексу взаємопов'язаних елементів русла різного порядку (закрут ріки) відповідає структурному рівню:	[4] с.26-27
49.	Якій умові відповідає двогвинтова течія, струмені сходяться біля дна (за дослідями Лосієвського):	[4] с.8-12
50.	Який тип руслового процесу виникає в умовах відсутності обмежуючого впливу схилів долини та при наявності її широкого дна:	[1] с. 9-11, 27-28
51.	Які умови стійкості зерен на дні якщо їх коефіцієнт стійкості буде $K_i > 1$:	[3] с. 7-8
52.	Який тип руслового процесу зустрічаються у пониззях великих рік та відповідає умовам – утворюється ряд спрямляючих протоків та сітка протоків вторинного походження, яка з'єднує ці спрямляючі протоки:	[2] с.15-18
53.	Місце розташування водоприймача на водотоці:	[2] с.18-21
54.	Які із названих вимірювачів типів руслового процесу є характерними для стрічковогрядового процесу:	[2] с. 19-20
55.	Які із закономірностей є характерними для незавершеного меандрування:	[2] с.18-21
56.	Ерозія, яка спостерігається коли маса стікаючої води значні, а рельєф місцевості зосереджує стік цих мас по визначеним напрямкам:	[2] с.21-23
57.	До якої різновидності руслової багатуруканості відноситься процес: переважає переміщення наносів у формі стрічкових гряд, безладно розташованих по ширині ріки:	[2] с. 26-28
58.	Заплавний масив оконтурений кількома закрутами русла у випадку:	[2] с.31-32
59.	До якої групи належить формула $g_b = \frac{\alpha}{\sqrt{k}} I^{3/2} (q - q_0)$ для розрахунку витрат тягнених наносів:	[2] с.27,123-126
60.	Греблі, перекидання стоку, мостові переходи, що перекривають заплаву, відносяться до інженерних споруд:	[2] с.31-32
61.	Якому виду прогнозів відповідають прогнози за часом передчислення:	[2] с.28-31
62.	Гравітаційна теорія руху завислих наносів була розроблена:	[2] с.26-28
63.	До яких прогнозованих елементів руслового процесу відносяться частинки руслових наносів:	[2] с.27-28
64.	Сутністю руслового процесу є:	[2] с. 32-36, 38-42
65.	Який із критеріїв дозволяє визначити стан водного потоку?	[2] с.34-36
66.	Який русловий процес відповідає прямолінійним руслам за типізацією Росінського і Кузьміна:	[1] с.34-36
67.	Яка із формул відповідає виразу для динамічної швидкості?	[1] с. 31
68.	Яким символом позначається кінематичний коефіцієнт в'язкості ?	[1] с. 38-39
69.	До якої категорії відноситься ріка, у якої потік води і береги переміщуються з однаковою швидкістю:	[1] с.36-42
70.	Графік рівняння руху ламінарного потоку має вигляд:	[1] с.36-42
71.	До якої групи відносяться гідроморфологічні залежності $h = m \frac{Q^{0.5}}{(gB)^{0.25}}; \quad Q = \frac{1}{m^2} h^2 (gB)^{0.25}; \quad v = \frac{1}{m^2} h \left(\frac{g}{B} \right)^{0.25} :$	[1] с. 42
72.	Оберіть вираз для розрахунку масштабу швидкості Колмогорова:	[1] с.28-31
73.	Однонаправлені деформації, які спостерігаються тривалий час та ві-	[1] с.45-46

	дображають багатолітній розвиток ріки, називаються:	
74.	Робота якої сили або який принцип взятий за основу другої концепції руху води на згині русла?	[4] с.31-36
75.	Піщані гряди у руслі відповідають структурному рівню:	[4] с.50
76.	Для якої форми русла А.В. Караушев виділив наступний тип циркуляції: двогвинтовий циркуляційний рух, розмивається русло у місці найбільших глибин, намирається – біля берегів:	[4] с.51
77.	Утворення морфологічно однорідної ділянки ріки пов'язано:	[4] с.51
78.	Який тип руслового процесу виникає в умовах погіршення умов транспорту наносів:	[4] с.51
79.	Якщо гідравлічна крупність наносів буде більше вертикальної складової швидкості, то відбуватиметься:	[4] с.21-22
80.	Який тип руслового процесу відповідає умовам добре затоплюваних заплав та різких відмінностей в крупності донних та завислих наносів:	[4] с. 82
81.	В річкових потоках витрата наносів і транспортуюча спроможність потоку:	[4] с. 56-59
82.	Які із названих вимірювачів типів руслового процесу є характерними для побічного процесу:	[4] с. 73-80
83.	Від яких характеристик залежить гідравлічна крупність наносів:	[5] с.129-131
84.	Які із закономірностей є характерними для обмеженого меандрування:	[4] с. 60-62
85.	До яких прогнозів за ознакою відносяться прогнози для рівнинних, гірських річок та річок у особливих умовах:	[1] с.141-142
86.	На які прогнозовані елементи руслового процесу поділяються руслові форми:	[1] с.146
87.	Яким буде потік якщо $Re < Re_k$?	[6] с.145-148
88.	Який із виразів відповідає рівнянню руху ламінарного потоку?	[6] с.147-148
89.	Якою із наведених формул описується критерій стійкості русла Алтуніна:	[6] с.147-148
90.	Який закон розподілу швидкості з глибиною відповідає параболічному закону розподілу турбулентної в'язкості згідно теорії турбулентності Прандтля і Кармана?	[4] с.26-27
91.	До якої категорії відноситься ріка, у якої планові і глибинні деформації виражені добре, відбуваються в період водопілля:	[4] с.8-12
92.	У рівнянні Шмідта та Келлера $Q = \varepsilon \frac{dS}{dy}$ значення ε – це:	[1] с. 9-11, 27-28
93.	Як називається ділянка річки, коли русло складене із різнозернистого піску, течія спокійна:	[3] с. 7-8
94.	До якої групи відносяться гідроморфологічні залежності $\frac{H}{D} = A_1 \left[\frac{Q}{D^2 \sqrt{gDI}} \right]^{x_1}; \quad \frac{B}{D} = A_2 \left[\frac{Q}{D^2 \sqrt{gDI}} \right]^{x_2};$	[4] с.15-18
95.	Оберіть формулу для розрахунку дисипації енергії:	[2] с.18-21
96.	Формування річкових заплав – утворення в результаті відкладення наносів під час переміщення русла по дну річкової долини:	[2] с. 19-20
97.	Назвіть основні фактори, що визначають розподіл швидкостей по ширині потоку?	[2] с.23-25
98.	Ерозія, яка спостерігається при невеликих уклонах місцевості, йде вимивання більш мілких частинок, що лежать між крупнішими, називається:	[2] с.34-36

99.	Який тип відповідає процесу: ріка протікає в легко розмивних ґрунтах, спостерігається раптове руйнування берегів зразу на великих відстанях, внаслідок значної невідповідності структури рельєфу дна та швидкісного поля потоку:	[4] с.34-36
100.	Який діаметр частинок має фракція «щебінь середній» (по гришаніну):	[4] с. 31
101.	Заплавний масив оконтурений одним закрутом русла у випадку:	[4] с. 39
102.	До якої групи належить формула $g_b = \alpha \rho_1 g \sqrt{I} \left(\frac{\tau - \tau_0}{\tau_0} \right)$ для розрахунку витрат тягнених наносів:	[4] с. 38-39
103.	Споруди, які викликають локальні деформації русла, коли кількість їх у руслі – дуже велика, відносяться до інженерних споруд:	[4] с.36-42
104.	Якому виду прогнозів відповідають прогнози за характером взаємодії інженерних споруд з русловими процесами:	[4] с.34, 38-42
105.	Структурна теорія руху завислих наносів була розроблена:	[4] с.39-41
106.	До яких прогнозованих елементів руслового процесу відносяться зворотні, незворотні та спільні:	[4] с. 42
107.	Яким буде потік якщо $fr > 1$?	[4] с.28-31
108.	Яким символом позначається коефіцієнт турбулентної в'язкості ?	[4] с.31-36
109.	До якої категорії відноситься ріка, у якої деформації відбуваються щорічно в одних і тих же місцях, розмір намиву та розмиву співпадає:	[2] с.50
110.	Як відраховується значення $\eta = \frac{y}{h}$ у теорії турбулентності Прандтля і Кармана?	[1] с.51
111.	Вираз $D_{nn}(r) = \overline{(v'_n - v_n)^2}$ називається:	[1] с.51
112.	До якої групи відносяться гідроморфологічні залежності $\lambda_{cp} = 15.2 \left(\frac{q}{r^{0.12}} \right)^{0.5}$; $b_{cp} = 1.6 (\bar{Q} I_0^{0.4})^{0.75}$; $h_{cp} = 0.5 \left(\frac{\bar{q}}{r^{0.5}} \right)^{0.25}$:	[2] с.21-22
113.	Знайдіть помилкове ствердження у висновках до теорії Колмогорова-Обухова:	[3] с. 82
114.	Переформування річного русла і заплави, які відбуваються в результаті перевідкладення наносів під час їх транспортування, називаються:	[3] с. 56-59
115.	Які наноси формують рельєф заплави:	[5] с.129-131
116.	В основу першої концепції руху води на звиві русла прийнято положення про те, що долаючи звив, часточки рідини рухаються по криволінійним траєкторіям. яка сила викликає такий рух?	[4] с. 60-62
117.	Утворення та існування піщаних гряд у руслі пов'язано:	[4] с. 65-73
118.	Для якої форми русла А.В. Караушев виділив наступний тип циркуляції: двогвинтова течія, розмиваються береги, в руслі формуються осередки:	[2] с. 68-69
119.	Для якого структурного рівня необхідно знати геологічну історію річкової долини:	[2] с.60-73
120.	Якій умові відповідає четиригвинтова течія, із утворенням осередків (за дослідями Лосієвського):	[2] с.123-125
121.	При якому типі руслового процесу пляж переміщується разом із сповзанням всього закруту ріки:	[4] с.123
122.	Які із донних гряд переміщуються проти течії:	[4] с.129-130
123.	Типи ерозії бувають:	[4] с.147-148
124.	При якому типі руслового процесу транспорт донних наносів відбу-	[2] с.147-148

	вається в результаті руху мезоформ:	
125.	Як називається фракція наносів, якщо діаметр частинок складає менше 0.001мм (по Гришанину):	[2] с.147-148
126.	Заплавний масив оконтурений вигином поясу меандрування у випадку:	[4] с.26-27
127.	До якого основного типу сучасної руслової заплави відносять «піщано-гравісту» заплаву:	[1] с. 9-11, 27-28
128.	Які параметри взяті за основу класифікації донних гряд В.Н. Гончарова та Дж. Кеннеді:	[3] с. 7-8
129.	До яких прогнозів за ознакою відносяться гідроморфологічні, гідрравліко-морфологічні прогнози та математичне моделювання:	[5] с.15-18
130.	Дифузійна теорія переміщення наносів була розроблена:	[5] с.18-21
131.	На які прогнозовані елементи руслового процесу поділяються руслові деформації:	[5] с. 19-20
132.	Виберіть вірне формулювання фізичної концепції теорії Колмогорова-Обухова.	[5] с.23-25
133.	Вираз $D_u(r) = c_1 \varepsilon^{2/3} r^{2/3}$ називається:	[5] с.18-21

5. ЛІТЕРАТУРА ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Основна література

1. Даус М.Є.Динаміка руслових потоків і руслові процеси: Конспект лекцій. Одеса, 2017.255с.
2. Ободовський О. Г. Руслові процеси: підручник. Київ: Київський університет, 2017. 495 с.
3. Архипова Л. М., Адаменко Я. О. Гідрологія: навч. посібник. Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2015. 276 с.
4. Єфремова О. О., Коржик О. М., Рибак В. В. Основи гідрології та охорона поверхневих вод: навч. посіб. Львів: Новий Світ-2000, 2017. 238 с.
5. Клименко В. Г. Загальна гідрологія: навч. посіб. для студентів. Харків, ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2012. 254 с.

Додаткова література

6. Гришанин К.В. Основы динамики русловых потоков. Москва:Транспорт, 1990. 320 с.
7. Гринвальд Д.И., Никора В.И. Речная турбулентность. Ленинград: Гидрометеиздат. 1988. 453 с.
8. Великанов М.А. Динамика русловых потоков. Ленинград: Гидрометиздат. 1949. 473 с.
9. Барышников Н.Б., И.В. Попов ДРП и РП. Ленинград: Гидромет. 1988 с. 455
10. Кондратьев Н.Е, Попов И.В. Смищенко Б.Ф. Основы гидроморфологической теории руслового процесса. Ленинград: Гидрометиздат. 1982. 272с.
11. Динамика русловых потоков Леви И.И. Ленинград:Госэнергоиздат, 1957. 252с.
12. Репозитарій ОДЕКУ <http://eprints.library.odeku.edu.ua/>

Перелік методичних вказівок до практичних завдань і СРС

Основна література

13. Методичні вказівки з курсу «Динаміка руслових потоків та руслові процеси» / Борик С.А., Єхніч М.П. Одеса: ОГМІ, 1998.48с.
14. Методичні вказівки до практичних занять по курсу ДРП та РП «Визначення типу руслового процесу та його вимірників» / Борик С.А., Єхніч М.П. Одеса: ОГМІ, 1996.18с.

Додаткова література

15. Збірник методичних вказівок по виконанню практичних робіт з дисципліни «Динаміка руслових потоків і руслові процеси»для магістрів I-II року денної форми навчання спеціальності 103 «Науки про Землю» / Укл. Даус М.Є., Кущенко Л.В. Одеса: ОДЕКУ, 2018. 52 с.
16. Методичні вказівки «Розрахунок деформації дна русла» / Борик С.А., Єхніч М.П. Одеса: ОГМІ, 1997.
17. Методичні вказівки «Розрахунок витрат тягнених наносів» / Борик С.А., Єхніч М.П., Гушля О.В. Одеса:ОГМІ, 1994.
18. Методичні вказівки «Побудова плану течії» / Борик С.А., Єхніч М.П. Одеса: ОГМІ, 1995.
19. Расчёт транспортирующей способности потока: Методические указания / сост. М.П. Ехнич. Одеса : ОГМИ, 1990.
20. Методичні вказівки до практичних занять з курсу ДРП «Розрахунок розподілу швидкостей потоку на вертикалі» / Укл. С.А. Борик, М.П. Єхніч. Одеса: ОГМІ, 1992.

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Інтегральна відомість № _____ оцінки знань студентів по модулях

Кафедра Гідрології суші

Факультет ПФО

Рік навчання 1

Група _____

Семестр 2

Дисципліна Динаміка руслових потоків і руслові процеси

Максимальна кількість балів: 100, за теоретичну частину 30, за практичну частину 30, ОКР* 40

Прізвище та ініціали викладача Серга Інга Миколаївна

№№	Прізвище та ініціали студента	Оцінки модульного контролю								Інтегральні оцінки									
		Теоретична частина				Практична частина				Теоретична частина		Практична частина		ОКР		В*		2-х бал. система	За шкалою ECTS
		M1	M2	M3	M4	M1	M2	M3	M4										
		бали	бали	бали	бали	бали	бали	бали	бали	бали	%	бали	%	бали	%	бали	%		
	Петров В.С.	15	15			10	20			30		30		40					

* $B = 0,75 \times O3 + 0,25 \times OKP$, де В – інтегральна оцінка поточної роботи студента по дисципліні; ОЗ – оцінка роботи студента за змістовними модулями, ОКР – оцінка залікової контрольної роботи; В, ОЗ, ОКР – у відсотках.

« ____ » _____ 20__ р.

« ____ » _____ 20__ р.

Викладач Серга І.М.

Завідувач кафедри Лобода Н.С.