

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ**

АГРОБІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра електроенергетики, електротехніки та електромеханіки

**РИБОГОСПОДАРСЬКА ГІДРОТЕХНІКА З ОСНОВАМИ
ПРОЕКТУВАННЯ**

**Навчально-методичний посібник
для аудиторних занять та самостійної роботи
здобувачів вищої освіти екологічного факультету**

ГАЛУЗЬ ЗНАНЬ	20 Аграрні науки та про- довольство
СПЕЦІАЛЬНІСТЬ	207 «Водні біоресурси та аквакультура»
РІВЕНЬ ВИЩОЇ ОСВІТИ	Перший (бакалаврський)

Біла Церква
2022

Затверджено
методичною комісією БНАУ
Протокол № 3 від 28.11. 2022 р.

Укладач: **Сенчук М. М.**, канд. техн. наук, доцент

Сенчук М. М.: Навчально-методичний посібник з дисципліни «Рибогосподарська гідротехніка з основами проектування» для виконання аудиторної та самостійної роботи здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 207 «Водні біоресурси та аквакультура» / БНАУ – Біла Церква, 2022. – 94 с.

Навчально-методичний посібник призначений для виконання аудиторних занять, самостійної роботи та оцінки рівня знань здобувачів вищої освіти факультету за спеціальністю 207 «Водні біоресурси та аквакультура» з дисципліни «Рибогосподарська гідротехніка з основами проектування». В ньому представлені питання, пов'язані з розрахунками основних положень рибогосподарської гідротехніки, а також основи проектування рибоводних господарств.

У навчально-методичному посібнику подано основні правила з охорони праці під час виконання аудиторних занять.

Рецензенти:

Гриневич Н.Є., доктор ветеринарних наук, професор;

Чуба В.В., кандидат технічних наук, доцент.

@ БНАУ, 2022

ВСТУП

«Рибогосподарська гідротехніка з основами проектування» є основна дисципліна професійної та практичної підготовки фахівців освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр» за спеціальністю 207 «Водні біоресурси та аквакультура» (у вищих навчальних закладах Міністерства освіти і науки України IV рівня акредитації).

Предметом вивчення навчальної дисципліни є споруди та технічні засоби рибогосподарської гідротехніки.

Вивчення навчальної дисципліни ґрунтується на знаннях студентів з таких навчальних дисциплін: «Біологічні основи рибного господарства».

Навчальна дисципліна повинна забезпечити майбутніх фахівців у галузі аграрних наук та продовольства знаннями проектування рибницьких підприємств, рибогосподарських гідротехнічних споруд та технічних засобів.

Програма навчальної дисципліни складається з двох змістовних модулів: «Рибогосподарська гідротехніка», «Експлуатація гідротехнічних споруд та основи проектування рибницьких підприємств».

1. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Метою вивчення дисципліни «Рибогосподарська гідротехніка з основами проектування» є всебічна підготовка спеціалістів, спроможних, на основі отриманих знань та навичок, кваліфіковано вирішувати питання, проектуванням гідротехнічних споруд та їх безпечної експлуатації.

Основними завданнями навчальної дисципліни є ознайомлення майбутніх фахівців із особливостями проектування гідротехнічних споруд, технічними засобами для рибництва, їх безпечної експлуатації.

У результаті вивчення дисципліни студент повинен:

знати:

методи розрахунків для рибогосподарських гідротехнічних споруд і технічних засобів у вирішенні професійних завдань;

основи проектування рибницьких підприємств та гідротехнічних споруд;

вміти

розв'язувати практичні задачі;

користуватись довідковою літературою.

ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Символ результатів навчання за спеціальністю «Водні біоресурси та аквакультура» відповідно до освітньо-професійної програми.	Результати навчання з дисципліни.
РН-5 Знати та розуміти основи рибництва: в гідробіології, гідрохімії, біофізиці, іхтіології, біохімії та фізіології гідробіонтів, генетиці, розведенні та селекції риб, рибальстві, гідротехніці, іхтіопатології, аквакультурі природних та штучних водойм на відповідному рівні для основних видів професійної діяльності.	РН-5.1. Знати та розуміти основи рибництва: в гідротехніці.

<p>РН-13 Знати та розуміти елементи рибництва (гідроекології, гідротехніки з основами проектування рибницьких підприємств, генетики, розведення та селекції, годівлі риб, іхтіопатології, економіки рибницьких підприємств.</p>	<p>РН-13.1 Знати та розуміти елементи рибництва: гідротехніки з основами проектування рибницьких підприємств.</p>
---	---

2. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Змістовий модуль 1. Рибогосподарська гідротехніка

1.1. Гідротехніка та її застосування в рибництві.

1.1.1. Задачі та структура вивчення дисципліни «Рибогосподарська гідротехніка з основами проектування».

1.1.2. Основні вимоги академічної доброчесності.

1.1.3. Гідротехніка та її застосування в різних галузях народного господарства.

1.1.4. Застосування гідротехніки в рибництві.

1.1.5. Групи гідротехнічних споруд, що застосовуються в рибництві.

1.1.6. Гідротехнічні вузли.

1.2. Типи рибоводних господарств.

1.2.1. Схеми розміщення рибоводних ставків різних категорій. 1.2.2. Технічні вимоги до ставків.

1.2.3. Водопостачання та водний баланс рибоводних господарств.

1.2.4. Джерела забруднення водоймищ.

1.2.5. Основи очистки стічних вод.

1.2.6. Очистка природних вод

1.3. Низьконапірні греблі і дамби із ґрунтових матеріалів.

1.3.1. Греблі, їх призначення та основні вимоги до них.

1.3.2. Ґрунти та їх будівельні властивості.

1.3.3. Підземні води.

1.3.4. Типи земляних насипних гребель.

1.3.5. Конструювання поперечного профілю земляної греблі.

1.3.6. Фільтраційні розрахунки земляних гребель.

1.3.7. Розрахунки стійкості укосів.

1.3.8. Дамби ставків та водойм.

1.4. Повеневі водоскиди.

1.4.1. Типи водоскидних споруд.

1.4.2. Водоскиди автоматичної дії.

1.4.3. Шахтний водоскид.

1.4.4. Регульовані водоскидні споруди.

1.4.5. Конструкція відкритого берегового водоскиду з затворами.

1.4.6. Фільтраційні розрахунки флютбету.

1.4.7. Гідравлічні розрахунки водоскидів. Інші типи водоскидів.

1.4.8. Водовипускні та водоскидні споруди.

1.5. Системи водопостачання і водовідведення рибоводних ставків

1.5.1. Водопровідні канали, лотки, трубопроводи.

1.5.2. Гідравлічні розрахунки водогонів.

1.6. Головні водозабірні споруди. Регулюючі споруди. Водовипуски з каналів в ставки.

1.6.1. Спряжуючі споруди.

- 1.6.2. Перехідні споруди.
- 1.6.3. Аератори і фільтри.
- 1.6.5. Нагірні канали.
- 1.6.6. Рибозбірно-осушувальні і скидні канали.
- 1.6.7. Донні водоспуски.
- 1.6.8. Рибовловлювачі.
- 1.6.9. Комплекс гідротехнічних споруд при механічному підйомі води

1.7. Гідротехнічні споруди рибоводних заводів.

- 1.7.1. Водопостачання та водовідведення рибоводних заводів.
- 1.7.2. Садки і басейни.
- 1.7.3. Рибозахисні та рибопропускні споруди.

Змістовий модуль 2. Експлуатація гідротехнічних споруд та основи проектування рибницьких підприємств

2.1. Експлуатація гідротехнічних споруд.

- 2.1.1. Задачі експлуатації гідротехнічних споруд.
- 2.1.2. Нагляд за гідротехнічними спорудами.

2.2. Пошкодження гідротехнічних споруд і їх ліквідація.

- 2.2.1. Пошкодження ґрунтових гідротехнічних споруд і їх ліквідація.
- 2.2.2. Пошкодження бетонних гідротехнічних споруд і їх ліквідація.
- 2.2.3. Організація робіт після пропуску повені.

2.3. Технологія і організація основних будівельних робіт і рекомендації застосування будівельних матеріалів.

- 2.3.1. Організаційні заходи і підготовчі роботи.
- 2.3.2. Пропуск будівельних витрат води.
- 2.3.3. Земляні роботи.
- 2.3.4. Бетонні і залізобетонні роботи.
- 2.3.5. Спеціальні і монтажні роботи.

2.4. Рибогосподарська меліорація.

- 2.4.1. Меліоративні роботи на водозбірній площі.
- 2.4.2. Меліоративні роботи в водоймах.
- 2.4.3. Меліоративні роботи в річках, озерах і водосховищах.

2.5. Дослідження та проектування рибоводних господарств і заводів.

- 2.5.1. Дослідження рибоводних господарств і заводів.
- 2.5.2. Стадії проектування
- 2.5.3. Застосування типових проект.
- 2.5.4. Приблизний склад проектного завдання.

2.6. Кошторисна документація і організація будівництва.

- 2.6.1. Техніко-економічне обґрунтування проектів і техніко-економічні показники.

2.7. Проектування ставкових рибоводних господарств

- 2.7.1. Стадії проектування.
- 2.7.2. Застосування типових проектів споруди.

3. СТРУКТУРА ЗМІСТУ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «Рибогосподарська гідротехніка з основами проектування»

Згідно з навчальним планом на 2022–2023 навчальний рік, на вивчення обов'язкової навчальної дисципліни «Рибогосподарська гідротехніка з основами проектування» виділено всього 150 годин (5 кредитів ECTS), у т.ч. аудиторних: денна – 56 годин (лекції – 28, практичні заняття – 28). На самостійну роботу студентів відведено – 94 години.

Поточний контроль засвоєного матеріалу здійснюється шляхом проведення захисту практичних робіт, виконання індивідуальних завдань, самостійної роботи, опитування. Рубіжне оцінювання включає захист модуля. Підсумковий контроль – у формі заліку.

СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	всього	у тому числі					Всього	у тому числі				
		л	п	лб	інд	СРС		л	п	лб	інд	СРС
Змістовий модуль 1. Рибогосподарська гідротехніка												
Тема 1.1.	9	2	2			7	10					10
Тема 1.2.	9	2	2			7	13	2	2			9
Тема 1.3.	9	2	2			7	10					10
Тема 1.4.	9	2	2			7	10					10
Тема 1.5.	9	2	2			7	10					10
Тема 1.6.	9	2	2			6	10					10
Тема 1.7.	9	2	2			6	10					10
Разом за модуль 1	75	14	14			47	73	2	2			69
Змістовий модуль 2. Експлуатація гідротехнічних споруд та основи проектування рибницьких підприємств												
Тема 2.1.	9	2	2			7	13	2	2			9
Тема 2.2.	8	2	2			7	10					10
Тема 2.3.	8	2	2			7	10					10
Тема 2.4.	8	2	2			7	10					10
Тема 2.5.	8	2	2			7	10					10
Тема 2.6.	8	2	2			6	10					10
Тема 2.7.	8	2	2			6	14	2	2			10
Разом за модуль 2	75	14	14			47	77	4	4			69
Всього годин	150	28	28			94	150	6	6			138

Примітка: л – лекції, п – практичні заняття, лб – лабораторно-практичні заняття; інд – індивідуальні завдання, СРС – самостійна робота студентів.

4. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Методи навчання ґрунтуються на принципах студентоцентризму та індивідуально-особистісного підходу; реалізуються через навчання на основі аналітичних досліджень, посилення творчої спрямованості у формі комбінації лекцій, практичних занять, самостійної роботи з використанням елементів дистанційного навчання, в тому числі в системі Moodle.

Під час лекційного курсу застосовуються слайдові презентації у програмі Microsoft Office Power Point, роздатковий матеріал. Широко використовується метод проблемного викладення, дискусійне обговорення проблемних питань.

Практичні заняття проводяться у вигляді практикумів з виконанням індивідуальних та групових завдань. Застосування цих форм і методів дає можливість значно активізувати навчальний процес з дисципліни, систематизувати і поглибити знання, уміння та навички у здобувачів.

З метою дистанційного навчання використовується ЗУМ, Вайбер.

ПРИНЦИПИ АКАДЕМІЧНОЇ ДОБРОЧЕСНОСТІ

Академічна доброчесність базується на згоді усіх учасників академічного процесу дотримуватися правил та виконувати покладені на них обов'язки.

Доброчесність є необхідною й важливою складовою будь-якого істинного досвіду освіти – доброчесність з боку як викладача, так і здобувача вищої освіти.

Чесність Академічні спільноти доброчесності просувають пошук істини й знання через інтелектуальну та особисту чесність у процесі навчання, викладання, наукових досліджень і надання сервісів по дорученню адміністрації

Довіра Академічні спільноти доброчесності стимулюють і покладаються на клімат взаємної довіри. Клімат довіри заохочує і підтримує вільний обмін ідеями, який у свою чергу дає можливість науковим пошукам реалізуватися найповнішою мірою

Справедливість Академічні спільноти доброчесності встановлюють чіткі й прозорі очікування, стандарти для підтримання справедливості у стосунках між здобувачами вищої освіти, викладачами та адміністративним персоналом

Повага Академічні спільноти доброчесності цінують інтерактивну, кооперативну та партисипативну природу навчання і пізнання. Вони поважають та вважають за належне розмаїття думок та ідей

Відповідальність Академічні спільноти доброчесності покладаються на принципи особистої відповідальності, що підсилюється готовністю окремих осіб і груп подавати приклад відповідальної поведінки. Підтримують взаємно узгоджені стандарти, а також вживають належних заходів у випадку їхнього недотримання

Мужність Для розбудови й підтримання академічних спільнот доброчесності потрібно більше, ніж просто вірити в фундаментальні цінності. Трансформація цінностей від розмов про них до відповідних дій, їхнє відстоювання в умовах тиску і труднощів потребує рішучості, цілеспрямованості і мужності.

Академічній доброчесності протиставляється категорія академічної недоброчесності (academic misconduct, dishonesty), основні прояви якої знаходимо у таких видах діяльності:

- **академічний плагіат** – оприлюднення (частково або повністю) наукових (творчих) результатів, отриманих іншими особами, як результатів власного дослідження (творчості) та/або відтворення опублікованих текстів (оприлюднених творів мистецтва) інших авторів без зазначення авторства;

- **самоплагіат** – оприлюднення (частково або повністю) власних раніше опублікованих наукових результатів як нових наукових результатів;

- **фабрикація** – вигадкування даних чи фактів, що використовуються в освітньому процесі або наукових дослідженнях;

- **фальсифікація** – свідомо зміна чи модифікація вже наявних даних, що стосуються освітнього процесу чи наукових досліджень;

- **списування** – виконання письмових робіт із залученням зовнішніх джерел інформації, крім дозволених для використання, зокрема, під час оцінювання результатів навчання;

- **обман** – надання завідомо неправдивої інформації щодо власної освітньої (наукової, творчої) діяльності чи організації освітнього процесу; формами обману є, зокрема, академічний плагіат, самоплагіат, фабрикація, фальсифікація та списування;

- **хабарництво** – надання (отримання) учасником освітнього процесу чи пропозиція щодо надання (отримання) коштів, майна, послуг, пільг чи будь-яких інших благ матеріального або нематеріального характеру з метою отримання неправомірної переваги в освітньому процесі;

- **необ'єктивне оцінювання** – свідоме завищення або заниження оцінки результатів навчання здобувачів вищої освіти;

- **хибне співавторство** – внесення до списку авторів наукової чи навчально-методичної праці осіб, які не брали участь у створенні продукту.

Наукові, науково-педагогічні, педагогічні працівники, співробітники, здобувачі вищої освіти та інші особи, що беруть участь в освітньому процесі, зобов'язуються дотримуватися правил і норм, спираючись на принципи:

- 1) законності та верховенства права;
- 2) свободи та людської гідності;
- 3) патріотизму та служіння українському народові;
- 4) професіоналізму та компетентності;
- 5) чесності і порядності;
- 6) справедливості та толерантності;
- 7) партнерства і взаємодопомоги;
- 8) поваги та взаємної довіри;
- 9) відкритості і прозорості;
- 10) колегіальності та демократичності;
- 11) самовдосконалення і саморозвитку;
- 12) персональної відповідальності та роботи на результат;
- 13) формування усвідомленої потреби в дотриманні Конституції та законів України, нетерпимості до їх порушення;
- 14) формування поваги до прав і свобод людини, нетерпимості до приниження її честі та гідності, фізичного або психічного насильства, а також до дискримінації за будь-якими ознаками;
- 15) формування громадянської культури;
- 16) нетерпимості щодо недотримання правил і норм Кодексу академічної доброчесності.

Дотримання академічної доброчесності здобувачами вищої освіти передбачає:

– самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю результатів навчання, атестації (для осіб з особливими освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їхніх індивідуальних потреб і можливостей);

– посилення на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей;

– дотримання норм законодавства про авторське право і суміжні права;

– надання достовірної інформації про результати власної навчальної (наукової, творчої) діяльності, використані методики досліджень і джерела інформації.

Для здобувачів вищої освіти та інших осіб, що беруть участь в освітньому процесі є гідним:

1. Поважати честь і гідність інших осіб, навіть, якщо їх погляди відрізняються від ваших.

2. Відповідально ставитись до своїх обов'язків, вчасно та добросовісно виконувати завдання, передбачені навчальними планами.

3. Активно займатись самостійною роботою, використовуючи методичні посібники, рекомендації викладачів, додатково опрацьовуючи нову літературу, використовуючи всі можливості для отримання необхідних знань.

4. Ефективно розподіляти час на пошук і вивчення матеріалів, необхідних для отримання якісної освіти.

5 Чесно та відповідально готуватись до поточного, підсумкового контролю, атестації докладаючи зусиль до своєчасного виконання всіх завдань.

6. Використовувати в освітній або дослідницькій діяльності лише перевірені та достовірні джерела інформації та посилатися на них.

7. Подавати на оцінювання лише самостійно виконану роботу, що не є запозиченою або переробленою з іншої, виконаної третіми особами.

8. У разі виникнення труднощів під час виконання навчальних чи дослідницьких завдань звертатись до інших за допомогою, яка є у межах прийнятної тощо.

5. ФОРМИ ПОТОЧНОГО ТА ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ

Поточний контроль з предмету «Рибогосподарська гідротехніка з основами проектування» включає тематичне оцінювання та модульний контроль.

Тематичне оцінювання аудиторної та самостійної роботи студентів здійснюється на основі отриманих ними поточних оцінок за усні та письмові відповіді з предмету, самостійні, практичні та контрольні роботи.

Поточний контроль за виконанням ІНДЗ здійснюється відповідно до графіку виконання завдання.

Модульний контроль проводиться у формі комп'ютерного тестування.

Кількість отриманих балів з кожного виду навчальних робіт за різними формами поточного контролю виставляється студентам у журнал академічної групи та електронний журнал після кожного контрольного заходу.

За умови повного виконання навчального навантаження та отримання студентом не менше 60 балів студент отримує залік.

6. ЗАСОБИ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Оцінка за лекційне заняття виставляється за активність студента в дискусії, якість конспекту.

Оцінку на практичному занятті студент отримує за виконані практичні роботи, та захисту звіту з практичної роботи.

Під час модульного контролю засобами оцінювання результатів навчання з дисципліни є стандартизовані комп'ютерні тести.

7. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Поточний контроль успішності здобувачів вищої освіти здійснюється за чотирирівневою шкалою – «2», «3», «4», «5».

Критерії оцінювання результатів навчання за чотирирівневою шкалою

Бали	Критерії оцінювання
«Відмінно»	Отримують за роботу, в якій повністю і правильно виконано завдання. Водночас здобувач вищої освіти має продемонструвати вміння аналізувати і оцінювати явища, факти і процеси, застосовувати наукові методи для аналізу конкретних ситуацій, робити самостійні висновки, на основі яких прогнозувати можливий розвиток подій і процесів, докладно обґрунтувати свої твердження та висновки.
«Добре»	Отримують за роботу, в якій повністю і правильно виконано 75 % завдань. Водночас здобувач вищої освіти виявляє навички аналізувати і оцінювати явища, факти і події, робити самостійні висновки, на основі яких прогнозувати можливий розвиток подій і процесів та докладно обґрунтувати свої твердження та висновки.
«Задовільно»	Отримують за роботу, в якій правильно виконано 60 % завдань. При цьому здобувач вищої освіти невиявив вміння аналізувати і оцінювати явища, факти та недостатньо обґрунтував твердження та висновки, недостатньо орієнтується у навчальному матеріалі.
«Незадовільно»	Отримують за роботу, в якій виконано менш як 60 % завдань. При цьому здобувач вищої освіти демонструє невміння аналізувати явища, факти, події, робити самостійні висновки та їх обґрунтувати, що свідчить про те, що студент не оволодів програмним матеріалом.

Підсумкова оцінка з дисципліни виставляється за 100-бальною шкалою. Вона обчислюється як середнє арифметичне значення (САЗ) всіх отриманих студентом оцінок з наступним переведенням їх у бали за такою формулою:

$$БПК = \frac{САЗ \times \max ПК}{5},$$

де *БПК* – бали з поточного контролю; *САЗ* – середнє арифметичне значення усіх отриманих студентом оцінок (з точністю до 0,01); *max ПК* – максимально можлива кількість балів з поточного контролю.

Відсутність студента на занятті у формулі приймається як «0».

Шкала оцінювання успішності здобувачів вищої освіти

За 100-бальною шкалою	За шкалою ECTS	За національною шкалою	
		іспит	залік
90-100	A	Відмінно	Зараховано
82-89	B	Добре	
75-81	C	Задовільно	
64-74	D		
60-63	E		
35-59	FX	Незадовільно (незараховано) з можливістю повторного складання	
1-34	F	Незадовільно (незараховано) з обов'язковим повторним вивченням	

Розподіл балів, що присвоюється здобувачам вищої освіти за підсумкового контролю «залік»

Види робіт	Лекції	Практичні заняття	Самостійна робота	Модуль-ний контроль	ІНДЗ	Загальний бал
Максимально можлива кількість балів	10	40	10	40	10	100

8. ПЕРЕЛІК НАОЧНИХ ТА ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ НАВЧАННЯ

Наочні засоби:

1. Слайдові презентації у програмі Microsoft Office Power Point;
2. Інформаційні стенди у навчальній аудиторії;
3. Таблиці;

Технічні засоби:

1. Комп'ютери;
2. Мультимедійний проектор
3. Екран.
4. Гідротехнічні споруди рибоводного господарства НВЦ БНАУ.

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Основна література

1. Стріха В.А. Рибогосподарська гідротехніка: навчальний посібник/ Стріха В.А., Світельський М.М., Іщук О.В., Соломатіна В.Д. : Олді+, 2022 р. -107 с.
<https://oldiplus.ua/agrarne-nauki/rybogospodarska-gidrotehnika/>
2. Кононенко Р.В. Технічні засоби в аквакультури: посібник Ч.1 / Р. В. Кононенко, І. С. Кононенко, С. О. Мушит. – К.: «ЦП» КОМПРИНТ», 2018. – 310 с.
<http://repository.vsau.org/getfile.php/24588.pdf>

Додаткова література

1. Гуцол А.В., Мушит С.О. Технічні засоби в аквакультурі: методичні вказівки до самостійної роботи студентів. – Вінниця, 2013 р.
2. Методичні вказівки для самостійної роботи студентів III курсу денної форми навчання по вивченню дисципліни «Рибогосподарська гідротехніка». Методичні вказівки використовується для студентів денної форми навчання і входить до дисциплін підготовки студентів неекономічних спеціальностей бакалаврського рівня. Дисципліна «Рибогосподарська гідротехніка» відноситься до циклу професійно-практичної підготовки напряму “Водні біоресурси та аквакультура”, / асистент Крюкова М.І./ – Одеса, ОДЕКУ, 2010. – 16 с.
http://eprints.library.odeku.edu.ua/id/eprint/815/1/Krukova_Ribogospodarska_gidrotehnika_SRS_MV_2010.pdf
3. Рибогосподарська гідротехніка. Збірник методичних вказівок до виконання лабораторних робіт з дисципліни „Рибогосподарська гідротехніка” / Крюкова М.І. – Одеса, ОДЕКУ, 2010. – 66 с.
http://eprints.library.odeku.edu.ua/id/eprint/814/1/Krukova_Ribogospodarska_gidrotehnika_Lab_rob_MV_2010.pdf

Посилання на INTERNET ресурси

- 1.Рибогосподарські споруди <https://profbook.com.ua/rybohospodarsky-sporudy.html>
2. Гідротехнічні споруди та водосховища Презентація <https://naurok.com.ua/prezentaciya-na-temu-gidrotehnicni-sporudi-ta-vodoshovicha-97067.html>
3. Обладнання для рибництва <https://agrovektor.com/ua/category/10950-oborudovanie-dlya-rybovodstva.html>

9. ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ

Практичні заняття модуля 1. РИБОГОСПОДАРСЬКА ГІДРОТЕХНІКА

Практична робота 1.1. ГІДРОТЕХНІКА ТА ЇЇ ЗАСТОСУВАННЯ В РИБНИЦТВІ.

Дослідження видів гідротехнічних засобів та споруд.

Мета роботи: Ознайомлення з призначенням, будовою, характеристиками гідротехнічних споруд.

Завдання для виконання практичної роботи та для написання звіту

1. Ознайомитись з призначенням, будовою, характеристиками гідротехнічних споруд 1 групи.
2. Ознайомитись з призначенням, будовою, характеристиками гідротехнічних споруд 2 групи.
3. Ознайомитись з призначенням, будовою, характеристиками гідротехнічних споруд 3 групи.
4. Ознайомитись з призначенням, будовою, характеристиками гідротехнічних споруд 4 групи.
5. Ознайомитись з призначенням, будовою, характеристиками гідротехнічних споруд 5 групи.
6. Ознайомитись з призначенням, будовою, характеристиками гідротехнічних споруд 5 групи.

Теоретичні відомості

I група гідротехнічних споруд	Греблі, дамби - споруди для створення водойм того чи іншого призначення (головні ставки чи водосховища і рибоводні ставки різних категорій). У практиці рибництва проектують і будують переважно земляні низьконапірні греблі.
II група гідротехнічних споруд	Водоскидні споруди, або водоскиди, що розміщуються в тілі греблі або в обхід її для скидання надлишку паводкових та повеневих вод.
III група гідротехнічних споруд	споруди для водопостачання рибоводних ставків. До них належать: <ul style="list-style-type: none">- головні водозабірні споруди або головні шлюзи- регулятори, що розміщуються на початку (у голові) магістрального каналу;- водоживильні канали, лотки, трубопроводи;- регулювальні споруди на каналах (шлюзи регулятори, перегороджувальні споруди);- водовипуски з каналів у ставки;- спряжувальні споруди (перепади та швидкотоки);- перехідні споруди (акведуки та дюкери);- аератори - спеціальні споруди для аерації води;- фільтри - для попередження попадання непромислової (смітної) риби в канали і ставки.

IV група гідротехнічних споруд	Споруди для осушення ставків. В цю групу входять: - осушувальні та скидні канали; - донні водоспуски; - рибовловлювачі.
V група гідротехнічних споруд	Сибозахисні та рибозагороджувальні споруди: - механічні рибозагороджувачі; - електрорибозагороджувачі; - верховини ставків.
VI група гідротехнічних споруд	Споруди для покращення шляхів міграції риби. До них належать: - рибоходи; - рибопідіймачі; - вугреходи.

У звіті описати: тему роботи, мету роботи, подати призначення, будову характеристики гідротехнічних споруд.

Форма виконання звіту

Тема практичної роботи № 1.1 _____

Мета роботи: _____

I група гідротехнічних споруд.

Описати, призначення, будову, основні характеристики дамби.

II група гідротехнічних споруд.

Описати, призначення, будову, основні характеристики водоскида.

III група гідротехнічних споруд.

Описати, призначення, будову, основні характеристики
- аераторів - спеціальних споруд для аерації води;

IV група гідротехнічних споруд.

Описати, призначення, будову, основні характеристики рибовловлювачів.

V група гідротехнічних споруд.

Описати, призначення, будову, основні характеристики механічних рибозагороджувачів;

VI група гідротехнічних споруд.

Описати, призначення, будову, основні характеристики рибоходів.

Практична робота 1.2. ТИПИ РИБОВОДНИХ ГОСПОДАРСТВ.

Визначення середньорічної витрати води та побудова гідрографа.

Мета роботи: знати та вміти визначати середньорічну витрату води та будувати гідрограф.

Завдання для виконання практичної роботи та написання звіту

Визначити витрати (стоку) води у джерелі водопостачання (річка, струмок), де буде будуватися ставкове господарство та розподілення витрати за місяцями. Побудувати по отриманим даним гідрограф.

Джерелом водопостачання є місцевий стік, який здійснюється на водозабірній площі $F = \underline{\hspace{2cm}}$ км², середньобагаторічний модуль стоку дорівнює $M_{\text{сер.б}} = \underline{\hspace{2cm}}$ м³/с-км². (табл. 1).

Таблиця 1 - Вихідні дані для розрахунків згідно індивідуального варіанту.

№ варіанту	F , км ²	$M_{\text{сер.б}}$ м ³ /с-км ²	№ варіанту	F , км ²	$M_{\text{сер.б}}$ м ³ /с-км ²
1	415	0,003	16	460	0,001
2	365	0,003	17	290	0,001
3	435	0,002	18	500	0,005
4	295	0,002	19	420	0,005
5	350	0,003	20	440	0,002
6	310	0,003	21	395	0,001
7	430	0,003	22	425	0,001
8	420	0,003	23	330	0,001
9	325	0,003	24	465	0,001
10	450	0,003	25	385	0,001
11	475	0,002	26	315	0,005
12	380	0,002	27	270	0,005
13	400	0,002	28	305	0,005
14	355	0,002	39	415	0,005
15	305	0,002	30	285	0,005

Теоретичні відомості

Метою розрахунку	Є визначення витрати (стоку) води у джерелі водопостачання (річка, струмок), де буде ставкове господарство та розподілення витрати за місяцями.
Забезпеченість джерела водопостачання	Джерело водопостачання може бути 75-90%-ної забезпеченості, це означає імовірність забезпечення господарства водою 75 чи 90 років (рибоприймач) з 100 років.
Середньо багаторічна витрата	Визначається за формулою: $Q_{\text{сер.б}} = F \cdot M_{\text{сер.б}}, \quad (1)$ де $M_{\text{сер.б}}$ - середньо багаторічний модуль стоку, м ³ /с-км ² ; F - площа водоскиду, км .
Модуль стоку	Визначається за допомогою карти ізоліній. Стік за сезонами визначається за формулою: $Q_e = Q_{\text{сер.б}} \cdot K_e, \quad (2)$ $Q_l = Q_{\text{сер.б}} \cdot K_l, \quad (3)$ $Q_z = Q_{\text{сер.б}} \cdot K_z, \quad (4)$ де Q_e, Q_l, Q_z - стоки за сезонами весна, літо, зима відповідно; K_l, K_e, K_z - коефіцієнти, що враховують розподілення стоку за сезонами, відповідно літо, весна, зима. $K_l = 0,8, K_e = 8, K_z = 0,2$.
Стоки по місяцям	Визначаються за формулами: $Q_{\text{сер.міс}} = Q_{\text{сер.б}} \cdot \varphi, \quad (5)$ де φ - коефіцієнт, який враховує стік за місяцями. За одержаними даними будується гідрограф - графік змінення стоку за місяцями.

Приклад виконання завдання практичної роботи та написання звіту.

Визначити витрати (стоку) води у джерелі водопостачання (річка, струмок), де буде будуватися ставкове господарство та розподілення витрати за місяцями. Побудувати по отриманим даним гідрограф.

Джерелом водопостачання є місцевий стік, який здійснюється на водозабірній площі $F = 250 \text{ км}^2$, середньобагаторічний модуль стоку дорівнює $M_{\text{сер.б}} = 0,004 \text{ м}^3/\text{с-км}^2$

Середньобагаторічна витрата води дорівнює:

$$Q_{\text{сер.б}} = 250 \cdot 0,004 = 1,0 \text{ м}^3/\text{с}.$$

Визначаємо стік по сезонам року. Так як дані відповідні значення коефіцієнтів по сезонам року $K_l = 0,8, K_e = 8, K_z = 0,2$ стік відповідно дорівнює:

$$Q_l = 1,0 \cdot 0,8 = 0,8 \text{ м}^3/\text{с}; \quad Q_e = 1,0 \cdot 8 = 8 \text{ м}^3/\text{с}; \quad Q_z = 1,0 \cdot 0,2 = 0,2 \text{ м}^3/\text{с};$$

Визначаємо стоки по місяцям року користуючись табл. 2:

для січня $Q_{\text{сер.міс}} = 1,0 \cdot 0,35 = 0,35 \text{ м}^3/\text{с};$

для лютого $Q_{\text{сер.міс}} = 1,0 \cdot 0,80 = 0,8 \text{ м}^3/\text{с};$

для березня $Q_{\text{сер.міс}} = 1,0 \cdot 4,20 = 4,2 \text{ м}^3/\text{с};$

для квітня $Q_{\text{сер.міс}} = 1,0 \cdot 3,60 = 3,6 \text{ м}^3/\text{с};$

травня $Q_{\text{сер.міс}} = 1,0 \cdot 0,70 = 0,7 \text{ м}^3/\text{с};$

червня $Q_{\text{сер.міс}} = 1,0 \cdot 0,50 = 0,5 \text{ м}^3/\text{с};$

липень $Q_{\text{сер.міс}} = 1,0 \cdot 0,35 = 0,35 \text{ м}^3/\text{с};$

серпень $Q_{\text{сер.міс}} = 1,0 \cdot 0,25 = 0,25 \text{ м}^3/\text{с};$

вересень $Q_{сер.міс} = 1,0 \cdot 0,20 = 0,2 \text{ м}^3/\text{с}$;
 жовтень $Q_{сер.міс} = 1,0 \cdot 0,25 = 0,25 \text{ м}^3/\text{с}$;
 листопад $Q_{сер.міс} = 1,0 \cdot 0,35 = 0,35 \text{ м}^3/\text{с}$;
 для грудня $Q_{сер.міс} = 1,0 \cdot 0,40 = 0,40 \text{ м}^3/\text{с}$.

Таблиця 2 - Значення коефіцієнту φ , який враховує стік за місяцями (для всіх варіантів).

Місяці	Значення коефіцієнту φ	Місяці	Значення коефіцієнту φ
Січень	0,35	Липень	0,35
Лютий	0,80	Серпень	0,25
Березень	4,20	Вересень	0,20
Квітень	3,60	Жовтень	0,25
Травень	0,70	Листопад	0,35
Червень	0,50	Грудень	0,40

За отриманими даними стоку по місяцям року будемо гідрограф.

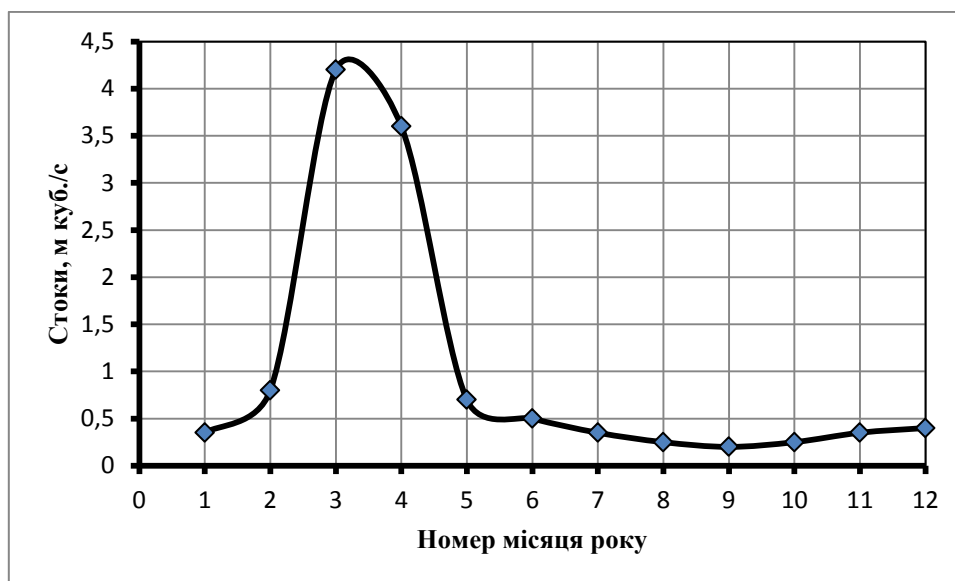


Рис. 1. Гідрограф стоку.

У звіті описати: тему роботи, мету роботи, подати основні положення і розрахункові формули, а також рішення завдання, з написанням формул і цифрових даних для вказаного варіанту.

Тема практичної роботи № 1.2 _____

Мета роботи: _____

1. Визначити витрати (стоку) води у джерелі водопостачання (річка, струмок), де буде будуватися ставкове господарство та розподілення витрати за місяцями. Побудувати по отриманим даним гідрограф.

Джерелом водопостачання є місцевий стік, який здійснюється на водозабірній площі $F = \underline{\hspace{2cm}}$ км², середньобагаторічний модуль стоку дорівнює $M_{сер.б} = \underline{\hspace{2cm}}$ м³/с-км². (табл. 1).

2. Розрахунок

3. Побудова гідрографа

Практична робота 1.3. НИЗЬКОНАПРНІ ГРЕБЛІ І ДАМБИ ІЗ ҐРУНТОВИХ МАТЕРІАЛІВ.

Проектування поперечного перерізу земляної греблі.

Мета роботи: знати і вміти проводити розрахунки проектування поперечного перерізу земляної греблі.

Завдання для виконання практичної роботи та написання звіту

Необхідно розрахувати параметри земляної греблі використовуючи (таблицю 1) наступні вихідні дані: вид ґрунту _____, конструкція земляної греблі – _____, відмітка гребеня – _____ м, відмітка землі – _____ м, схил верхового укосу $m_1 =$ _____, схил низового укосу $m_2 =$ _____, ширина гребеня, $c =$ _____ м.

Таблиця 1 – Вихідні дані для розрахунків згідно індивідуального варіанту.

№ варіанту	Вид ґрунту	Конструкція земляної греблі	Відмітка гребеня, м	Відмітка землі, м	Швидкість Вітру, м/с	Довжина розгону хвилі	Схил верхового укосу m_1	Схил низового	Ширина гребеня, с, м
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Суглинок	Гребля з однорідного ґрунту	130	135	1	0,2	1,25	0,25	3
2	Супісь	Гребля з екраном	114	118	5	0,5	2,0	0,25	5
3	Пісок	Гребля з екраном та понуром	117	123	10	1,0	1,25	0,25	4
4	Супісь	Гребля з ядром	235	240	15	3,0	2	0,5	3
5	Пісок	Гребля з екраном та понуром	230	234	10	1,0	1,25	0,25	4
6	Супісь	Гребля з ядром	115	121	15	3,0	1,25	0,25	3
7	Суглинок	Гребля з різнорідного ґрунту	85	91	5	5,0	2,5	0,5	5
8	Суглинок	Гребля з різнорідного ґрунту	90	97	5	5,0	1,5	0,5	5
9	Суглинок	Гребля з однорідного ґрунту	120	124	1	0,2	1,5	0,5	3
10	Супісь	Гребля з екраном	125	128	5	0,5	3,0	1,0	5
11	Супісь	Гребля з екраном	114	118	5	0,5	1,25	0,25	5
12	Супісь	Гребля з екраном	125	128	5	0,5	1,3	0,25	5
13	Суглинок	Гребля з однорідного ґрунту	100	105	1	0,2	1,5	0,5	3
14	Суглинок	Гребля з однорідного ґрунту	120	124	1	0,2	1,5	0,5	3

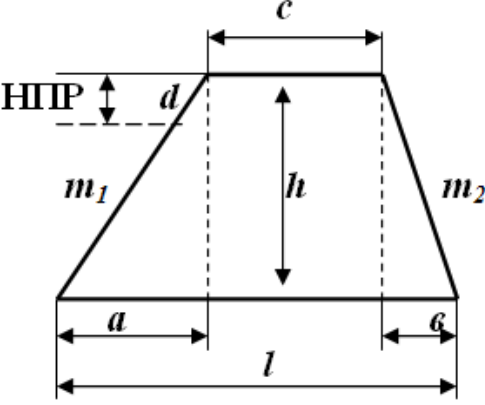
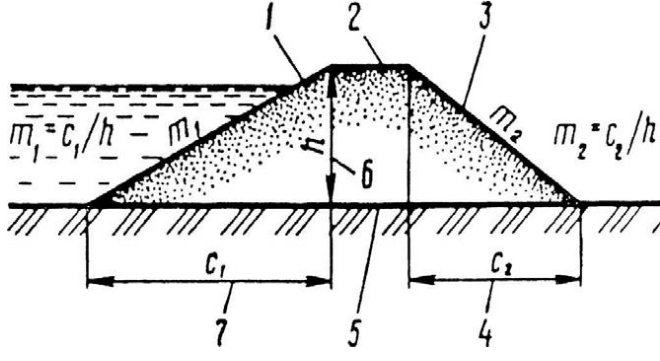
15	Супісь	Гребля з екраном	128	131	5	0,5	1,5	0,5	5
16	Пісок	Гребля з екраном та понуrom	215	219	10	1,0	1,5	0,5	4
17	Супісь	Гребля з ядром	132	139	15	3,0	1,5	0,5	3
18	Суглинок	Гребля з однорідного ґрунту	100	105	1	0,2	1,25	0,25	3
19	Суглинок	Гребля з однорідного ґрунту	130	135	1	0,2	1,0	0,25	3
20	Супісь	Гребля з екраном	128	131	5	0,5	3,5	1,0	5
21	Пісок	Гребля з екраном та понуrom	117	123	10	1,0	2,0	1,0	4
22	Пісок	Гребля з екраном та понуrom	95	102	10	1,0	3,0	1,0	4
23	Суглинок	Гребля з різнорідного ґрунту	95	100	5	5,0	2,0	1,0	5
24	Суглинок	Гребля з різнорідного ґрунту	85	91	5	5,0	1,25	0,25	5
25	Супісь	Гребля з ядром	235	240	15	3,0	3,5	1,0	3
26	Пісок	Гребля з екраном та понуrom	230	234	10	1,0	3,0	1,0	4
27	Супісь	Гребля з ядром	115	121	15	3,0	1,5	0,5	3
28	Суглинок	Гребля з різнорідного ґрунту	90	97	5	5,0	1,5	0,5	5
29	Супісь	Гребля з ядром	132	139	15	3,0	1,5	0,5	3
30	Пісок	Гребля з екраном та понуrom	215	219	10	1,0	1,5	0,5	4

У звіті описати: тему роботи, мету роботи, подати основні положення і розрахункові формули, а також рішення завдань, з написанням формул і цифрових даних для вказаного варіанту.

Теоретичні відомості

Земляна гребля	Це гідротехнічне спорудження з однорідних ґрунтів, котрі перегороджують русло водостоку й удержують воду з одного боку на більш вищому рівні, ніж з другого. Земляні греблі з натиском більш 50 м називають високими, з натиском 15-20 м – середньої висоти, з натиском 15 м – низькими. В рибоводних господарствах будують в основному малонапірні земляні греблі висотою до 10 м.
Б'єф	Ділянка водотоку розташована уверх за течією.
Нижній б'єф	Ділянка водотоку розташована униз за течією.
Напор греблі.	Різниця рівня води у верхньому і нижньому б'єфі.
Тіло земляної греблі	Трапеція , зверху обмежену гребенем , з боків схилами , знизу – підшвою . Лінії перетину укосів з основою й гребенем греблі називають нижніми та верхніми бровками .

Основа греблі	Шар ґрунту, на який спирається гребля своєю подошвою.																											
Висота греблі	Відстань між подошвою і гребенем.																											
Закладенням укосу	Називається його горизонтальна проекція. Висота – його вертикальна проекція																											
Схил укосу	Відношення його висоти до закладення																											
Коефіцієнт закладення	Відношення закладення до висоти																											
Проектування земляної греблі	<p>Встановлюють розміри їх основних елементів: ширину гребеня, перевищення гребеня над нормальним підпірним рівнем (НПР), схил укосів.</p> <p>Ширину гребеня греблі призначають виходячи з умов експлуатації спорудження й виробництва робіт.</p> <p>Ширина гребеня земляних гребель приймається залежно від категорії автомобільної дороги, що по ньому проходить (табл. 2.).</p> <p>Таблиця 2 – Ширина гребеня греблі від категорії дороги.</p> <table border="1" data-bbox="427 757 1442 972"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Параметри дороги</th> <th colspan="4">Категорія дороги</th> </tr> <tr> <th>I</th> <th>II</th> <th>III</th> <th>IV</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ширина земляного</td> <td>27,5</td> <td>15</td> <td>12</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>Ширина проїжджої частини, м</td> <td>15</td> <td>7,5</td> <td>7</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>Ширина узбіччя, м</td> <td>3,75</td> <td>3,75</td> <td>2,5</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table> <p>Мінімальна ширина гребеня приймається 4,5 м. Гребінь греблі без дороги спеціально не укріплюють.</p> <p>Для забезпечення стоку атмосферної води гребінь роблять з поперечним уклоном в обидва боки від осі. Величини уклонів залежать від типу покриття. Уздовж проїжджої частини по гребню греблі встановлюють сигнальні стовпчики (надобні) висотою 0,8-1,0 м на віддалі 2 м один від одного.</p> <p>При відсутності спеціальних доріг по гребеню, мінімальна ширина його повинна бути не менше 3 м. Якщо по гребеню греблі споруджують автодорогу для транспорту, то ширину його призначають у відповідності з вимогами норм проектування до 5 м. За відсутністю спеціальних доріг по гребеню його покривають дерном. За наявності руху проїзної частини гребеня закріплюють покриттям, у склад якого входять саме покриття й основа, а по бровкам встановлюють надобби (кам'яні, бетонні або залізобетонні), котрі запобігають транспорту від падіння під укіс.</p> <p>Для уникнення переливу води через гребень земляних гребель відмітку гребеня треба назначати з урахуванням підвищення його над розрахунковим рівнем води. Перевищення залежить від довжини розгону хвилі та від швидкості вітру. Для головної греблі це значення не повинно бути менш за 1 м.</p> <p>Схили укосів залежить від виду ґрунту, з якого побудована гребля і вибираються з таблиць.</p> <p>Укоси гребель висотою до 15 м приймають однаковими по висоті. При їх призначенні можна користуватися рекомендаціями табл. 3.</p> <p>Таблиця 3 – Залежність коефіцієнтів закладення укосів греблі</p>				Параметри дороги	Категорія дороги				I	II	III	IV	Ширина земляного	27,5	15	12	10	Ширина проїжджої частини, м	15	7,5	7	6	Ширина узбіччя, м	3,75	3,75	2,5	2
Параметри дороги	Категорія дороги																											
	I	II	III	IV																								
Ширина земляного	27,5	15	12	10																								
Ширина проїжджої частини, м	15	7,5	7	6																								
Ширина узбіччя, м	3,75	3,75	2,5	2																								

	<p>від висоти.</p> <table border="1" data-bbox="507 192 1364 367"> <tr> <th rowspan="2">Висота греблі, м</th> <th colspan="2">Коефіцієнти закладання укосу</th> </tr> <tr> <th>Верхового m_1</th> <th>Низового m_2</th> </tr> <tr> <td>менше 5</td> <td>2,0-2,5</td> <td>1,5-1,75</td> </tr> <tr> <td>5-10</td> <td>2,25-2,75</td> <td>1,75-2,25</td> </tr> <tr> <td>10-15</td> <td>2,5-3,0</td> <td>2,0-2,5</td> </tr> </table>	Висота греблі, м	Коефіцієнти закладання укосу		Верхового m_1	Низового m_2	менше 5	2,0-2,5	1,5-1,75	5-10	2,25-2,75	1,75-2,25	10-15	2,5-3,0	2,0-2,5
Висота греблі, м	Коефіцієнти закладання укосу														
	Верхового m_1	Низового m_2													
менше 5	2,0-2,5	1,5-1,75													
5-10	2,25-2,75	1,75-2,25													
10-15	2,5-3,0	2,0-2,5													
<p>Елементи поперечного перерізу земляної греблі</p>	<p>Гребля в поперечному перерізі має вид трапеції.</p>  <p>Рис. 1. Поперечний переріз греблі</p>  <p>Рис. 2 – Елементи поперечного перерізу земляної греблі: 1- верховий укіс; 2 - гребінь; 3 - низовий укіс; 4 - закладення верхового укосу.</p>														
<p>Висота греблі</p>	<p>Визначається за формулою:</p> $h = H_2 - H_0, \quad (1)$ <p>де H_2 – відмітка гребеня, м; H_0 – відмітка землі в даному перерізі, м.</p>														
<p>Закладення верхового укосу</p>	<p>Визначається за формулою:</p> $a = h \cdot m_1, \quad (2)$ <p>де m_1 – схил верхового укосу.</p>														
<p>Закладення низового укосу</p>	<p>Визначається за формулою:</p> $b = h \cdot m_2, \quad (3)$ <p>де m_2 – схил низового укосу.</p>														
<p>Довжина основи греблі</p>	<p>Визначається за формулою:</p> $l = a + b + c, \quad (4)$ <p>де a, b – закладення укосів, м; c – ширина гребеня, м.</p>														
<p>Сухий запас</p>	<p>Визначається за формулою:</p> $d = c + Z, \quad (5)$ <p>де c – висота вітрової хвилі, м;</p>														

Приклади для виконання практичної роботи та написання звіту

Необхідно розрахувати параметри земляної греблі використовуючи наступні вихідні дані: вид ґрунту – суглинок, конструкція земляної греблі – гребля з однорідного ґрунту, відмітка гребеня – 140 м, відмітка землі – 130 м, схил верхового укосу $m_1=1,5$, схил низового укосу $m_2= 0,5$, ширина гребеня, $c = 3$ м.

Розрахунок параметрів греблі.

Визначаємо висоту греблі за формулою (4.1) згідно індивідуальних даних у табл. 1:

$$h = 160 - 150 = 10 \text{ м.}$$

Закладення верхового укосу визначається за формулою (2):

$$a = 10 \cdot 1,5 = 15 \text{ м.}$$

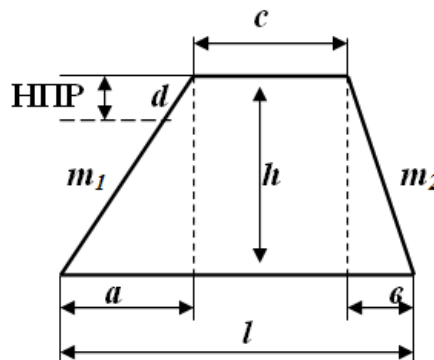
Закладення низового укосу визначається за формулою (3):

$$b = 10 \cdot 0,5 = 5 \text{ м.}$$

Довжина основи греблі визначається за формулою (4):

$$l = 15 + 5 + 3 = 23 \text{ м.}$$

За розрахованими даними креслимо греблю в поперечному перерізі, яка має вид трапеції.



Поперечний переріз греблі побудований згідно виконаних розрахунків.

У звіті описати: тему роботи, мету роботи, подати основні положення і розрахункові формули, а також рішення завдання, з написанням формул і цифрових даних для вказаного варіанту, побудувати креслення поперечного перерізу греблі в масштабі.

Форма виконання звіту

Тема практичної роботи № 1.3 _____

Мета роботи: _____

1. Завдання для виконання практичної роботи та написання звіту

Необхідно розрахувати параметри земляної греблі використовуючи (таблицю 1) наступні вихідні дані: вид ґрунту _____, конструкція земляної греблі – _____, відмітка гребеня – _____ м, відмітка землі – _____ м, схил верхового укосу $m_1 =$ _____, схил низового укосу $m_2 =$ _____, ширина гребеня, $c =$ _____ м.

2. Розрахунок параметрів греблі.

3. Креслення поперечного перерізу греблі

Практична робота 1.4. ПОВЕНЕВІ ВОДОСКИДИ Гідравлічні розрахунки водоскидів

Мета роботи: знати та вміти проводити гідравлічний розрахунок водоскидів.

Завдання для виконання практичної роботи та написання звіту

Визначити ширину отвору відкритого водоспуску, якщо максимальні витрати води $Q = \underline{\hspace{2cm}}$ м³/с,
 відмітка НПГ води у водосховищі $\underline{\hspace{2cm}}$ м, відмітка H_v порогу водоскиду $\underline{\hspace{2cm}}$ м, відмітка води H_n у нижньому б'єфі над порогом водоскиду $\underline{\hspace{2cm}}$ м, площа живого перерізу водойми поблизу греблі $\underline{\hspace{2cm}}$ м².
 Вихідні дані для розрахунків згідно індивідуального варіанту (№ студена за списком) подано в таблиці 1.

Таблиця 1 - Вихідні дані для розрахунків згідно індивідуального варіанту.

№ варіанту	Q , м ³ /с	Відмітка НПГ(нормального підпертого горизонту)	Відмітка порога водоскиду, H_v	Відмітка води у нижньому б'єфі на порозі спорудження, H_n	Площа живого перерізу водосховища поблизу греблі, м ²
1	2	3	4	5	8
1	19	102,0	106,5	104,7	35
2	62	52,80	50,50	51,30	90
3	58	75,00	71,00	72,00	80
4	84	86,00	82,00	83,00	122
5	69	69,00	66,00	67,00	85
6	78	88,30	84,70	86,00	62
7	84	80,50	76,00	78,00	67
8	24	107,00	111,5	109,7	40
9	87	83,50	79,00	81,00	70
10	62	79,00	75,00	76,00	84
11	62	52,80	50,50	51,30	90
12	58	75,00	71,00	72,00	80
13	84	86,00	82,00	83,00	122
14	69	69,00	66,00	67,00	85
15	78	88,30	84,70	86,00	62
16	84	80,50	76,00	78,00	67
17	127	84,00	80,00	82,00	64
18	58	54,50	52,50	53,50	86
19	124	120,00	116,00	118,00	128
20	88	88,00	65,00	86,60	102
21	63	48,00	56,00	50,8	60
22	32	65,00	61,00	62,00	45
23	27	39,00	36,00	37,00	28
24	39	112,00	108,00	102,00	54

25	77	34,5	32,5	33,5	101
26	25	58,0	54,7	56,5	60
27	82	44,5	42,5	43,5	73
28	18	34,7	32,7	33,5	65
29	15	75,5	71,5	73,5	90
30	27	89,5	85,5	87,6	70

Теоретичні відомості

Повеневий водоскид	<p>Для скиду зайвих паводкових вод з верхнього в нижній б'єф, у тілі греблі рібоводних господарств будуються відкриті паводкові водоскиди.</p> <p>Щитові затвори-шлюзи дозволяють утримувати необхідний рівень води в водосховищі.</p> <p>Поріг відкритого водоскиду закладають на дні водосховища або трохи вище нього так, щоб напір над порогом не перевищував прийнятої величини для даної конструкції.</p> <p>Бетонний водоскид складається із флютбету, бокових стінок, щитових затворів і службового містка.</p>
Гідравлічному розрахунок водоскиду	<p>При гідравлічному розрахунку водоскиду, який регулюються, назначають розміри спорудження, котрі повинні забезпечити пропуск максимальних витрат води від весняного сніготанення. Тому необхідно спочатку розрахувати максимальні паводкові витрати.</p>
Максимальна паводкова витрата	<p>Для річок з невеликою водозабірною площею максимальну паводкову витрату треба визначати за формулою Д.Л.Соколовського:</p> $Q = M \cdot F \cdot \delta \cdot \delta' , (1)$ <p>де Q – максимальна витрата води, м³/с.;</p> <p>δ – коефіцієнт, який враховує вплив озер і боліт на величину весняного стоку;</p> <p>δ' – коефіцієнт, який враховує вплив лісу на величину весняного стоку;</p> <p>F – площа водозбору, км²</p>
Модуль стоку	<p>Визначається за формулою:</p> $M = \frac{0,278 \times A}{\sqrt[4]{F+1}} \quad (2)$ <p>де A – параметр, який характеризує стік у районі даного басейну, знаходиться по карті ізоліній, мм/год.</p> <p>Щоб виявити величину даного параметру в м³/с необхідно знайдені по карті значення помножити на – 0,278.</p>
Коефіцієнт заболоченості і озерності	<p>Визначається за формулою:</p> $\delta = 1 - 0,6 \cdot \lg(a + 0,2 \times B + 1) , \quad (3)$ <p>де a – площа озер, % від площі водоскиду;</p> <p>B – площа боліт, % від площі водоскиду.</p> $\delta' = 1 - (0,3 + 0,6)\gamma , \quad (4)$ <p>де 0,3 – для листяних лісів у лісостеповій зоні;</p> <p>0,6 – для тайгових лісів півночі;</p> <p>γ – відношення площі басейну, покритої лісом до всієї його площі.</p>

Визначення виду водоскиду	Визначивши максимальну витрату води, котру повинен пропустити водоскид, починають розрахунок будівельної ширини водоскиду, який визначається гідравлічними розрахунками. Гідравлічний розрахунок виконують враховуючи умови роботи прямокутного водозливу з широким порогом, причому водозлив може бути затопленим й незатопленим. Якщо відношення $h : H_0 < 0.7$ (h – глибина води у нижньому б'єфі над порогом водоскиду, H_0 – напір води над порогом у верхньому б'єфі), то водозлив вважається затопленим.
Ширина потоку в стисненому перерізі	Розрахункова формула для незатопленого водозливу з широким порогом: $b_{cm} = \frac{Q}{M \cdot H_0^{2/3}} \quad (5)$ де Q – максимальна витрата води, м ³ /с, яка розрахована; b_{cm} – ширина потоку у стиснутому перерізі, м; M – коефіцієнт плавності входу у водоскид; H_0 – повний напір води над порогом спорудження, який визначається за формулою. Розрахункова формула для затопленого водозливу: $Q = \varphi b_{cm} h \sqrt{2q(H_0 - h)}, \quad (6)$ де, як у формулі незатопленого водозливу усі величини, крім відомих, можуть бути визначені послідовно: $b_{cm} = \frac{Q}{\varphi h \sqrt{2q(H_0 - h)}} \quad (7)$ Величину b_{cm} визначають також, як і для затопленого водозливу.
Напір над порогом водоскиду у верхньому б'єфі	визначається за формулою: $H_1 = НПГ - H_g, \quad (8)$ де $НПГ$ – відмітка нормального підпертого горизонту, м; H_g – відмітка порогу водоскиду, м.
Швидкість підходу води до водоспуску	Визначається за формулою: $V = \frac{Q}{W} \quad (9)$ де W – площа живого перерізу, м ² ; Q – максимальна витрата води, м ³ /с.
Швидкісний напір	Визначається за формулою: $H_2 = \frac{V^2}{2g}, \quad (10)$ де g – прискорення сили ваги, 9,81 м/с; V – швидкість підходу води до водоспуску, м/с.
Повний напір води над порогом споруди	Визначається за формулою: $H_0 = H_1 + H_2 \quad (11)$
Швидкість підходу води до водоскиду	Для визначення швидкості підходу води до водоскиду, треба знати площу поперечного перерізу греблі поблизу водоскиду і максимальну витрату, тоді з певного виразу витрати води можна визначити швидкість за формулою 9. При швидкості $V < 1$ м/с швидкісний напір незначний і ним можна знехтувати.

Повна будівельна ширина водоскиду:	Отримавши b_{cm} за формулою 5 можна взяти повну будівельну ширину водоскиду:
	$b_{б\ddot{y}д} = b_{cm} + 0,07nH_0 + mc, \quad (12)$
	де n – число стиснень;
	m – кількість стояків, які встановлюють через 1 м;
	c – ширина стояків, звичайно приймається 0,2 м.
	Число стиснень назначають розраховуючи, що у кожного стояка є по одному стисненню, а у кожного проміжного стояка - по два стиснення.

Приклади для виконання завдання практичної роботи та написання звіту.

Визначити ширину отвору відкритого водоспуску, якщо $Q = 10 \text{ м}^3/\text{с}$, відмітка НПГ води у водосховищі 103,5 м, відмітка H_b порогу водоскиду 101,5 м, відмітка води H_n у нижньому б'єфі над порогом водоскиду 102,3 м, площа живого перерізу водойми поблизу греблі 20 м^2 .

Напір над порогом водоскиду у верхньому б'єфі визначається за формулою 8:

$$H_1 = \text{НПГ} - H_g = 103,5 - 101,5 = 2 \text{ м.}$$

Швидкість підходу води до водоспуску визначається за формулою 9:

$$V = \frac{Q}{W} = \frac{10}{20} = 0,5 \text{ м/с}$$

Швидкісний напір визначається за формулою 10:

$$H_2 = \frac{V^2}{2g} = \frac{0,5^2}{2 \cdot 9,81} = 0,013 \text{ м}$$

Повний напір визначається за формулою 11:

$$H_0 = H_1 + H_2 = 2,0 + 0,013 = 2,013 \text{ м.}$$

Глибина води над порогом у нижньому б'єфі визначається як:

$$h = H_n - H_g = 102 - 101,5 = 0,5 \text{ м.}$$

Встановлюємо який водозлив: затоплений чи незатоплений, для цього визначаємо відношення:

$$h/H_0 = 0,5/2,013 = 0,25; h/H_0 < 0,7$$

У даному випадку водозлив незатоплений, розрахунок далі ведеться за формулою незатопленого водозливу.

Визначаємо b_{cm} за формулою 5:

$$b_{cm} = \frac{Q}{M \cdot H_0^{2/3}} = \frac{10}{1,55 \cdot 2,013^{2/3}} = 4,03 \text{ м}$$

Приймаємо поріг з закругленим вхідним ребром, $M = 1,55$.

Визначаємо $b_{б\ddot{y}д}$ за формулою 12:

$$b_{б\ddot{y}д} = b_{cm} + 0,07nH_0 + mc = 4,03 + 0,07 \cdot 8 \cdot 2,013 + 3 \cdot 0,2 = 5,76 \text{ м.}$$

Отвір водоскиду поділено на 4 прольоти трьома стояками діаметром 0,2 м. У кожного прольоту буде по два стиснення, всього $n=4 \cdot 2 = 8$.

Повна будівельна ширина відкритого водоспуску приймається рівною 6 метрів.

У звіті описати: тему роботи, мету роботи, подати основні положення і розрахункові формули, а також рішення завдань, з написанням формул і цифрових даних для вказаного варіанту.

Форма виконання звіту

Тема практичної роботи № 1.4._____

Мета роботи:_____

1. Завдання для виконання практичної роботи та написання звіту.

Визначити ширину отвору відкритого водоспуску, якщо максимальні витрати води $Q =$ _____ м³/с, відмітка НПГ води у водосховищі _____ м, відмітка H_v порогу водоскиду _____ м, відмітка води H_n у нижньому б'єфі над порогом водоскиду _____ м, площа живого перерізу водойми поблизу греблі _____ м².

Вихідні дані для розрахунків згідно індивідуального варіанту (№ студена за списком) подано в таблиці 1.

2. Розрахунок параметрів водоспуску.

Практична робота 1.5. СИСТЕМИ ВОДОПОСТАЧАННЯ І ВОДОВІД- ВЕДЕННЯ РИБОВОДНИХ СТАВКІВ.

Гідравлічні розрахунки водогонів.

Мета роботи: знати і вміти проводити гідравлічні розрахунки водогонів.

Завдання для виконання практичної роботи та написання звіту

Дана розрахункова витрата води, $Q = \underline{\hspace{2cm}}$ м³/с, уклон дна каналу, $i = \underline{\hspace{2cm}}$, коефіцієнт шорсткості, $n = \underline{\hspace{2cm}}$, коефіцієнт закладення укосу, $m = \underline{\hspace{2cm}}$, ширина по дну, $b = \underline{\hspace{2cm}}$ м, відстань від поверхні води до дна, $h = 0,3; 0,5; 0,7; 0,9; 1,0$ м. Визначити глибину наповнення водопостачального каналу трапецеїдально-го перетину та швидкість води у каналі.

Всі розрахунки зводимо до таблиці, за даними якої будуємо графік $K = f(h)$.

Вихідні дані для розрахунків згідно індивідуального варіанту (№ студена за списком) подано в таблиці 1.

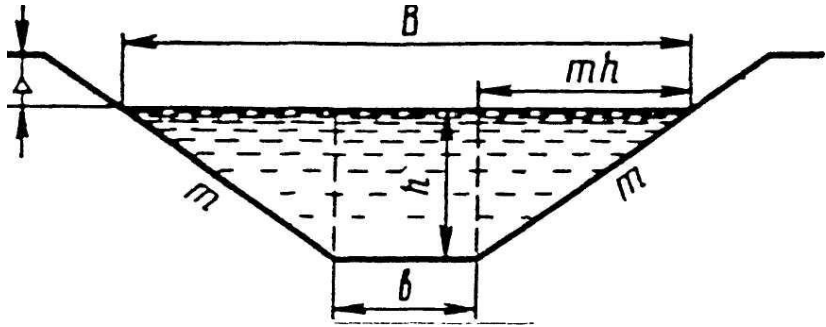
Таблиця 1 – Вихідні дані для розрахунків згідно індивідуального варіанту.

№ варіанту	Витрата, Q , м ³ /с	Схил, дна каналу i	Коефіцієнт закладення укосу, m	Коефіцієнт шорсткості, n	Ширина по дну, b м
1	0,95	0,001	1,5	0,03	0,6
2	1,00	0,003	1,25	0,03	0,7
3	1,50	0,003	2	0,03	0,8
4	0,50	0,002	1,5	0,03	0,6
5	0,60	0,001	1,5	0,03	0,8
6	0,65	0,002	1,5	0,03	0,6
7	0,70	0,003	1,25	0,03	0,7
8	0,75	0,003	1,3	0,03	0,8
9	0,80	0,002	1,5	0,03	0,6
10	0,85	0,002	0,25	0,03	0,7
11	0,90	0,001	1,25	0,03	0,8
12	0,55	0,001	1,25	0,03	0,7
13	0,60	0,001	2,5	0,03	0,8
14	0,65	0,002	1,5	0,03	0,6
15	0,70	0,003	1,25	0,03	0,7
16	0,75	0,003	1,5	0,03	0,8
17	0,80	0,002	1,0	0,03	0,6
18	0,85	0,003	3,0	0,03	0,7
19	1,55	0,002	1,25	0,03	0,8
20	1,20	0,002	0,5	0,03	0,6
21	1,90	0,003	1,25	0,03	0,7

22	0,90	0,001	3,5	0,03	0,8
23	0,95	0,002	1,25	0,03	0,6
24	1,00	0,001	0,25	0,03	0,7
25	1,05	0,002	0,5	0,03	0,8
26	1,00	0,003	0,55	0,03	0,6
27	1,50	0,003	0,25	0,03	0,7
28	1,65	0,003	1,5	0,03	0,8
29	1,75	0,002	1,5	0,03	0,6
30	1,85	0,003	1,25	0,03	0,7

Теоретичні відомості

Призначення водопостачальної системи	Постачання води з джерела водопостачання уставки рибоводного господарства.
Вимоги до водопостачальної системи	<p>При проектуванні водопостачальної системи повинні бути обчислені та виконанні такі вимоги:</p> <ul style="list-style-type: none"> – водопостачальна система забезпечує завчасну безперебійну подачу розрахованих витрат води в усі ставки рибоводного господарства; – при гідравлічному розрахунку каналу прийнято його поперечний переріз так, щоб не було розливу, а також замулення і заростання каналу; – мінімальні втрати на фільтраційні води з каналів; – рівень води у каналі повинен бути вище рівня води у ставках, в які вони постачають воду.
Вихідні дані при проведенні розрахунків	<p>За заданими:</p> <p>b – ширина по дну, м;</p> <p>h – відстань від поверхні води до дна, м;</p> <p>i – уклон дна каналу;</p> <p>m – коефіцієнт закладення укосу;</p> <p>n – коефіцієнт шорсткості;</p> <p>Q – розрахункова витрата води, м³/с;</p> <p>визначаємо наступні параметри:</p>
Параметри розрахунків	<p>Витрата води розраховується за формулою:</p> $Q = WU, \quad (1)$ <p>де U виражається як:</p> $U = C \sqrt{Ri}. \quad (2)$ <p>Підставивши формулу 2 до формули 1 маємо:</p> $Q = WC \sqrt{Ri}. \quad (3)$ <p>Якщо позначити $WC \sqrt{R}$ скрізь K, отримаємо:</p> $Q = K \sqrt{i}, \quad (4)$ <p>де K - витратна характеристика, м³/с</p> <p>Звідси</p> $K = \frac{Q}{\sqrt{i}}, \quad (5)$ <p>Тобто витратна характеристика - витрата, котра проминула би в русло</p>

	<p>при уклоні $i = 1$.</p> <p>Для прискорення розрахунку будують графік $K = f(h)$, для чого послідовно при різних h і постійної b підраховують:</p> <ul style="list-style-type: none"> - площу живого перерізу $W = (b + mh)h$, м^2; - змочений периметр $P = b + 2h \sqrt{1 + m}$, м, - гідравлічний радіус $R = \frac{W}{P}$, м; - швидкісний коефіцієнт $C = \frac{1}{n} R^y$, $\text{м}^{0,5}/\text{с}$ <p>y – показник степеня який визначається в залежності від R - гідравлічного радіуса:</p> <ul style="list-style-type: none"> $y = 1,5 \sqrt{n}$ при $R < 1$ м; $y = 1,3 \sqrt{n}$ при $R > 1$ м; <p>– витратну характеристику $K = WC \sqrt{Ri}$, $\text{м}^3/\text{с}$.</p>
<p>Поперечний переріз водопостального каналу</p>	 <p>Рис. 1. Поперечний переріз водопостального каналу B - ширина зверху; b - ширина по дну; m – укоси; h - глибина наповнення; L - запас бровки.</p>

Приклади для виконання завдання практичної роботи та написання звіту.

Дана витрата $Q = 0,81 \text{ м}^3/\text{с}$, $i = 0,002$, $n = 0,03$, $m = 1,5$, $b = 0,8 \text{ м}$,

$h = 0,3; 0,5; 0,7; 0,9; 1,0 \text{ м}$. Визначити глибину наповнення водопостачального каналу трапецеїдальної перетину та швидкість води у каналі.

Всі розрахунки зводимо до таблиці 2, за даними якої будуюмо графік $K = f(h)$.

Визначаємо площу живого перерізу (для $h = 0,3 \text{ м}$):

$$W = (0,8 + 1,5 \cdot 0,3) \cdot 0,3 = 0,375 \text{ м}^2;$$

для $h = 0,5 \text{ м}$

$$W = (0,8 + 1,5 \cdot 0,5) \cdot 0,5 = 0,400 \text{ м}^2;$$

для $h = 0,7 \text{ м}$

$$W = (0,8 + 1,5 \cdot 0,7) \cdot 0,7 = 1,295 \text{ м}^2;$$

для $h = 0,9 \text{ м}$

$$W = (0,8 + 1,5 \cdot 0,9) \cdot 0,9 = 1,935 \text{ м}^2;$$

для $h = 1,0 \text{ м}$

$$W = (0,8 + 1,5 \cdot 1,0) \cdot 1,0 = 2,050 \text{ м}^2.$$

Розраховуємо змочений периметр (для $h = 0,3$):

$$P = 0,8 + 2 \cdot 0,3 \sqrt{1 + 1,5} = 1,882 \text{ м};$$

для $h = 0,5 \text{ м}$

$$P = 0,8 + 2 \cdot 0,5 \sqrt{1 + 1,5} = 2,603, \text{ м};$$

для $h = 0,7 \text{ м}$

$$P = 0,8 + 2 \cdot 0,5 \sqrt{1 + 1,5} = 3,324, \text{ м};$$

для $h = 0,5 \text{ м}$

$$P = 0,8 + 2 \cdot 0,5 \sqrt{1 + 1,5} = 4,045, \text{ м};$$

для $h = 1,0 \text{ м}$

$$P = 0,8 + 2 \cdot 1,0 \sqrt{1 + 1,5} = 4,406, \text{ м}.$$

Визначаємо гідравлічний радіус (для $h = 0,3$):

$$R = \frac{0,375}{1,882} = 0,199, \text{ м};$$

для $h = 0,5 \text{ м}$

$$R = \frac{0,400}{3,324} = 0,154, \text{ м};$$

для $h = 0,7 \text{ м}$

$$R = \frac{1,295}{2,603} = 0,390, \text{ м};$$

для $h = 0,9 \text{ м}$

$$R = \frac{1,935}{4,045} = 0,478, \text{ м};$$

для $h = 1,0 \text{ м}$

$$R = \frac{2,050}{4,406} = 0,465, \text{ м};$$

Швидкісний коефіцієнт, або коефіцієнт Шезі визначається

Для $h = 0,3 \text{ м}$:

$$C = \frac{1}{n} R^y = \frac{1}{0,03} 0,199^{0,260} = 21,933, \text{ м}^{0,5} / \text{с}$$

$$y = 1,3 \sqrt{n} = 1,3 \sqrt{0,03} = 0,260$$

для $h = 0,5 \text{ м}$

$$C = \frac{1}{0,03} 0,154^{0,260} = 20,483, \text{ м}^{0,5} / \text{с}$$

для $h = 0,7 \text{ м}$

$$C = \frac{1}{0,03} 0,390^{0,260} = 26,088, \text{ м}^{0,5} / \text{с}$$

для $h = 0,9 \text{ м}$

$$C = \frac{1}{0,03} 0,478^{0,260} = 27,518, \text{ м}^{0,5} / \text{с}$$

для $h = 1,0 \text{ м}$

$$C = \frac{1}{0,03} 0,465^{0,260} = 27,321, \text{ м}^{0,5} / \text{с}$$

Розраховуємо витратну характеристику K

для $h = 0,3$ м:

$$K = 0,375 \cdot 21,933 \sqrt{0,199 \cdot 0,002} = 0,164 \text{ , м}^3/\text{с};$$

для $h = 0,5$ м

$$K = 0,400 \cdot 20,483 \sqrt{0,154 \cdot 0,002} = 0,144 \text{ , м}^3/\text{с};$$

для $h = 0,7$ м

$$K = 1,295 \cdot 26,088 \sqrt{0,390 \cdot 0,002} = 0,943 \text{ , м}^3/\text{с};$$

для $h = 0,9$ м

$$K = 1,935 \cdot 27,519 \sqrt{0,478 \cdot 0,002} = 1,647 \text{ , м}^3/\text{с};$$

для $h = 1,0$ м

$$K = 2,050 \cdot 27,321 \sqrt{0,465 \cdot 0,002} = 1,709 \text{ , м}^3/\text{с}.$$

Визначаємо швидкість води в каналі за формулою $v = Q/W$.

Тоді

для $h = 0,3$ м

$$v = 0,164 / 0,375 = 0,438 \text{ м/с};$$

для $h = 0,5$ м

$$v = 0,144 / 0,400 = 0,359 \text{ м/с};$$

для $h = 0,7$ м

$$v = 0,943 / 1,295 = 0,728 \text{ м/с};$$

для $h = 0,9$ м

$$v = 1,647 / 1,935 = 0,851 \text{ м/с};$$

для $h = 1,0$ м

$$v = 1,709 / 2,050 = 0,833 \text{ м/с}.$$

Після проведення розрахунків всі данні заносимо до таблиці 2.

Таблиця 2 – Результати гідравлічного розрахунку водопостачального каналу.

$h, \text{ м}$	$b, \text{ м}$	$W = (b + mh)h$	$P = b + 2h \times \sqrt{1 + m}$	$R = \frac{W}{P}, \text{ м}$	$C = \frac{1}{n} R^y, \text{ м}^{0,5}/\text{с}$	$v = C \sqrt{Ri}, \text{ м/с}$	$K = WC \sqrt{Ri}, \text{ м}^3/\text{с}$
0,3	0,8	0,375	1,882	0,199	21,933	0,438	0,164
0,5	0,8	0,4	2,603	0,154	20,483	0,359	0,144
0,7	0,8	1,295	3,324	0,390	26,088	0,728	0,943
0,9	0,8	1,935	4,045	0,478	27,518	0,851	1,647
1,0	0,8	2,05	4,406	0,465	27,321	0,833	1,709

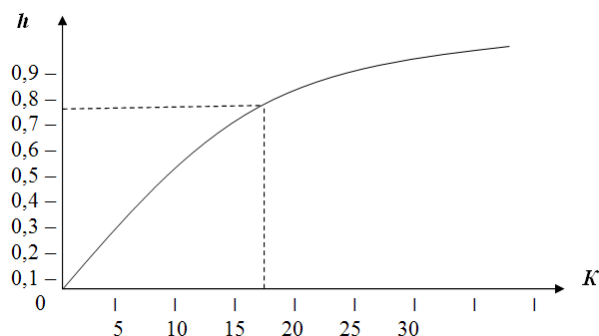


Рис. 2. Приклад побудови кривої залежності $K = f(h)$

У звіті описати: тему роботи, мету роботи, провести гідравлічний розрахунок водопостачального каналу, побудови кривої залежності $K = f(h)$ згідно з варіантом.

Форма виконання звіту

Тема практичної роботи № 1.5 _____

Мета роботи: _____

1. Завдання для виконання практичної роботи

Дана розрахункова витрата води, $Q =$ _____ м³/с, уклон дна каналу, $i =$ _____, коефіцієнт шорсткості, $n =$ _____, коефіцієнт закладення укосу, $m =$ _____, ширина по дну, $b =$ _____ м, відстань від поверхні води до дна, $h = 0,3; 0,5; 0,7; 0,9; 1,0$ м. Визначити глибину наповнення водопостачального каналу трапецеїдально-го перетину та швидкість води у каналі.

Всі розрахунки зводимо до таблиці, за даними якої будемо графік $K = f(h)$.

Вихідні дані для розрахунків згідно індивідуального варіанту (№ студена за списком) подано в таблиці 1.

2. Розрахунок параметрів водопостачального каналу.

3. Побудови кривої залежності $K = f(h)$

Таблиця 1 – Результати гідравлічного розрахунку водопостачального каналу.

$h, м$	$b, м$	$W = (b + mh)h$	$P = b + 2h \times \sqrt{1 + m^2}$	$R = \frac{W}{P}, м$	$C = \frac{1}{n} R^{49}, м^{0.5}/с$	$v = C \sqrt{Ri}, м/с$	$K = WC \sqrt{Ri}, м^3/с$
0,3							
0,5							
0,7							
0,9							
1,0							

Практична робота 1.6. ГОЛОВНІ ВОДОЗАБІРНІ СПОРУДИ. РЕГУ- ЛЮЮЧІ СПОРУДИ. ВОДОВИПУСКИ З КАНАЛІВ В СТАВИ.

Гідравлічний розрахунок донного водоспуску

Мета роботи: знати і вміти виконувати гідравлічний розрахунок донного водоспуску

Завдання для виконання практичної роботи та написання звіту

Визначити діаметр труби донного водоспуску, як що площа ставка _____ га, найбільша глибина - _____ м, середня глибина - _____ м, термін спуску ставка (нагульного) - _____ діб (табл. 1).

Таблиця 1 - Вихідні дані для розрахунків згідно індивідуального варіанту.

№ варіанту	Площа ставка, га	Вид ставка	Максимальна глибина	Середня глибина	Строк спуску води
1	70	Нагульні	3,5	1,2	6
2	70	Нагульні	3,5	1,2	6
3	20	Вирощувальні	2,0	0,8	3
4	20	Вирощувальні	2,5	0,9	3
5	0,3	Нерестові	1,5	0,8	2
6	0,3	Нерестові	2,0	0,8	2
7	0,5	Карантинні	1,5	1,2	1
8	0,5	Карантинні	1,5	1,2	1
9	50	Нагульні	3,5	0,8	6
10	55	Нагульні	3,7	0,8	6
11	10	Вирощувальні	1,6	0,7	3
12	10	Вирощувальні	1,5	0,8	3
13	0,3	Карантинні	1,5	0,8	1
14	0,3	Карантинні	1,6	0,8	2
15	0,2	Нерестові	1,5	0,8	2
16	0,2	Нерестові	1,7	0,8	2
17	1	Зимувальні	1,8	1,8	15
18	1	Зимувальні	1,8	1,8	15
19	60	Нагульні	3,5	1,2	2
20	60	Нагульні	3,0	1,2	2
21	15	Вирощувальні	1,5	0,8	3
22	15	Вирощувальні	1,8	0,8	4
23	80	Нагульні	3,5	1,2	6
24	80	Нагульні	3,5	1,2	6
25	1,2	Зимувальні	1,9	1,6	10
26	1,2	Зимувальні	1,8	1,8	15
27	0,5	Нерестові	1,2	0,8	1
28	0,3	Нерестові	1,5	0,7	2
29	0,4	Карантинні	1,7	0,9	2
30	0,5	Карантинні	1,6	0,8	1

Теоретичні відомості

Основні положення для проведення розрахунків	Для точного розрахунку необхідно мати план у горизонталях з якого встановлюють площу ставка при різному положенні горизонту води: на 0,5 м; 1,5 м; 2 м; 2,5 м і так далі. Потім визначають об'єми води, які містяться між горизонталями, з яких обчислюють пропускну спроможність донного водоспуску, а потім підбирають діаметр труби донного водоспуску.																																																																							
Об'єм води	$W = F \cdot h_{сер}, \quad (1)$ де F - площа ставка, м ² ; $h_{сер}$ - середня глибина води в ставку, м																																																																							
Пропускна спроможність	$Q = \frac{W}{t} \quad (2)$ де t - час спуску води і визначається, с:																																																																							
Середній тиск води	$H_{сер} = \frac{h_{max} + h_{min}}{2} \quad (3)$ де h_{max} - максимальна либина води, м; h_{min} - мінімальна глибина, м.																																																																							
Діаметр труби залежно від напору	Знаючи тиск та пропускну спроможність, з таблиці 2 підбирають діаметр труби. Таблиця 2 - Діаметр труби залежно від напору. <table border="1" data-bbox="459 976 1433 1335"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Діаметр труби, мм</th> <th colspan="8">Напір, м</th> </tr> <tr> <th>0,2</th> <th>0,5</th> <th>1,0</th> <th>1,5</th> <th>2,0</th> <th>3,0</th> <th>4,0</th> <th>5,0</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>300</td> <td>0,08</td> <td>0,12</td> <td>0,18</td> <td>0,22</td> <td>0,25</td> <td>0,30</td> <td>0,33</td> <td>0,35</td> </tr> <tr> <td>400</td> <td>0,15</td> <td>0,23</td> <td>0,34</td> <td>0,41</td> <td>0,48</td> <td>0,58</td> <td>0,64</td> <td>0,67</td> </tr> <tr> <td>500</td> <td>0,21</td> <td>0,40</td> <td>0,56</td> <td>0,67</td> <td>0,77</td> <td>0,96</td> <td>1,06</td> <td>1,11</td> </tr> <tr> <td>600</td> <td>0,31</td> <td>0,56</td> <td>0,82</td> <td>1,01</td> <td>1,17</td> <td>1,43</td> <td>1,58</td> <td>1,69</td> </tr> <tr> <td>700</td> <td>0,45</td> <td>0,67</td> <td>1,06</td> <td>1,36</td> <td>1,56</td> <td>1,91</td> <td>2,21</td> <td>2,36</td> </tr> <tr> <td>800</td> <td>0,60</td> <td>0,78</td> <td>1,11</td> <td>1,50</td> <td>1,84</td> <td>2,12</td> <td>2,58</td> <td>2,99</td> </tr> </tbody> </table>	Діаметр труби, мм	Напір, м								0,2	0,5	1,0	1,5	2,0	3,0	4,0	5,0	300	0,08	0,12	0,18	0,22	0,25	0,30	0,33	0,35	400	0,15	0,23	0,34	0,41	0,48	0,58	0,64	0,67	500	0,21	0,40	0,56	0,67	0,77	0,96	1,06	1,11	600	0,31	0,56	0,82	1,01	1,17	1,43	1,58	1,69	700	0,45	0,67	1,06	1,36	1,56	1,91	2,21	2,36	800	0,60	0,78	1,11	1,50	1,84	2,12	2,58	2,99
Діаметр труби, мм	Напір, м																																																																							
	0,2	0,5	1,0	1,5	2,0	3,0	4,0	5,0																																																																
300	0,08	0,12	0,18	0,22	0,25	0,30	0,33	0,35																																																																
400	0,15	0,23	0,34	0,41	0,48	0,58	0,64	0,67																																																																
500	0,21	0,40	0,56	0,67	0,77	0,96	1,06	1,11																																																																
600	0,31	0,56	0,82	1,01	1,17	1,43	1,58	1,69																																																																
700	0,45	0,67	1,06	1,36	1,56	1,91	2,21	2,36																																																																
800	0,60	0,78	1,11	1,50	1,84	2,12	2,58	2,99																																																																
Час спуску	Після чого робимо перевірочний розрахунок на визначення часу спуску з табличного значення витрати за формулою $t = \frac{W}{Q} \quad (4)$ Якщо час спуску не менш потрібного, то діаметр труби донного водоспуску підібраний вірно.																																																																							

Приклади виконання завдання для виконання практичної роботи та для написання звіту

Визначити діаметр труби донного водоспуску, як що площа ставка 25,2 га, найбільша глибина - 3 м, середня глибина - 1,5 м, термін спуску ставка (нагульного) - 6 діб.

За формулою 1 визначаємо об'єм води в ставку:

$$W = F \cdot h_{сер} = 252000 \cdot 1,5 = 378000 \text{ м}^3,$$

Визначаємо пропускну спроможність донного водоспуску за формулою 2:

$$Q = \frac{W}{t} = \frac{378000}{6 \cdot 24 \cdot 60 \cdot 60} = 0,729 \text{ м}^3/\text{с}$$

При тиску 1,5 м найближче значення витрати буде 0,77 м³/с, яке пропустить труба з діаметром 500 мм. Витрата знайдена в таблиці 1 більша тієї, що необхідно пропустити. Визначаємо у який строк можна спустити увесь ставок через трубу 500 мм за формулою 4:

$$t = \frac{378000}{0,77} = 490909,09 = 5,6 \text{ діб.}$$

Термін спуску приблизно відповідає потрібному, отже розрахунок виконано вірно.

У звіті описати: тему роботи, мету роботи, розв'язати задачу, з написанням формул і цифрових даних для вказаного варіанту.

Форма виконання звіту

Тема практичної роботи № 1.6 _____

Мета роботи: _____

4. Завдання для виконання практичної роботи

Визначити діаметр труби донного водоспуску, як що площа ставка _____ га, найбільша глибина - _____ м, середня глибина - _____ м, термін спуску ставка (нагульного) - _____ діб (табл. 1).

5. Розрахунок діаметра труби донного водоспуску з написанням формул.

Практична робота 1.7. ГІДРОТЕХНІЧНІ СПОРУДИ РИБОВОДНИХ ЗАВОДІВ.

Гідравлічні розрахунки споруд при механічному підйомі води

Мета роботи: знати і вміти проводити розрахунки гідротехнічних споруд для механічного підйому води.

Завдання для виконання практичної роботи та написання звіту.

Необхідно підібрати марки насосів та визначити потужність насосної станції для подачі води з ріки у розподільний басейн, з якого вода буде подаватися у ставки рибопитомника самопливним каналом та лотками якщо дано: кількість насосних агрегатів у даному випадку _____, рівень води водо джерела - ____ м, рівень води в басейні - ____ м, довжина напірного трубопроводу - ____ м, витрати води - _____ м³/с, довжина всмоктуємого трубопроводу - ____ м, діаметр труби - ____ мм (табл.1).

Таблиця 1 - Вихідні дані для розрахунків згідно індивідуального варіанту.

№ варіанту	Кількість насосних агрегатів	Рівень води вододжерела, м	Рівень води в басейні, м	Довжина напірного трубопроводу, м	Витрати води, м ³ /с	Довжина всмоктуємого трубопроводу, м	Діаметр труби, мм
1	2	3	4	5	6	7	8
1	2	62,3	78,0	300	0,080	15	250
2	3	65,7	75,0	350	0,070	20	230
3	1	55,3	65,0	380	0,090	12	210
4	4	47,8	57,0	400	0,110	10	220
5	1	45,3	55,0	420	0,085	8	240
6	2	67,8	77,0	450	0,065	17	270
7	3	68,9	78,0	250	0,070	18	280
8	1	71,3	81,0	220	0,085	20	290
9	2	72,3	82,0	280	0,095	22	210
10	1	75,3	85,0	370	0,078	25	270
11	3	45,3	55,0	450	0,093	12	310
12	4	47,0	57,0	310	0,100	18	320
13	2	50,5	60,0	350	0,085	20	210
14	1	48,3	58,0	140	0,077	23	230
15	2	60,5	70,5	120	0,097	22	240
16	2	55,5	65,0	310	0,105	12	250
17	1	58,5	68,0	270	0,110	14	240
18	3	47,5	57,0	170	0,120	16	250
19	4	63,3	75,3	380	0,130	18	280
20	1	74,4	68,0	420	0,060	20	320
21	2	75,3	83,0	480	0,070	25	350
22	3	76,8	85,0	510	0,080	28	340

23	2	90,0	101,0	490	0,090	15	370
24	3	80,0	97,0	500	0,095	20	210
25	4	83,0	98,0	380	0,085	23	220
26	3	75,0	85,0	390	0,065	14	230
27	2	44,5	64,0	420	0,070	15	240
28	3	85,3	105,0	410	0,075	12	250
29	4	47,5	107,0	270	0,090	17	330
30	3	59,5	73,0	280	0,100	20	370

Теоретичні відомості

Механічний підйом води	<p>Використовують в тих випадках, коли самопливна подача води технічно неможлива чи економічно не вигідна.</p> <p>Споруди при такому засобі підйому води із відкритого вододжерела складаються з водозабірної споруди з рибозагороджувальним пристроєм, самопливного каналу чи трубопроводу для транспортування води від водозабору до насосної станції, водоприймального пристрою для подачі води до всмоктуючих трубонасосів, будинку насосної станції і напірного водоводу, який подає воду до розподільного басейну, з якого вода по самопливному каналу поступає до ставків.</p> <p>При заборі води з відкритого вододжерела у відкриту ємкість напір (H_1), що розвиває насос, дорівнює геодезичній висоті (h_2) підйому води плюс утрата напору (h_n) на запобігання опору в трубопроводах.</p> <p>Марку насоса необхідно підбирати по каталогах в залежності від потрібного напору і продуктивності, яку визначають за графіками водопостачання рибоводного об'єкту.</p>
Утрата напору в всмоктуючому трубопроводі	$h_{bc} = (\varphi_{citr} + \varphi_{пов} + \lambda \frac{l}{d}) \frac{V^2}{2g} \quad (1)$ <p>де φ_{citr} - коефіцієнт опору всмоктуючого клапану з сіткою, $\varphi_{citr}=10$; $\varphi_{пов}$ - коефіцієнт опору при повороті, $\varphi_{пов} = 0,2$; l - довжина трубопроводу, м; d - діаметр трубопроводу, м; V - швидкість руху води, м/с; q - прискорення сили тяжіння, м²/с; λ - коефіцієнт опору по довжині трубопроводу, $\lambda = 0,018$.</p>
Площа перерізу трубопроводу	<p>Для визначення швидкості руху води розраховуємо площу перерізу трубопроводу за формулою:</p> $\omega = \pi \frac{d^2}{4} \quad (2)$
Швидкість руху	$V = \frac{Q}{\omega} \quad (3)$ <p>де Q - розрахункова витрата, м³/с.</p>
Утрати в напірному трубопроводі по довжині трубопроводу	<p>Утрати в напірному трубопроводі по довжині трубопроводу визначаємо за формулою:</p> $h_{дов} = \lambda \cdot \frac{l_{дов}}{d} \cdot \frac{V^2}{2g} \quad (4)$

	де $l_{дог}$ - довжина напірного трубопроводу, м
Геодезичний напір	Геодезичний напір визначаємо за формулою $h_z = H_6 - H_p \quad (5)$ де H_6 –рівень води у розподільному басейні, м; H_p – рівень води вододжерела, м.
Повний напір	Повний напір визначається за формулою: $H = h_{вс} + h_{дог} + h_z \quad (6)$ де n - кількість насосних агрегатів.
Потужність електродвигуна	За потужністю проводиться підбір марки насосу. Потужність електродвигуна визначаємо за формулою: $N_{дв} = \frac{gKHQ}{\eta_n \eta_{дв}} \quad (7)$ q - збільшення сили тяжіння, м ² /с; K - коефіцієнт запасу потужності на перегрузку електродвигуна, $K= 1,2$; Q - розрахунковий розхід, м ³ /с; H - повний напір, м; $\eta_n, \eta_{дв}$ - коефіцієнт корисної дії насоса та двигуна, $\eta_n - 0,75$; $\eta_{дв} - 0,85$.
Потужність насосної станції	Потужність насосної станції визначається за формулою: $N_{ст} = n \cdot N_{дв} \quad (8)$ де n – кількість насосних агрегатів. За потужністю проводиться підбір марки насосу.

Приклади виконання завдання для виконання практичної роботи та написання звіту

Необхідно підібрати марки насосів та визначити потужність насосної станції для подачі води з ріки у розподільний басейн, з якого вода буде подаватися у ставки рибопитомника самопливним каналом та лотками якщо дано: кількість насосних агрегатів у даному випадку 2, рівень води водо джерела - 67,3 м, рівень води в басейні - 83 м, довжина напірного трубопроводу - 220 м, витрати води - 0,090 м³/с, довжина всмоктуемого трубопроводу - 22 м, діаметр труби - 260 мм.

Для визначення швидкості руху води розраховуємо площу перерізу трубопроводу за формулою (2):

$$\omega = \pi \frac{d^2}{4} = 3,14 \frac{0,260^2}{4} = 0,053 \text{ м}^2$$

Швидкість руху визначається за формулою (3):

$$V = \frac{Q}{\omega} = \frac{0,090}{0,053} = 1,696 \text{ м/с}$$

Визначаємо утрату напору в всмоктуючому трубопроводі за формулою (1):

$$h_{вс} = \left(\varphi_{сир} + \varphi_{пов} + \lambda \frac{l}{d} \right) \frac{V^2}{2g} = \left(10 + 0,2 + 0,018 \frac{22}{0,26} \right) \frac{1,696}{2 \cdot 9,81} = 1,719 \text{ м}$$

Утрати в напірному трубопроводі по довжині трубопроводу визначаємо за формулою (4):

$$h_{\text{дов}} = \lambda \cdot \frac{l_{\text{дов}}}{d} \cdot \frac{V^2}{2g} = 0,018 \cdot \frac{220}{0,260} \cdot \frac{1,696^2}{2 \cdot 9,81} = 2,233 \text{ м}$$

Геодезичний напір визначаємо за формулою (5):

$$h_z = H_b - H_p = 83 - 67,3 = 15,7 \text{ м.}$$

Повний напір визначається за формулою (6):

$$H = h_{\text{ес}} + h_{\text{дов}} + h_z = 1,719 + 2,233 + 15,7 = 19,652 \text{ м.}$$

Потужність електродвигуна визначаємо за формулою (7):

$$N_{\text{дв}} = \frac{gKH}{\eta_n \eta_{\text{дв}}} = \frac{9,81 \cdot 1,2 \cdot 0,090 \cdot 19,652}{0,75 \cdot 0,95} = 29,222 \text{ кВт}$$

Потужність насосної станції визначається за формулою (8):

$$N_{\text{ст}} = n \cdot N_{\text{дв}} = 2 \cdot 29,222 = 58,443 \text{ кВт}$$

За потужністю проводиться підбір марки насосу.

У звіті описати: тему роботи, мету роботи, розв'язати задачу, з написанням формул і цифрових даних для вказаного варіанту.

Форма виконання звіту

Тема практичної роботи № 1.7 _____

Мета роботи: _____

6. Завдання для виконання практичної роботи

Необхідно підібрати марки насосів та визначити потужність насосної станції для подачі води з ріки у розподільний басейн, з якого вода буде подаватися у ставки рибопитомника самопливним каналом та лотками якщо дано: кількість насосних агрегатів у даному випадку _____, рівень води в джерелі - _____ м, рівень води в басейні - _____ м, довжина напірного трубопроводу - _____ м, витрати води - _____ м³/с, довжина всмоктуємого трубопроводу - _____ м, діаметр труби - _____ мм (табл.1).

7. Розрахунок

Змістовий модуль 2. Експлуатація гідротехнічних споруд та основи проектування рибницьких підприємств

Практична робота 2.1. ЕКСПЛУАТАЦІЯ ГІДРОТЕХНІЧНИХ СПОРУД.

Дослідження гідротехнічних споруд.

Мета роботи: Ознайомлення з призначенням, будовою, характеристиками гідротехнічних споруд.

Завдання для виконання практичної роботи та написання звіту.

Вивчити гідротехнічні споруди рибного господарства. Скласти звіт, в якому дати коротку характеристику гідротехнічних споруд (привести схеми споруд, дати опис їх призначення, будови та принципу дії).

Теоретичні відомості

Греблі,	Греблі, котрі будують у руслах водотоків задля створення водосховища-головного става. Проектують та будують переважно земляні і інколи бетонні, залізобетонні та дерев'яні греблі.
Водозабірні спорудження	Водозабірні спорудження розташовують в головній частині магістрального каналу, які уявляють собою головний шлюз-регулятор, а при механічному водозабезпеченні - насосну станцію.
Магістральні канали	Спорудження, які подають воду від джерела до водоподаючих каналів; магістральні канали проектують і будують в ґрунті; інколи, якщо є технічна необхідність та економічно доцільно, їх замінюють трубопроводами. Аналогічні спорудження будують для скидання вже використаної води з ставків до водоприймача.
Водопостачальні канали	Призначені для постачання води безпосередньо до ставків із магістральних каналів; конструктивно виконуються в ґрунті, лотками чи трубами.
Дамби ставків	Призначені для створення контуру ставів чи для розділення ставків між собою, виконуються з ґрунту.
Аератори	Спорудження, які покращують газовий режим води. Являють собою перепади та інші пристосування, в яких вода розбризкується, змішується з повітрям та збагачується киснем.
Водозбірні мережі	Система каналів розташованих по дну ставків, яка забезпечує скидання води із ставка та осушення ложа.
Донні водоспуски	Призначені для повного спуску води чи для регулювання горизонту води в ставах, будуються за типовим кресленням у вигляді залізобетонних споруджень, іноді дерев'яних, чи монтуються із збірних залізобетонних елементів заводського виготовлення. Встановлюються в самих низьких точках основи греблі чи дамби.

У звіті описати: тему роботи, мету роботи, коротку характеристику гідротехнічних споруд (привести схеми споруд, дати опис їх призначення, будови та принципу дії).

Тема практичної роботи № 2.1 _____

Мета роботи: _____

Завдання для виконання практичної роботи

Вивчити гідротехнічні споруди рибного господарства. Скласти звіт, в якому дати коротку характеристику гідротехнічних споруд (привести схеми споруд, дати опис їх призначення, будови та принципу дії).

Характеристика гідротехнічних споруд рибоводного господарства.

Практична робота 2.2. ПОШКОДЖЕННЯ ГІДРОТЕХНІЧНИХ СПОРУД І ЇХ ЛІКВІДАЦІЯ.

Дослідження пошкоджень гідротехнічних споруд.

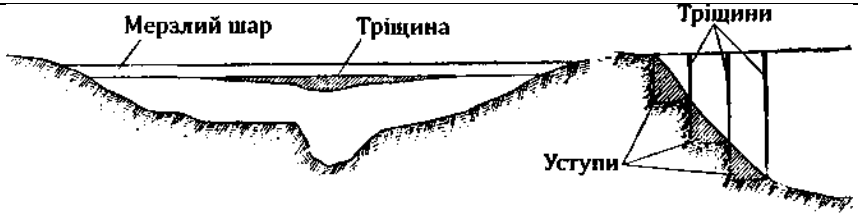
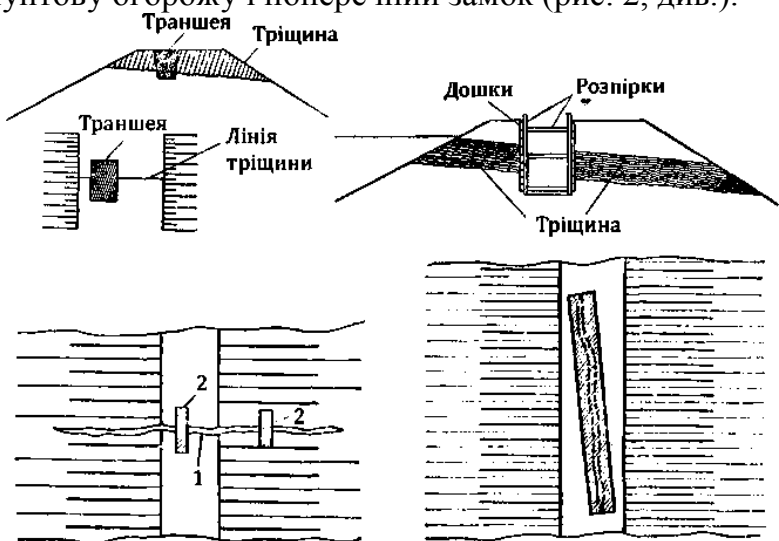

Мета роботи: Ознайомлення з пошкодженнями гідротехнічних споруд. Та методами їх усунення.

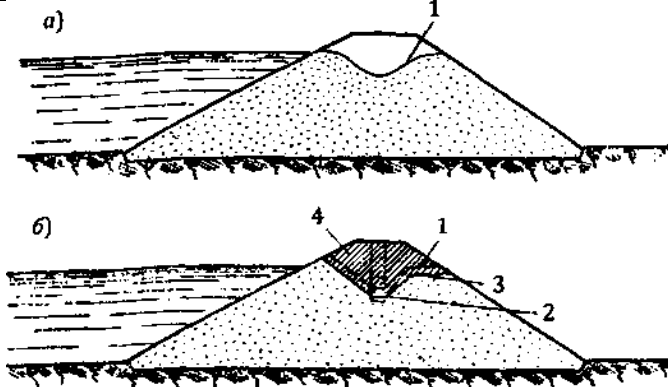
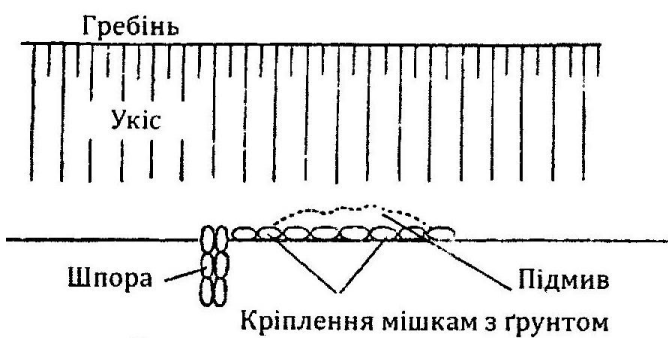
Завдання для виконання практичної роботи та написання звіту.

Вивчити пошкодження гідротехнічних споруди рибного господарства. Скласти звіт, в якому дати коротку характеристику пошкоджень гідротехнічних споруд (Облік пошкоджень і форма запису).

Теоретичні відомості

Пошкодження земляних гідротехнічних споруд та їх ліквідація	<p>Пошкодження, що були виявлені при огляді споруд, ліквідуєть відповідними ремонтними роботами. Характер робіт залежить від величини пошкоджень. Ремонтні роботи поділяють на поточний (плановий і терміновий] і капітальний ремонт.</p> <p>Плановий або планово-попереджувальний ремонт виконують періодично, він слугує для попередження появи пошкоджень у споруді. Терміновий ремонт виконують безпосередньо після виявлення пошкодження.</p> <p>Поточний ремонт споруди виконують у випадках, коли об'єм робіт незначний і його можна зробити силами експлуатаційного персоналу. До поточного ремонту належить фарбування споруд, ліквідація тріщин у бетонних і земляних спорудах, відновлення кріплень надводних укосів гребель, дамб, каналів тощо.</p> <p>До капітального ремонту відносять роботи з виправлення конструкцій із залученням спеціалізованих будівельних організацій. До цих робіт належить ремонт флютбету водоскиду, стоянів, заміна окремих елементів споруди тощо.</p> <p>Ремонтні роботи в рибоводних господарствах переважно виконують у зимовий період, коли витрата води в джерелі водопостачання невелика і працюють тільки зимувальні ставки.</p> <p>Усі ремонтні роботи виконують відповідно до проекту, кошторисної документації і графіка виконання ремонту.</p> <p>У земляних спорудах можуть зустрічатися різні пошкодження окремих елементів, а також порушення їхньої роботи внаслідок неточного призначення їхніх розмірів, невиконання вимог проектувальників у період будівництва, нерегулярних спостережень у період експлуатації.</p> <p>У земляних греблях і дамбах бувають такі пошкодження: поздовжні і поперечні тріщини, оповзання низового укосу, руйнування кріплення верхового укосу.</p>
Поперечні і поздовжні тріщини	Поперечні і поздовжні тріщини (рис. 1) в земляних греблях з'являються внаслідок неоднорідності ґрунту, недостатнього

	<p>ущільнення тіла греблі, неякісного спряження з берегами і спорудами, різких змін температури тощо.</p>
	 <p>Рис. 1. Поперечні та поздовжні тріщини.</p>
<p>Ліквідація тріщин.</p>	<p>Тріщини ліквідують так: за напрямом тріщини копають трапецієвидну траншею з розмірами, більшими, ніж тріщина, вкладають у неї такий же ґрунт, з якого зроблена гребля, шарами 0,10-0,15 м, ущільнюють. З боку верхового укосу виконують шпунтову огорожу і поперечний замок (рис. 2, див.).</p>  <p>Рис. 2. Методи ліквідації тріщин у земляних спорудах.</p>
<p>Сповзання низового укосу греблі</p>	<p>Сповзання низового укосу греблі (рис. 3) спричинюється перезволоженням ґрунту крутих укосів унаслідок виходу фільтраційних вод. Затримати оповзання можна за допомогою привантаження типу зворотного фільтра або дренажам. Якщо сповзання укосу сталося, то частину тіла греблі з боку нижнього б'єфу зрізають (бажано у формі зубів) і розмитий ґрунт замінюють новим, укладеним до проектної відмітки.</p>  <p>Рис. 3. Сповзання низового укосу.</p>
<p>Руйнування верхового укосу гребель і дамб</p>	<p>Руйнування верхового укосу гребель і дамб настає внаслідок дії вітрових хвиль. Зруйноване кріплення повністю знімають, роблять підготовку, а потім укладають нове кріплення. Якщо зруйноване кріплення не відповідає даним умовам, його замінюють на потужніше.</p>

	 <p>Рис. 4. Ремонт пошкодження греблі, викликаного просадкою ґрунту: 1 - контур просадки; 2 - траншея; 3 - контур розчистки; 4 - вкладання нового ґрунту.</p>
<p>Пошкодження водопостачальної системи</p>	<p>До пошкоджень водопостачальної системи відносять розмив укосів і дна каналів внаслідок збільшення швидкостей течії і невідповідності кріплення укосів таким швидкостям. Часто це буває на закругленнях траси каналу (рис. 5).</p>  <p>Рис. 5. Ліквідація розмиву укосу.</p> <p>При значній фільтрації води з каналу застосовують глинизацію, кольматаж.</p>
<p>Пошкодження бетонних і залізобетонних гідротехнічних споруд та їх ліквідація</p>	<p>У процесі експлуатації в бетонних і залізобетонних елементах з'являються тріщини, значна пористість, вихід вільного вапна, що може викликати посилену фільтрацію і зниження розрахункової міцності.</p> <p>Тріщини в бетоні з'являються внаслідок нерівномірного осідання споруд, температурних деформацій, нерівномірного твердіння бетону тощо. Щоб перешкодити фільтрації через тріщини, їх необхідно зацементувати під тиском. Цементацию проводять через свердловини, що розміщені на перетині тріщини. Для вертикальних тріщин свердловини роблять нахиленими під кутом 45° до поверхні. Якщо тріщин багато і вони близько розміщені одна від одної, то застосовують спеціальні маски - залізобетонні плити чи сталеві листи, прикриті бетоном, або асфальтобітумні покриття.</p> <p>Після пропуску паводку і льодоходу через водоскидні споруди на стоянах та опорах з'являються вибоїни. Такі вибоїни закривають бетоном по насиченій поверхні старого бетону.</p> <p>Порушення швів у бетонних спорудах може призвести до</p>

	<p>сильної фільтрації води, тому необхідно терміново відновити водонепроникність швів.</p> <p>Крім пошкоджень поверхонь бетонних споруд, може бути пошкоджена вся споруда загалом. Наприклад, недопустима фільтрація вздовж водоспуску може викликати просадку ґрунту і руйнування споруди. У таких випадках необхідно розкривати дамбу під захистом перемичок і відновлювати всю споруду.</p> <p>Небезпечним місцем у гідротехнічних вузлах є виходи з водоскидної споруди. Незважаючи на потужні типи кріплень рибери, у цих місцях часто бувають розмиви, що створює загрозу для всієї споруди. У таких випадках доцільно реконструювати всю споруду і побудувати додатковий водобійний колодязь більших розмірів.</p>
--	---

У звіті описати: тему роботи, мету роботи, коротку характеристику пошкоджень гідротехнічних споруд (привести схеми пошкоджень споруд, опис усунення пошкоджень).

Форма виконання звіту

Тема практичної роботи № 2.2 _____

Мета роботи: _____

8. Завдання для виконання практичної роботи

Вивчити пошкодження гідротехнічних споруди рибного господарства. Скласти звіт, в якому дати коротку характеристику пошкоджень гідротехнічних споруд (Облік пошкоджень і форма запису).

9. Характеристика пошкоджень гідротехнічних споруд рибоводного господарства та методи їх усунення.

Практична робота 2.3 ТЕХНОЛОГІЯ І ОРГАНІЗАЦІЯ ОСНОВНИХ БУДІВЕЛЬНИХ РОБІТ І РЕКОМЕНДАЦІЇ ЗАСТОСУВАННЯ БУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ.

Дослідження земляних робіт, бетонних і залізобетонних робіт.

Мета роботи: Ознайомлення з земляними бетонними та залізобетонними роботами рибного господарства.

Завдання для виконання практичної роботи та написання звіту

Вивчити гідротехнічні споруди рибного господарства.

Скласти звіт, в якому дати коротку характеристику гідротехнічних споруд.

А також встановити необхідні земляні роботи і бетонні роботи для покращення стану гідротехнічних споруд та порядок їх виконання.

Теоретичні відомості

Земляні роботи	Земляні роботи при створенні рибоводних господарств є основним видом робіт з найбільшими обсягами. Основні види земляних робіт - це створення насипів і виїмок. Насипи (греблі і дамби) виконують такими роботами: рихлення ґрунту, копання на викид або на транспорт, транспортування, насип, розрівнювання, планування та ущільнення насипних ґрунтів. Земляні роботи потребують максимального використання механізмів (екскаватори, скрепери, бульдозери, канавокопачі, грейдери, катки, гідромонітори тощо).
Організація й черговість земляних робіт	Організація й черговість земляних робіт розробляється в проекті виконання робіт із врахуванням загального обсягу земляних робіт. Ґрунтові греблі і дамби споруджують такими способами: <ul style="list-style-type: none">- насип тіла греблі з ущільненням ґрунту, плануванням і кріпленням гребеня та укосів греблі;- спорудження тіла греблі способом гідромеханізації;- відсіпка ґрунту у воду без механічного ущільнення. Насипні земляні греблі зводять у такому порядку: <ul style="list-style-type: none">- зрізують рослинний ґрунт на необхідну глибину з площі основи греблі, розрихлюють його, риють котловани понура, зуба чи замка і заповнюють їх водонепроникним ґрунтом;- насипають тіло греблі пошарово, при цьому ґрунт розрівнюють, зволожують та ущільнюють; ґрунт доставляють з кар'єрів, котлованів споруд і каналів;- виконують планування укосів і гребеня греблі з наступним їх кріпленням. Для виконання цих робіт підбирається комплект машин і механізмів. При появі води в траншеях і котлованах застосовують водовідлив і водопониження. Обсяг земляних робіт визначають у період проектування для розрахунків кошторисної вартості робіт і в період будівництва для визначення обсягів виконаних робіт.

Бетонні і залізо-бетонні роботи	До складу бетонних і залізобетонних робіт входять встановлення і зняття опалубки, арматурні роботи, бетонування будівельних блоків, монтаж залізобетонних конструкцій.
Опалубка	Це форма, що надає бетонним спорудам необхідних обрисів. Опалубні роботи складають біля 50 % усіх робіт. Опалубка виконується з дерева, металу, дикту, залізобетонних плит.
Арматурні роботи	Арматурні роботи складаються із заготовки арматури, зварювання чи в'язання і встановлення арматурних каркасів для створення залізобетонних конструкцій.
Бетонні роботи	<p>Бетонні роботи складаються з приготування бетонної суміші, транспортування її до місця укладки, укладки суміші в блок, догляду за бетоном.</p> <p>Приготування бетонної суміші складається з вагового відмірювання складових частин бетону: цементу, води і заповнювачів (пісок, щебінь) і перемішування їх у стаціонарних або пересувних бетонозмішувачах.</p> <p>Транспортують бетонну суміш автосамоскидами, автоміксерями, транспортерами або бетононасосами.</p> <p>Вкладання бетонної суміші охоплює такі процеси: прийом, розрівнювання й ущільнення. Догляд за бетоном - це підтримання оптимальної температури бетону (15-20 °С), захист від вітру і сонця.</p>

У звіті описати: тему роботи, мету роботи, дати коротку характеристику гідротехнічних споруд, а також встановити необхідні земляні роботи і бетонні роботи для покращення стану гідротехнічних споруд та порядок їх виконання..

Форма виконання звіту

Тема практичної роботи № 2.3 _____

Мета роботи: _____

10. Завдання для виконання практичної роботи

Вивчити гідротехнічні споруди рибного господарства.

Скласти звіт, в якому дати коротку характеристику гідротехнічних споруд.

А також встановити необхідні земляні роботи і бетонні роботи для покращення стану гідротехнічних споруд та порядок їх виконання.

11. Характеристика гідротехнічних споруд рибного господарства.

12. Необхідні земляні роботи.

13. Порядок виконання земляних робіт

14. Необхідні бетонні роботи.

15. Порядок виконання бетонних робіт.

Практична робота 2.4. РИБОГОСПОДАРСЬКА МЕЛІОРАЦІЯ.

Дослідження меліоративних робіт в річках, озерах і водосховищах.

Мета роботи: Ознайомлення з меліоративних робіт в річках, озерах і водосховищах.

Завдання для виконання практичної роботи та для написання звіту

Вивчити гідротехнічні споруди рибного господарства.

Скласти звіт, в якому дати коротку характеристику гідротехнічних споруд.

А також встановити необхідні меліоративні роботи для покращення стану гідротехнічних споруд та порядок їх виконання.

Теоретичні відомості

Рибогосподарська меліорація	<p>Це комплекс заходів, направлених на докорінне покращення рибоводних водойм. Меліоративні роботи виконують на водозбірних площах і в самих водоймах.</p> <p>Рибоводні ставки переважно постачаються водою з річок, струмків, каналів, озер та водосховищ. У ці джерела вода надходить з водозбірних площ. Вода має бути придатною для життя риб, в ній має бути достатня кількість кисню, відсутній надлишок закисного заліза. Джерела водопостачання не повинні забруднюватись стічними водами промислових підприємств і мати мало зважених частинок.</p>
Меліоративно-технічні заходи, направлені на покращення гідрохімічного режиму водойм.	<p>До меліоративних технічних заходів, направлених на покращення гідрохімічного режиму водойм, належить аерація води. Для аерації застосовують різні споруди (аератори) і методи аерації. Аератори розміщують у голові магістрального каналу або в місці подачі води в кожній окремій ставок, особливо це важливо при подачі води в зимувальні ставки.</p> <p>Часто промислові та комунальні підприємства скидають у джерела водопостачання стічні води, що несуть нафтопродукти, солі, кислоти, зважені та токсичні речовини, що приносить значну шкоду рибним запасам. Тому меліоративні заходи мають бути направлені на очистку стічних вод до ступеня їх придатності при розведенні риби.</p>
Роботи, що виконуються у водоймах для покращення умов життя риб.	<p>До робіт, що виконуються у водоймах для покращення умов життя риб, відносять очищення ставків від надлишку мулу, викошування жорсткої рослинності і видалення м'якої рослинності, попередження появи сплавин і видалення їх з водойми, планування ложа водойми та очищення від чеп (кілки, палі, каміння).</p> <p>За рибоводними вимогами на дні ставка має залишатись шар мулу товщиною в 15-20 см, надлишок мулу має бути видалений.</p>

<p>Очищення рибоводних водойм від мулу</p>	<p>Очищення рибоводних водойм від мулу - досить трудомісткий процес, тому необхідно вживати заходів, що попереджують замулення ставів. Наноси потрапляють у рибоводні водойми (озера, руслові і заплавні стави, водосховища) з водозбірної площі, особливо в період весняних і зливових повеней. Деяка кількість наносів осідає на дно водойми з товщі води в результаті життєдіяльності рослинних та тваринних мешканців води.</p> <p>Для боротьби із замуленням розроблені й застосовуються спеціальні профілактичні засоби, що проводяться на водозбірній площі. Ось деякі з них:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Схили водозбірної площі належить зорати за напрямом горизонталей, щоб вода, стікаючи зі схилу, частково затримувалася в борознах, що зменшує змив (ерозію) ґрунту. 2. Устрій нагірних канав вище рибоводних водойм і розміщення їх вздовж горизонталей з таким розрахунком, щоб вони перехоплювали потік води, що стікає з водозбірної площі і транспортує наноси. Нагірні канали відводять ці води в бік від водойми в близько розміщені яри та улоговини. 3. Терасування схилів - устрій на схилі водозбірної площі майданчиків горизонтальних або зі зворотним уклоном. Кожен такий майданчик відокремлюється від іншого валком або канавою. Вода, що накопичується в них, відводиться з тераси без розмиву ґрунту. Висота валків - 0,25-0,45 м. 4. Насадження лісових смуг на водозбірній площі за напрямом горизонталей для зменшення швидкості стікаючої води. 5. Посів трав і посадка дерев на берегах водосховища, ставка, озера. 6. Закріплення діючих ярів. Такий захід починають з посадки дерев вище яру, біля водорозділу. Для зменшення швидкості течії води поперек яру передбачають спеціальні кріплення у вигляді одинарних або подвійних хмизових плетінь. Кілки в плетіннях вербові, свіжі, вони швидко проростають і створюють міцне кріплення, що зупиняє розвиток яру. Крім хмизу застосовують також кріплення з дерева або каменю. 7. Влаштування в гирлах річок, що впадають у водосховище, фільтрів для затримки наносів поза водоймою.
<p>Машини які використовують для очищення ставків від мулу.</p>	<p>Для очищення від мулу застосовують спеціальні машини, гідромеханізацію, скрепери, транспортери та ін. Створені спеціальні плавучі машини, що розробляють і транспортують ґрунт. Вони мають змінне робоче обладнання: роторний розрихлювач для розробки в'язких і зарослих ґрунтів, черпаковий пристрій для щільних ґрунтів і всмоктувач для легких ґрунтів (пісків, супісків). Вода з ґрунтом всмоктується землесосом з дна водойми або зі змішувального бункеру і транспортується трубами плавучого ґрунтопроводу. При роботі у вузьких каналах пульпа викидається за допомогою гідромонітора безпосередньо з установки на будь-який берег каналу на віддаль до 25 м. Продуктивність</p>

	<p>машини по ґрунту 25-35 м³/год, по воді - 240-320 м³/год. Максимальна глибина розробки ґрунту всмоктувачем 3,5 м, черпаковим пристроєм - 2,5 м, з роторним розрихлювачем - 1,8 м.</p> <p>При застосуванні гідромеханізації мул починають розмивати біля донного водоспуску, щоб пульпа проходила через водопровідну частину в скидну систему, а потім у водоприймач. Надалі радіус дії гідромонітора збільшується, і поступово від мулу очищують всю водойму. Скид пульпи у водоприймач допускається в тому разі, коли швидкості течії води в ньому достатні для транспортування наносів за межі рибоводного господарства.</p> <p>При застосуванні скреперів мул збирається і зсовується до берега, звідки транспортується на поля. При очищенні транспортером останній встановлюють у місці накопичення відкладень. На одному кінці його вантажать мул, на іншому - встановлюють автомобіль.</p>
<p>Боротьба із заростанням ставків</p>	<p>На мілководних частинах водойм швидко розвивається жорстка надводна рослинність (рогоз, очерет, осока) і м'яка підводна (елодея, рдест, тисячolistник). На поверхні ставка з'являється рослинність з плаваючими листами (ряска, латаття). Рослинність затіняє ставок, скорочує його площу, з часом весь ставок може перетворитись на болото. Крім того, жорстка рослинність затруднює облов риби.</p> <p>Заходи боротьби із заростанням ставків такі: видалення зі ставка м'якої підводної рослинності, викошування жорсткої рослинності в ставках, залитих водою, обробка зарослих ділянок ставка, коли він без води, і застосування гербіцидів для знищення рослин.</p> <p>М'яку підводну рослинність видаляють у період найбільш інтенсивного її розвитку. Для цього застосовують залізні граблі, скребки та колючий дріт. Рослинність з плаваючими листами видаляють вручну підсаками і неводами. Жорстку рослинність у ставках, залитих водою, викошують ручною косою, спеціальними косами та очеретокосарками. Якщо ставок спорожнений, то боротьбу з жорсткою рослинністю проводять так: деякий час ложе ставка просушують, потім фрезерують і розрихлюють бороною. Видалене коріння вивозять за межі водойми.</p>
<p>Боротьба із сплавинами.</p>	<p>У рибоводних ставках, побудованих на торфовищах, часто з'являються сплавини. Це верхній шар торфу, не зв'язаний з підстилаючим ґрунтом, що спливає при наповненні ставка. Масиви торфу мають площу від 3 до 15 м². Сплавини погіршують властивості рибоводного ставка. Для попередження появи сплавин застосовують завантаження їх ґрунтом, мінералізацію торфовищ. Сплавини, що з'явилися у ставку, підганяють до берега, розрізають і витягують на берег.</p>
<p>Боротьба з засміченням ставка.</p>	<p>Часто на дні ставка бувають різні чепа (кілки, палі, каміння). Очищують водойму від них узимку кільцями, гаками, щипцями вручну або лебідками.</p>

Ложе водойми	Ложе водойми має бути рівним, з деяким уклоном у бік донного водоспуску. Планування проводять скреперами і бульдозерами, після цього відновлюють систему осушувальних каналів.
---------------------	--

У звіті описати: тему роботи, мету роботи, дати коротку характеристику гідротехнічних споруд, а також встановити необхідні меліоративні роботи для покращення умов розведення риби..

Форма виконання звіту

Тема практичної роботи № 2.4 _____

Мета роботи: _____

Завдання для виконання практичної роботи.

Вивчити гідротехнічні споруди рибного господарства.

Скласти звіт, в якому дати коротку характеристику гідротехнічних споруд.

А також встановити необхідні меліоративні роботи роботи для покращення стану гідротехнічних споруд та порядок їх виконання.

Коротка характеристика гідротехнічних споруд.

Необхідні меліоративні роботи роботи для покращення умов вирощування риби.

Порядок виконання меліоративних робіт.

Практична робота 2.5. ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ПРОЕКТУВАННЯ РИБОВИРОБНИХ ГОСПОДАРСТВ І ЗАВОДІВ.

Розробка проектного завдання.

Мета роботи: Знати і вміти розробляти проектне завдання.

Завдання для виконання практичної роботи та написання звіту.

Розробити проектне завдання для рибоводного заводу для отримання малька для зариблення водойм потужністю _____ (табл. 1), т /рік.

№ варіанту	Продуктивність рибоводного заводу, т/рік	№ варіанту	Продуктивність рибоводного заводу, т/рік	№ варіанту	Продуктивність рибоводного заводу, т/рік
1	100	11	120	21	110
2	150	12	170	22	160
3	200	13	220	23	210
4	250	14	270	24	260
5	300	15	320	25	310
6	350	16	370	26	360
7	400	17	420	27	410
8	450	18	470	28	460
9	500	19	520	29	510
10	550	20	570	30	560

Теоретичні відомості

Проектне завдання	Проектне завдання виконується замовником. Перша стадія проектування будівельного об'єкта. Воно розробляється на основі геодезичних, геологічних, гідрологічних та інших вишукувань. Проектне завдання має забезпечити найефективніше використання матеріальних і фінансових ресурсів і забезпечити будівництво в намічені строки, а також визначити загальну кошторисну вартість будівництва і техніко- економічні показники господарства, що проектується.
Основні положення проектного завдання	При розробці проектного завдання встановлюється потужність господарства, забезпечується правильний вибір будівельного майданчика, визначаються методи будівництва, а також вибираються джерела водопостачання, електроенергії, палива тощо.

У звіті описати: тему роботи, мету роботи, розробити проектне завдання на будівництво рибоводного заводу.

Тема практичної роботи № 2.5 _____

Мета роботи: _____

1. Завдання для виконання практичної роботи

Розробити проектне завдання для рибоводного заводу продуктивністю _____ т. риби/рік.

2. Структура проектного завдання.

2.1. Назва проекту.

2.2. Мета проекту

2.3. Продуктивність рибоводного заводу.

2.4. Види риби, та проектована продуктивність

2.5. Перелік і характеристика будівель

2.6. Перелік і характеристика водойм.

2.7. Джерела водопостачання і характеристика.

2.8. Джерела електроенергії і характеристика

2.9. Джерела палива і характеристика

Практична робота 2.6. КОШТОРИСНА ДОКУМЕНТАЦІЯ І ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА.

Розрахунок окупності проекту рибоводного господарства.

Мета роботи: Знати і вміти оцінювати економічну доцільності створення рибоводного господарства

Завдання для виконання практичної роботи та для написання звіту

Визначити окупність проекту форелевого господарства продуктивністю $\Pi =$ _____ т риби на рік (табл 1) , капітальні вкладення $K = 3$ млн. гривень, ціна 1 кг форелі $C = 350$ грн, річні витрати для забезпечення діяльності рибного господарства $B = 9$ млн 500 грн.

Таблиця 1 – Вихідні дані для розрахунків згідно індивідуального варіанту.

№ варіанту	Продуктивність рибоводного заводу, т/рік	№ варіанту	Продуктивність рибоводного заводу, т/рік	№ варіанту	Продуктивність рибоводного заводу, т/рік
1	35	11	45	21	31
2	36	12	46	22	32
3	37	13	47	23	33
4	38	14	48	24	34
5	38	15	49	25	56
6	40	16	51	26	57
7	41	17	52	27	58
8	42	18	53	28	59
9	43	19	54	29	60
10	44	20	55	30	61

Теоретичні відомості

Кошторисна документація.	Документом, що визначає вартість будівництва, є кошторис, який має бути розроблений та затверджений до початку будівництва. Загальна вартість будівництва рибоводного господарства визначається за зведеним кошторисом.
Зведений кошторис	Зведений кошторис складається на стадії архітектурного проекту при двостадійному проектуванні або архітектурно-будівельного проекту при одностадійному проектуванні та є основним документом на весь період будівництва. Після затвердження зведеного кошторису організацією, що затверджує проект, роблячи! фінансування будівництва.

<p>Розділи зведеного кошторису</p>	<p>1. Підготовка території будівництва. У витрати входять витрати на відведення ділянки, знесення будівель та споруд, розчищення майданчика від лісу та чагарника, планування території.</p> <p>2. Об'єкти основного виробничого призначення (всі типи ставків та споруд на них, водозабори, головні споруди, греблі та канали, насосні станції, садки, верховини, риболовлювачі, обладнання та засоби механізації трудомістких рибоводних процесів).</p> <p>3. Об'єкти підсобно-виробничого та обслуговуючого призначення (майстерні, склади кормів та добрив, навіси, холодильники, контори, лабораторії, магазини, здравпункти).</p> <p>4. Об'єкти енергетичного господарства (лінії електропередач, трансформаторні підстанції, пересувні електростанції).</p> <p>5. Об'єкти транспортного господарства та зв'язку (будівництво автомобільних та залізниць та мостів на них, гаражів та інших об'єктів транспортного господарства, а також будівництво телефонних та радіоліній).</p> <p>6. Зовнішні мережі та споруди водопостачання, каналізації, теплофікації та газифікації.</p> <p>Крім зведеного кошторису, складають об'єктні кошториси на окремі будівлі та споруди, кошториси окремі види будівельних робіт, необхідне обладнання, а також проектно-вишукувальні роботи.</p> <p>При складанні кошторису роблять докладний підрахунок обсягів робіт, підбирають поодинокі розцінки (вартість одиниці роботи), керуючись чинною інструкцією зі складання кошторисів. Обсяги робіт з будівництва підраховуються на підставі креслень проекту. Для визначення вартості матеріалів складаються калькуляції, в яких враховуються відпускні ціни на матеріали, вартість транспорту, вантажно-розвантажувальні роботи та заготівельно-складські витрати. Визначається вартість витрат праці (заробітна плата робітників).</p>
<p>Визначення окупності проекту.</p>	<p>Вихідні дані для визначення окупності проекту отримують із кошторису проекту.</p> <p>Визначення валового доходу рибоводного господарства, грн..</p> $D = C \cdot P + D_i, \quad (1)$ <p>де C - ціна основної продукції господарства, грн/кг. P - річна продуктивність господарства т риби/рік. D_i - інші доходи від діяльності господарства грн/рік.</p> <p>Визначаємо загальні річні витрати рибоводного господарства, грн..</p> $V_{\text{заг}} = E \cdot K + B, \quad (2)$ <p>де E - нормативний коефіцієнт ефективності, що дорівнює для вкладень 0,15. K - капітальні вкладення, грн. B - річні витрати для функціонування рибоводного господарства, грн..</p>

	<p>Визначаємо річний прибуток форелевого господарства, грн..</p> $\Pi = D - V_{\text{заг}}, \quad (3)$ <p>Окупність проекту визначають, роки.</p> $O = \frac{V_{\text{заг}}}{\Pi} \quad (4)$
--	--

Приклад проведення розрахунків

Визначити окупність проекту форелевого господарства річна продуктивністю 50 т риби на рік, капітальні вкладення 23 млн. гривень, ціна 1 кг форелі 350 грн, річні витрати для забезпечення діяльності рибного господарства 9 млн 500 грн.

Визначаємо валовий дохід рибоводного господарства

$$D = \Pi \cdot \text{Ц} = 350 \cdot 50000 = 17500000 \text{ грн}$$

Визначаємо загальні річні витрати рибоводного господарства

$$V_{\text{заг}} = E \cdot K + B = 0,15 \cdot 23000000 + 9500000 = 12950000 \text{ грн}$$

Визначаємо річний прибуток форелевого господарства

$$\Pi = D - V_{\text{заг}} = 17500000 - 12950000 = 4550000$$

Окупність проекту визначають

$$O = \frac{V_{\text{заг}}}{\Pi} = \frac{12950000}{4550000} = 2,8 \text{ роки}$$

У звіті описати: тему роботи, мету роботи, дати коротку характеристику гідротехнічних споруд, а також встановити необхідні земляні роботи і бетонні роботи для покращення стану гідротехнічних споруд та порядок їх виконання..

Форма виконання звіту

Тема практичної роботи № 2.6 _____

Мета роботи: _____

Завдання для виконання практичної роботи

Визначити окупність проекту форелевого господарства продуктивністю $\Pi =$ _____ т риби на рік (табл 1), капітальні вкладення $K = 3$ млн. гривень, ціна 1 кг форелі $\text{Ц} = 350$ грн, річні витрати для забезпечення діяльності рибного господарства $B = 9$ млн 500 грн.

Розрахунок

Практична робота 2.7. ПРОЕКТУВАННЯ СТАВКОВИХ РИБОВОДНИХ ГОСПОДАРСТВ

Проектування ставків.

Мета роботи: знати та вміти проектувати ставки.

Завдання для виконання практичної роботи та для написання звіту

1. Розрахувати площу рибницьких ставків (табл. 1), якщо площа землевідводу _____ га та дані їх співвідношення у відсотках. Зважаючи на рекомендовану площу кожної категорії ставка, визначаємо кількість ставків різних категорії (табл. 2). Виконати компоновку ставків. При компонуванні прийняти масштаб 1:20000. Компонування виконати на міліметровому папері формату А-4.

2. Необхідно визначити середню глибину вирощувального ставка, якщо дані наступні дані: площа ставка - _____ га, відстань між горизонталями $h = 0,25$ м, $F_0 = 0$, а сама низька відмітка ставка дорівнює _____ м.

Таблиця 1 - Вихідні дані для розрахунків згідно індивідуального варіанту.

№ варіанту	Площа землевідводу, га	Відмітка дна водоприймача, м	№ варіанту	Площа землевідводу, га	Відмітка дна водоприймача, м
1	2	3	4	5	6
1	350	15	16	440	15
2	310	20	17	395	20
3	430	25	18	425	25
4	420	30	19	330	30
5	325	35	20	465	35
6	450	40	21	385	40
7	415	45	22	460	45
8	365	50	23	290	50
9	435	55	24	500	55
10	295	60	25	420	60
11	475	65	26	315	65
12	380	70	27	270	70
13	305	75	28	285	75
14	400	80	29	305	80
15	355	85	30	415	85

Теоретичні відомості

Розрахунок площі ставків.	<p>Площа рибницьких ставків визначається виходячи з площі землевідводу та їх співвідношення у відсотках. Зважаючи на рекомендовану площу кожної категорії ставка, визначають кількість ставків тієї чи іншої категорії.</p> <p>Площа, яка відведена під кожну категорію ставка визначається за формулою:</p> $S = S_{з.від} \cdot C / 100 \quad (1)$ <p>де $S_{з.від}$ - площа земле відводу, га;</p>
----------------------------------	--

	<p style="text-align: center;">С - процентне співвідношення. Кількість ставків визначається за формулою: $S = S_{заг} / S_{рек} \quad (2)$ де $S_{заг}$ - загальна площа, га; $S_{рек}$ - рекомендована площа, га. Розрахунки роблять у табличній формі. Таблиця 1 - Таблиця розрахунків.</p>				
	Найменування ставків	Відсоткове співвідно	Загальна площа ставків, га	Рекомендована площа ставків, га	Кількість ставків
	Ірестові	0,5		0,1:0,2	
	Вирощувальні	7,0		10:20	
	Нагульні	91,0		50:100	
	Вирощувальні	1,5		0,2:0,5	
<p>Проектування ставків</p>	<p>Для того, щоб виконати проект рібоводного ставкового господарства необхідно мати топографічний план відповідного масштабу.</p> <p>Спочатку ретельно вивчають рельєф ділянки, де буде проектуватися рібоводне господарство, а потім вибирають створ греблі.</p> <p>Від правильного вибору місця розташування греблі залежить об'єм ґрунтових робіт, отже і вартість будови греблі. При виборі створу греблі надається перевага більш вузькій частині долини річки. Вісь греблі повинна бути паралельна до загального напрямку долини та течії річки. Створ греблі є межею ділянок під водосховище чи головний став та ділянки під рібоводні стави. При цьому необхідно під рібоводні стави відводити найбільшу площу ділянки.</p> <p>При компонуванні ставків на плані необхідно урахувувати прийняту, в залежності від рельєфу, типову схему розташування ставків, схему технологічного процесу в господарстві, отримані в результаті рібоводних розрахунків площі господарства та технічні нормативи для проектування ставків.</p> <p>При проектуванні заплавних ставків на плані спочатку вибирають рівні площі з невеликим похилом, придатні для розміщення ставків. На відібраних ділянках намічають межі ставків, ураховуючи їх характеристику (найбільша глибина, площа, співвідношення сторін, тощо) та схему технологічного процесу в господарстві. Нижня межа ставків визначається контурною греблею, яка розташована не ближче 20 м від урізу води в водоприймачі, що забезпечує мінімум фільтраційних витрат з русла річки. Верхня межа ставків обумовлюється горизонталлю, до відмітки якої будуть залиті ставки за рекомендованими найбільшими глибинами. Сума площ вибраних ділянок визначить приблизну фактичну площу рібоводного господарства, яке проектується.</p> <p>Потім на вибраних ділянках розміщують ставки окремих категорій. Розбивають площі малих ставків за допомогою палетки, а великих - планіметром. Ставки з малими площами повинні мати форму видовжених прямокутників з певним співвідношенням сторін. Ставки з великими площами (вирощувальні, нагульні) необхідно розмі-</p>				

	<p>щувати у середині вибраної ділянки з урахуванням рельєфу. Бажано, щоб розділову дамби розташовувалися перпендикулярно контурній дамбі. Спочатку від якоїсь межі ділянки приблизно відраховують палеткою необхідну кількість гектарів під один став, потім планіметром визначають площу окремої ділянки. Якщо одержана площа перевищує чи не досягає норми, розділову дамбу переносять на ту чи іншу сторону ділянки і площу ставку знову вимірюють. Таким чином розташовують ставки один до другого, доки площі усіх ставок не будуть уточнені у середині ділянки. Площі ставок даної категорії можуть трохи різнитися один від одного.</p>
Зимувальні ставки	<p>Зимувальні ставки розташовують поза руслом річки, в безпосередній близькості від джерела водопостачання, нижче створу головної греблі, відокремленою групою, з розривами, які виключають підтоплення фільтраційними водами інших ставок. Постачання води передбачають окремим каналом (лотком) або трубопроводом.</p> <p>Відмітку дна зимувальних ставок приймають на рівні відмітки води у водоприймачі у весняний період або трохи вище. Зимувальні стави звичайно роблять копані - цілком розташовані у виїмці (кар'єр для насипу греблі), але їх можна робити й насипними. Дно ставку повинно бути сплановано зі схилом 0,001 до донного водоспуску. Планове розташування не залежить від рельєфу місцевості. Рекомендована площа зимувальних ставок - 0,5... 1 га. Середня глибина шару води, який не промерзає - 1,2 м. Найбільша глибина водоспуску - 1,8.2 м.</p>
Нерестові ставки	<p>Нерестові ставки розташовують безпосереднє поблизу вирощувальних ставів, в місцях захищених від холодних вітрів, на ділянках, вкритих луговою рослинністю, на віддалі від доріг та жилих будівель. Нерестові ставки звичайно роблять обваловані, але їх можна робити і копанями, передбачуючи заходи які забезпечать зростання м'якої рослинності, тоді їх планове розташування не залежить від мікрорельєфу. Форма ставок на плані повинна бути видовженою.</p> <p>Рекомендована площа ставу - 0.1 га, максимальна глибина у водоспуску - 1.1,1 м. Мілководна зона глибиною до 0,5 м складає 50.70%. Середня глибина - 0,5.0,55 м.</p>
Літні маточні ставки	<p>Літні маточні ставки розміщують поблизу зимувальних та нерестових ставів з урахуванням рельєфу місцевості. Роблять їх частково чи повністю обвалованими - їх ложе знаходиться на поверхні ґрунту. Площу ставка розраховують. Середня глибина ставка - 1,5.2 м, глибина у донного водоспуску - 1,8.2,3 м.</p>
Малькові ставки	<p><i>Малькові ставки</i> розташовують поблизу нерестових ставів в залежності від рельєфу і роблять трохи видовженими за схилом. Малькові стави роблять обвалованими. Площа 1 ставка - до 1 га, середня глибина - 1.1,5 м, глибина водоспуску - 1,5.. 1,8 м.</p>
Вирощувальні ставки	<p>Вирощувальні ставки розташовують на найкращій ділянці господарства поблизу до зимувальних ставів, щоб забезпечити більш короткий шлях транспортування цьогорічків під час пересаджування. Будова вирощувальних руслових ставів забороняється. Площа вирощувального ставка повинна бути 10.15 га, середня глибина -</p>

	1.1,2 м, найбільша глибина - 1,5 м. Їх розташування на плані залежить від рельєфу місцевості.																				
Нагульні ставки	Нагульні ставки можуть бути балочні (обваловані). Найкраща площа такого ставку складає 50.100 га. Рекомендується приймати найбільшу глибину ставок 3.3,5 м, для балочних - 2.2,5 м.																				
Карантинно-ізоляторні ставки	Карантинно-ізоляторні ставки проектують нижче всієї системи ставок, на відстані не менш 20 м, площею 0,2.0,5 м, з глибинами: середня глибина - 1,5.2 м, глибина у донного водоспуску - 1,8.. .2,3 м.																				
Призначення нормального підпірного рівня (НПР) ставів.	<p>Для призначення НПР ставок необхідно визначити відмітку контурної дамби. Ця відмітка залежить від відмітки дна водоприймача. Контурна дамба повинна бути розташована від водоприймача на відстані не менш 20 метрів, щоб запобігти її розмиву під час паводку. Для визначення НПР ставок необхідно до відмітки контурної дамби додати максимальну глибину кожної категорії ставка. Розрахунок робимо в таблиці.</p> <p>НПР ставок розраховується за формулою:</p> $НПР = H_{кд} + h_{max}$ <p>де $H_{кд}$ - відмітка контурної дамби, м; h_{max} - максимальна глибина.</p> <p>Таблиця 2.2 - Таблиця розрахунків.</p> <table border="1" data-bbox="427 1025 1426 1339"> <thead> <tr> <th>Найменування ставка</th> <th>Відмітка контурної дамби, м</th> <th>Максимальна глибина ставка, м</th> <th>НПР ставка, м</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Нерестові</td> <td></td> <td>1,1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Вирощувальні</td> <td></td> <td>1,5</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Нагульні</td> <td></td> <td>3,5</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Карантинні</td> <td></td> <td>2.3</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>При призначенні відмітки води в зимувальних ставках відмітка ложка ставку призначається після узгодження її відмітки з відміткою горизонту води в водоприймачі.</p> <p>Відмітку дна зимувальних ставок приймають на рівні відмітки води в водоприймачі у весняний період чи трохи вище. Знаючи відмітку дна зимувальних ставок, можна отримати і відмітку рівня води, додав до відмітки дна глибину з урахуванням товщини льоду.</p>	Найменування ставка	Відмітка контурної дамби, м	Максимальна глибина ставка, м	НПР ставка, м	Нерестові		1,1		Вирощувальні		1,5		Нагульні		3,5		Карантинні		2.3	
Найменування ставка	Відмітка контурної дамби, м	Максимальна глибина ставка, м	НПР ставка, м																		
Нерестові		1,1																			
Вирощувальні		1,5																			
Нагульні		3,5																			
Карантинні		2.3																			
Визначення середніх глибин ставок.	<p>Середня глибина рибоводних ставок є одним з характерних показників.</p> <p>Середню глибину ставка визначають за формулою:</p> $H_{сер} = W / F \quad (4)$ <p>де W - об'єм води у ставку, м³; F - площа дзеркала води в ставку, м .</p> <p>Повний об'єм води в ставку дорівнює сумі об'ємів окремих шарів, які містяться між окремими площинами, проходячи по горизонталям ставка:</p>																				

	$W = W_1 + W_2 + \dots + W_n \quad (5)$ <p>Об'єм окремих шарів визначають за формулою:</p> $(F_H + F_6) \cdot h / 2, \quad (6)$ <p>де F_H - площа, обмежена нижньою горизонталлю та захисною дамбою, м²;</p> <p>F_6 - площа, обмежена верхньою горизонталлю та захисною дамбою, м².</p> <p>h - відстань між горизонталями.</p> <p>Якщо розрахункові середні глибини в ставках відповідають оптимальним, то ставки запроектовано правильно і під час експлуатації будуть правильно функціонувати.</p> <p>Спрощено середню глибину ставка перевіряють з точки перетину діагоналей ставка. Якщо в даній точці глибина відповідає рекомендованій, то став спроектовано вірно.</p> <p>Використовуючи вищевикладені розрахунки, необхідно зробити компоновку ставків на плані, з розрахунком усіх рекомендацій. Компоновку виконати з урахуванням усіх вимог ЕСКД.</p>

Приклади виконання завдання для виконання практичної роботи та для написання звіту

Розрахувати площу рібницьких ставків (табл. 1), якщо площа землевідводу 375 га та дані їх співвідношення у відсотках. Зважаючи на рекомендовану площу кожної категорії ставка, визначаємо кількість ставків різних категорії (табл. 2). Виконати компоновку ставків. При компонуванні прийняти масштаб 1:20000. Компоновку виконати на міліметровому папері формату А-4.

Площа, яка відведена під нерестові ставки дорівнює:

$$S_{\text{нер}} = \frac{375 \cdot 0,5}{100} = 1,9 \text{ га}$$

під вирощувальні

$$S_{\text{вир}} = \frac{375 \cdot 7}{100} = 26,3 \text{ га}$$

нагульні

$$S_{\text{наг}} = \frac{375 \cdot 91,0}{100} = 341,3 \text{ га}$$

зимувальні

$$S_{\text{наг}} = \frac{375 \cdot 1,5}{100} = 5,6 \text{ га}$$

Визначаємо кількість ставків:

кількість нерестових ставків дорівнює

$$n_{\text{нер}} = \frac{1,9}{0,2} \approx 9 \text{ ставків,}$$

вирощувальних

$$n_{\text{вир}} = \frac{26,5}{15} \approx 2 \text{ ставків,}$$

нагульних

$$n_{\text{наг}} = \frac{341,3}{75} \approx 5 \text{ ставків,}$$

зимувальних

$$n_{\text{зим}} = \frac{5,6}{0,4} \approx 14 \text{ ставків,}$$

Отримані результати заносимо до таблиці 1.

Найменування ставків	Відсоткове співвідношення	Загальна площа ставків, га	Рекомендована площа ставків, га	Кількість ставків
Нерестові	0,5	1,9	0,1:0,2	9
Вирощувальні	7,0	26,3	10:20	2
Нагульні	91,0	341,3	50:100	5
Зимувальні	1,5	5,6	0,2:0,5	14

Розраховуємо НІР ставків, так як відмітка дна водоприймача дорівнює 12 м та контурна дамба повинна бути розташована від водоприймача на відстані не менш 20 метрів тоді будемо мати:

$$НІР_{\text{нер}} = (20 + 12) + 1,1 = 33,1 \text{ м; } НІР_{\text{вир}} = 32 + 1,5 = 33,5 \text{ м,}$$

$$НІР_{\text{наг}} = 32 + 3,5 = 35,5 \text{ м, } НІР_{\text{зим}} = 32 + 2,3 = 34,3 \text{ м.}$$

Результати розрахунків також заносимо до таблиці 2.

Найменування ставка	Відмітка контурної дамби, м	Максимальна глибина ставка, м	НІР ставка, м
Нерестові	32	1,1	33,1
Вирощувальні	32	1,5	33,5
Нагульні	32	3,5	35,5
Карантинні	32	2,3	34,3

Визначення середніх глибин ставів.

Необхідно визначити середню глибину вирощувального ставка, якщо дані наступні дані: площа ставка - 14,48 га, відстань між горизонталями $h = 0,25$ м, $F_0 = 0$, а сама низька відмітка ставка дорівнює 134,88 м.

Спочатку визначаємо об'єм окремих шарів за формулою 6:

$$W_1 = \frac{F_0 + F_1}{2} \cdot h = \frac{0 + 4000}{2} \cdot 0,12 = 240 \text{ м}^3$$

$$W_2 = \frac{F_1 + F_2}{2} \cdot h = \frac{4000 + 25000}{2} \cdot 0,25 = 3640 \text{ м}^3$$

$$W_3 = \frac{F_2 + F_3}{2} \cdot h = \frac{25000 + 63000}{2} \cdot 0,25 = 11000 \text{ м}^3$$

$$W_4 = \frac{F_3 + F_4}{2} \cdot h = \frac{63000 + 128000}{2} \cdot 0,25 = 24000 \text{ м}^3$$

$$W_5 = \frac{F_4 + F_5}{2} \cdot h = \frac{128000 + 140000}{2} \cdot 0,25 = 33500 \text{ м}^3$$

$$W_6 = \frac{F_5 + F_6}{2} \cdot h = \frac{140000 + 142800}{2} \cdot 0,25 = 35400 \text{ м}^3$$

$$W_7 = \frac{F_6 + F_7}{2} \cdot h = \frac{142800 + 144800}{2} \cdot 0,25 = 35950 \text{ м}^3$$

Повний об'єм води в ставу дорівнює сумі об'ємів окремих шарів і розраховується за формулою 5:

$$W = W_1 + W_2 + W_3 + W_4 + W_5 + W_6 + W_7$$

$$W = 240 + 3640 + 11000 + 24000 + 335000 + 35400 + 35950 = 142730 \text{ м}^3.$$

Розрахувавши повний об'єм води у ставку визначаємо середню глибину ставка за формулою 4:

$$h_{\text{сеп}} = \frac{W}{F} = \frac{142730}{144800} \approx 1 \text{ м}$$

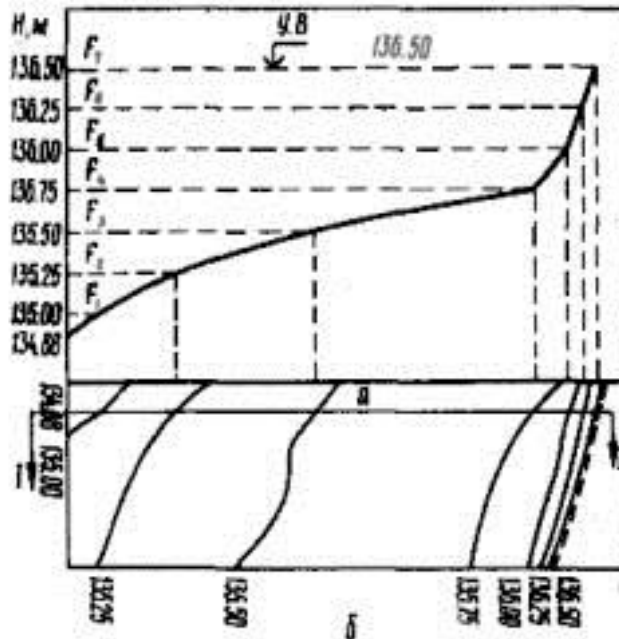


Рис. 1. - Розрахункова схема для визначення середньої глибини вирощувального ставка: а - план, б - розріз.

У звіті описати: тему роботи, мету роботи, розв'язати задачу, з написанням формул і цифрових даних для вказаного варіанту.

Форма виконання звіту

Тема практичної роботи № 2.7 _____

Мета роботи: _____

3. Завдання для виконання практичної роботи

3. Розрахувати площу рибницьких ставків (табл. 1), якщо площа землевідводу _____ га та дані їх співвідношення у відсотках. Зважаючи на рекомендовану площу кожної категорії ставка, визначаємо кількість ставків різних категорії (табл. 2). Виконати компоновку ставків. При компонуванні прийняти масштаб 1:20000. Компоновання виконати на міліметровому папері формату А-4.

4. Необхідно визначити середню глибину вирощувального ставка, якщо да-

ні наступні дані: площа ставка - 14,48 га, відстань між горизонталями $h = 0,25$ м, $F_0 = 0$, а сама низька відмітка ставка дорівнює 134,88 м.

4. Розрахунок

10. САМОСТІЙНА РОБОТА

Рекомендації щодо виконання самостійної роботи

Для оцінки самопідготовки студенти виконують самостійну роботу у вигляді есе.

Есе повинно містити думку автора стосовно визначеної теми. При написанні необхідно вказати суть даного питання, відповідь можна супроводжувати малюнками, схемами і т.п. Структура включає в себе титульний лист із зазначенням дисципліни, теми, ПІБ студента і викладача, крім того, в структуру входить вступ, основна частина есе, висновок, список літератури (якщо є посилання на джерела). Загальний обсяг становить 3-5 аркушів формату А4.

Під час виконання ІНДЗ студент повинен продемонструвати вміння у сфері науково-дослідної діяльності. ІНДЗ студенти виконують самостійно протягом вивчення дисципліни з проведенням консультацій викладачем дисципліни відповідно до графіка навчального процесу. Студенти набувають навичок самостійної роботи з літературою, навчаються порівнювати, аналізувати та систематизувати інформацію.

Оформлення ІНДЗ : шрифт Times New Roman 14, міжрядковий інтервал одинарний, абзац – 1,25 см; титульна сторінка встановленого зразку. ІНДЗ має бути написано українською мовою та правильно оформлено. Текст роботи повинен розміщуватися на одній сторінці аркуша паперу, з полями 30 мм – зліва, 15 мм – справа, 20 мм – вгорі, 20 мм – внизу. Обов'язково зазначається список використаної літератури. Кількість сторінок – 3-5.

Індивідуальне завдання до модуля 1. Рибогосподарська гідротехніка.

ВИЗНАЧЕННЯ ВИТРАТИ ВОДИ ДЛЯ ПОПОВНЕННЯ ВТРАТ НА ФІЛЬТРАЦІЮ ЧЕРЕЗ ТІЛО І ОСНОВУ ДАМБ

Завдання для визначення витрати води для поповнення втрат на фільтрацію через тіло і основу дамб

Виконати розрахунок витрати води для поповнення втрат на фільтрацію через тіло і основу дамб (вихідні дані подано в табл.1).

H_1 – глибина води у верхньому б'єфі, м;

H_2 – глибина води у нижньому б'єфі, м;

S – відстань по підосві греблі від вертикалі, що проходить через зріз води на першому відкосі, до початку дренажу на низовому відкосі (рис. 1), м;

S_1 – ширина по підосві греблі, м.

T – глибина фільтраційного потоку під греблею, м;

α – кут нахилу верхового відкосу

Таблиця 1 – Вихідні дані для проведення розрахунків.

Варіант	Номер став-ка (водоймища)	Тип ґрунту		Довжина греблі, l, м	H ₁ , м	H ₂ , м	S, м	S ₁ , м	T, м	α, град
		греблі	водопроникного шару							
1	1	Глина	Глина	100	3	0,5	10	5	2	30
	2	Глина	Глина	300	3,5	0,7	15	6	2,5	34
	3	Глина	Глина	1000	2,1	0,6	12	7	3,1	35
	4	Глина	Глина	2000	2,2	0,5	13	9	3,0	28
	5	Глина	Глина	100	2,8	0,8	14	15	3,0	25
2	1	Глина	Глина	200	3	0,5	10	5	2	30
	2	Глина	Глина	400	3,5	0,7	15	6	2,5	34
	3	Глина	Глина	500	2,1	0,6	12	7	3,1	35
	4	Глина	Глина	600	2,2	0,5	13	9	3,0	28
	5	Глина	Глина	200	2,8	0,8	14	15	3,0	25
3	1	Глина	Глина	500	3	0,5	10	5	2	30
	2	Глина	Глина	1000	3,5	0,7	15	6	2,5	34
	3	Глина	Глина	100	2,1	0,6	12	7	3,1	35
	4	Глина	Глина	1000	2,2	0,5	13	9	3,0	28
	5	Глина	Глина	500	2,8	0,8	14	15	3,0	25
4	1	Глина	Глина	1000	3	0,5	10	5	2	30
	2	Глина	Глина	200	3,5	0,7	15	6	2,5	34
	3	Глина	Глина	1500	2,1	0,6	12	7	3,1	35
	4	Глина	Глина	2500	2,2	0,5	13	9	3,0	28
	5	Глина	Глина	1000	2,8	0,8	14	15	3,0	25
5	1	Глина	Глина	400	3	0,5	10	5	2	30
	2	Глина	Глина	1300	3,5	0,7	15	6	2,5	34
	3	Глина	Глина	1100	2,1	0,6	12	7	3,1	35
	4	Глина	Глина	2100	2,2	0,5	13	9	3,0	28
	5	Глина	Глина	1100	2,8	0,8	14	15	3,0	25
6	1	Глина	Глина	400	3	0,5	10	5	2	30
	2	Глина	Глина	1300	3,5	0,7	15	6	2,5	34
	3	Глина	Глина	100	2,1	0,6	12	7	3,1	35
	4	Глина	Глина	200	2,2	0,5	13	9	3,0	28
	5	Глина	Глина	1400	2,8	0,8	14	15	3,0	25
7	1	Глина	Глина	1300	3	0,5	10	5	2	30
	2	Глина	Глина	1300	3,5	0,7	15	6	2,5	34
	3	Глина	Глина	1200	2,1	0,6	12	7	3,1	35
	4	Глина	Глина	2000	2,2	0,5	13	9	3,0	28
	5	Глина	Глина	2100	2,8	0,8	14	15	3,0	25
8	1	Глина	Глина	2100	3	0,5	10	5	2	30
	2	Глина	Глина	2300	3,5	0,7	15	6	2,5	34
	3	Глина	Глина	3000	2,1	0,6	12	7	3,1	35
	4	Глина	Глина	2600	2,2	0,5	13	9	3,0	28
	5	Глина	Глина	1100	2,8	0,8	14	15	3,0	25
9	1	Глина	Глина	1600	3	0,5	10	5	2	30
	2	Глина	Глина	1300	3,5	0,7	15	6	2,5	34
	3	Глина	Глина	11000	2,1	0,6	12	7	3,1	35
	4	Глина	Глина	200	2,2	0,5	13	9	3,0	28
	5	Глина	Глина	1300	2,8	0,8	14	15	3,0	25
10	1	Глина	Глина	800	3	0,5	10	5	2	30
	2	Глина	Глина	900	3,5	0,7	15	6	2,5	34
	3	Глина	Глина	1700	2,1	0,6	12	7	3,1	35
	4	Глина	Глина	2700	2,2	0,5	13	9	3,0	28
	5	Глина	Глина	120	2,8	0,8	14	15	3,0	25
11	1	Глина	Глина	190	3	0,5	10	5	2	30
	2	Глина	Глина	390	3,5	0,7	15	6	2,5	34
	3	Глина	Глина	1090	2,1	0,6	12	7	3,1	35
	4	Глина	Глина	2090	2,2	0,5	13	9	3,0	28
	5	Глина	Глина	180	2,8	0,8	14	15	3,0	25
	1	Глина	Глина	1080	3	0,5	10	5	2	30

12	2	Глина	Глина	380	3,5	0,7	15	6	2,5	34
	3	Глина	Глина	1080	2,1	0,6	12	7	3,1	35
	4	Глина	Глина	2080	2,2	0,5	13	9	3,0	28
	5	Глина	Глина	1700	2,8	0,8	14	15	3,0	25
13	1	Глина	Глина	170	3	0,5	10	5	2	30
	2	Глина	Глина	370	3,5	0,7	15	6	2,5	34
	3	Глина	Глина	1070	2,1	0,6	12	7	3,1	35
	4	Глина	Глина	2070	2,2	0,5	13	9	3,0	28
	5	Глина	Глина	200	2,8	0,8	14	15	3,0	25
14	1	Глина	Глина	300	3	0,5	10	5	2	30
	2	Глина	Глина	360	3,5	0,7	15	6	2,5	34
	3	Глина	Глина	1060	2,1	0,6	12	7	3,1	35
	4	Глина	Глина	2060	2,2	0,5	13	9	3,0	28
	5	Глина	Глина	160	2,8	0,8	14	15	3,0	25
15	1	Глина	Глина	160	3	0,5	10	5	2	30
	2	Глина	Глина	350	3,5	0,7	15	6	2,5	34
	3	Глина	Глина	1050	2,1	0,6	12	7	3,1	35
	4	Глина	Глина	2050	2,2	0,5	13	9	3,0	28
	5	Глина	Глина	150	2,8	0,8	14	15	3,0	25
16	1	Глина	Глина	150	3	0,5	10	5	2	30
	2	Глина	Глина	340	3,5	0,7	15	6	2,5	34
	3	Глина	Глина	1040	2,1	0,6	12	7	3,1	35
	4	Глина	Глина	2040	2,2	0,5	13	9	3,0	28
	5	Глина	Глина	140	2,8	0,8	14	15	3,0	25
17	1	Глина	Глина	140	3	0,5	10	5	2	30
	2	Глина	Глина	340	3,5	0,7	15	6	2,5	34
	3	Глина	Глина	1030	2,1	0,6	12	7	3,1	35
	4	Глина	Глина	2030	2,2	0,5	13	9	3,0	28
	5	Глина	Глина	130	2,8	0,8	14	15	3,0	25
18	1	Глина	Глина	130	3	0,5	10	5	2	30
	2	Глина	Глина	330	3,5	0,7	15	6	2,5	34
	3	Глина	Глина	1030	2,1	0,6	12	7	3,1	35
	4	Глина	Глина	2020	2,2	0,5	13	9	3,0	28
	5	Глина	Глина	120	2,8	0,8	14	15	3,0	25
19	1	Глина	Глина	120	3	0,5	10	5	2	30
	2	Глина	Глина	320	3,5	0,7	15	6	2,5	34
	3	Глина	Глина	1020	2,1	0,6	12	7	3,1	35
	4	Глина	Глина	2010	2,2	0,5	13	9	3,0	28
	5	Глина	Глина	110	2,8	0,8	14	15	3,0	25
20	1	Глина	Глина	110	3	0,5	10	5	2	30
	2	Глина	Глина	310	3,5	0,7	15	6	2,5	34
	3	Глина	Глина	1010	2,1	0,6	12	7	3,1	35
	4	Глина	Глина	2005	2,2	0,5	13	9	3,0	28
	5	Глина	Глина	105	2,8	0,8	14	15	3,0	25
21	1	Глина	Глина	105	3	0,5	10	5	2	30
	2	Глина	Глина	305	3,5	0,7	15	6	2,5	34
	3	Глина	Глина	1005	2,1	0,6	12	7	3,1	35
	4	Глина	Глина	2001	2,2	0,5	13	9	3,0	28
	5	Глина	Глина	101	2,8	0,8	14	15	3,0	25
22	1	Глина	Глина	101	3	0,5	10	5	2	30
	2	Глина	Глина	301	3,5	0,7	15	6	2,5	34
	3	Глина	Глина	1001	2,1	0,6	12	7	3,1	35
	4	Глина	Глина	2003	2,2	0,5	13	9	3,0	28
	5	Глина	Глина	103	2,8	0,8	14	15	3,0	25
23	1	Глина	Глина	103	3	0,5	10	5	2	30
	2	Глина	Глина	303	3,5	0,7	15	6	2,5	34
	3	Глина	Глина	1003	2,1	0,6	12	7	3,1	35
	4	Глина	Глина	2007	2,2	0,5	13	9	3,0	28
	5	Глина	Глина	107	2,8	0,8	14	15	3,0	25
	1	Глина	Глина	107	3	0,5	10	5	2	30

24	2	Глина	Глина	307	3,5	0,7	15	6	2,5	34
	3	Глина	Глина	1007	2,1	0,6	12	7	3,1	35
	4	Глина	Глина	2008	2,2	0,5	13	9	3,0	28
	5	Глина	Глина	108	2,8	0,8	14	15	3,0	25
25	1	Глина	Глина	108	3	0,5	10	5	2	30
	2	Глина	Глина	308	3,5	0,7	15	6	2,5	34
	3	Глина	Глина	1008	2,1	0,6	12	7	3,1	35
	4	Глина	Глина	2009	2,2	0,5	13	9	3,0	28
26	1	Глина	Глина	109	2,8	0,8	14	15	3,0	25
	2	Глина	Глина	109	3	0,5	10	5	2	30
	3	Глина	Глина	309	3,5	0,7	15	6	2,5	34
	4	Глина	Глина	1009	2,1	0,6	12	7	3,1	35
27	1	Глина	Глина	2900	2,2	0,5	13	9	3,0	28
	2	Глина	Глина	1900	2,8	0,8	14	15	3,0	25
	3	Глина	Глина	1900	3	0,5	10	5	2	30
	4	Глина	Глина	3900	3,5	0,7	15	6	2,5	34
28	1	Глина	Глина	1700	2,1	0,6	12	7	3,1	35
	2	Глина	Глина	3700	2,2	0,5	13	9	3,0	28
	3	Глина	Глина	1700	2,8	0,8	14	15	3,0	25
	4	Глина	Глина	2000	3	0,5	10	5	2	30
29	1	Глина	Глина	100	3,5	0,7	15	6	2,5	34
	2	Глина	Глина	300	2,1	0,6	12	7	3,1	35
	3	Глина	Глина	1000	2,2	0,5	13	9	3,0	28
	4	Глина	Глина	2500	2,8	0,8	14	15	3,0	25
30	1	Глина	Глина	1500	3	0,5	10	5	2	30
	2	Глина	Глина	3500	3,5	0,7	15	6	2,5	34
	3	Глина	Глина	1500	2,1	0,6	12	7	3,1	35
	4	Глина	Глина	2100	2,2	0,5	13	9	3,0	28
	5	Глина	Глина	1100	2,8	0,8	14	15	3,0	25

Приклад розрахунку

Загальні витрати води через греблю.

$$q = q_1 + q_2,$$

де q_1 – витрата через тіло греблі, м³/год;

де q_2 – витрата по водонепроникному шару під греблею, м³/год.

$$q_1 = \frac{k(H_1^2 - H_2^2)l}{2(S + \lambda H_1)},$$

де k – коефіцієнт фільтрації ґрунту, м/с (табл. 120);

H_1 – глибина води у верхньому б'єфі, м;

H_2 – глибина води у нижньому б'єфі, м;

S – відстань по підшві греблі від вертикалі, що проходить через зріз води на першому відкосі, до початку дренажу на низовому відкосі (рис. 1), м;

λ – коефіцієнт.

$$\lambda = \frac{1}{2 + \frac{1}{ctg(\alpha)}},$$

де α – кут нахилу верхового відкосу.

Таблиця 1 - Коефіцієнт фільтрації ґрунтів

Ґрунт	Коефіцієнт фільтрації, $k, k_1, \text{см/с}$
Ґалечник промитий	0,1 і більше
Ґалечник з піском	0,1...0,2
Пісок крупнозернистий	0,05...0,01
Пісок дрібнозернистий і супісь пухка	0,005...0,001
Пісок глинистий	0,002...0,0001
Супісь щільна	0,0005...0,0001
Суглинок	0,0001 і більше
Ґлина	0,000001 і менше

Коефіцієнти для 5 ставів:

$$\lambda_1 = \frac{1}{2 + \frac{1}{1,7321}} = 0,388; \lambda_2 = \frac{1}{2 + \frac{1}{1,4826}} = 0,3739; \lambda_3 = \frac{1}{2 + \frac{1}{1,4281}} = 0,3703; \lambda_4 = \frac{1}{2 + \frac{1}{1,8807}} = 0,395; \lambda_5 = \frac{1}{2 + \frac{1}{1,7321}} = 0,2413.$$

Витрати через тіло греблі для 5 ставів:

$$q_{1.1} = \frac{0,00000001(3^2 - 0,5^2)100}{2(10 + 0,388 \cdot 3)} = 3,92 \cdot \frac{10^{-7} \text{м}^3}{\text{с}} = 0,0339 \frac{\text{м}^3}{\text{добу}};$$

$$q_{1.2} = \frac{0,00000001(3,5^2 - 0,7^2)300}{2(15 + 0,3739 \cdot 3,5)} = 10,817 \cdot \frac{10^{-7} \text{м}^3}{\text{с}} = 0,0935 \frac{\text{м}^3}{\text{добу}};$$

$$q_{1.3} = \frac{0,00000001(2,1^2 - 0,6^2)1000}{2(12 + 0,3703 \cdot 2,1)} = 15,848 \cdot \frac{10^{-7} \text{м}^3}{\text{с}} = 0,1369 \frac{\text{м}^3}{\text{добу}};$$

$$q_{1.4} = \frac{0,00000001(2,2^2 - 0,5^2)2000}{2(13 + 0,395 \cdot 2,2)} = 33,095 \cdot \frac{10^{-7} \text{м}^3}{\text{с}} = 0,2859 \frac{\text{м}^3}{\text{добу}};$$

$$q_{1.5} = \frac{0,00000001(2,8^2 - 0,8^2)100}{2(14 + 0,2413 \cdot 2,8)} = 2,453 \cdot \frac{10^{-7} \text{м}^3}{\text{с}} = 0,0212 \frac{\text{м}^3}{\text{добу}}.$$

$$q_2 = \frac{k_1(H_1 - H_2)Tl}{nS_1},$$

де k_1 – коефіцієнт фільтрації водопроникного ґрунту, м/с; T – глибина фільтраційного потоку під греблею, м; n – коефіцієнт подовження шляху фільтрації (табл. 2); S_1 – ширина по підшві греблі, м.Таблиця 2. Коефіцієнт n

S_1/T	20	5	4	3	2	1
n	1,15	1,18	1,23	1,30	1,44	1,87

$$q_{2.1} = \frac{0,0001(3 - 0,5)2 \cdot 100}{1,37 \cdot 5} = 0,0073 \cdot 10^{-4} \frac{\text{м}^3}{\text{с}} = 0,0630 \frac{\text{м}^3}{\text{добу}};$$

$$q_{2.2} = \frac{0,00000001(3,5 - 0,7)2,5 \cdot 300}{1,38 \cdot 6} = 0,0254 \cdot 10^{-4} \frac{\text{м}^3}{\text{с}} = 0,2191 \frac{\text{м}^3}{\text{добу}};$$

$$q_{2.3} = \frac{0,00000001(2,1 - 0,6)3,1 \cdot 1000}{1,40 \cdot 7} = 0,0474 \cdot 10^{-4} \frac{\text{м}^3}{\text{с}} = 0,4099 \frac{\text{м}^3}{\text{добу}};$$

$$q_{2.4} = \frac{0,00000001(2,2 - 0,5)3 \cdot 2000}{1,30 \cdot 9} = 0,0872 \cdot 10^{-4} \frac{\text{м}^3}{\text{с}} = 0,7532 \frac{\text{м}^3}{\text{добу}};$$

$$q_{2.5} = \frac{0,00000001(2,8 - 0,8)3,0 \cdot 100}{1,18 \cdot 15} = 0,0034 \cdot 10^{-4} \frac{\text{м}^3}{\text{с}} = 0,0293 \frac{\text{м}^3}{\text{добу}}.$$

Сумарні добові втрати через фільтрацію:

$$q_1 = 0,0339 + 0,0630 = 0,0969 \frac{\text{м}^3}{\text{добу}};$$

$$q_2 = 0,0935 + 0,2191 = 0,3126 \frac{\text{м}^3}{\text{добу}};$$

$$q_3 = 0,1369 + 0,4099 = 0,5468 \frac{\text{м}^3}{\text{добу}};$$

$$q_4 = 0,2859 + 0,7532 = 1,0391 \frac{\text{м}^3}{\text{добу}};$$

$$q_5 = 0,0212 + 0,0293 = 0,0505 \frac{\text{м}^3}{\text{добу}}.$$

Витрати за весь період $y_1=210$ діб, $y_2=210$ діб, $y_3=200$ діб, $y_4=190$ діб, $y_5=210$ діб (див. таблицю термінів наповнення ставу):

$$q_{c.1} = q_1 \cdot y_1 = 0,0969 \cdot 210 = 20,349 \text{ м}^3;$$

$$q_{c.2} = q_2 \cdot y_2 = 0,3126 \cdot 210 = 65,646 \text{ м}^3;$$

$$q_{c.3} = q_3 \cdot y_3 = 0,5468 \cdot 200 = 109,36 \text{ м}^3;$$

$$q_{c.4} = q_4 \cdot y_4 = 1,0391 \cdot 190 = 197,459 \text{ м}^3;$$

$$q_{c.5} = q_5 \cdot y_5 = 0,0505 \cdot 210 = 10,605 \text{ м}^3.$$

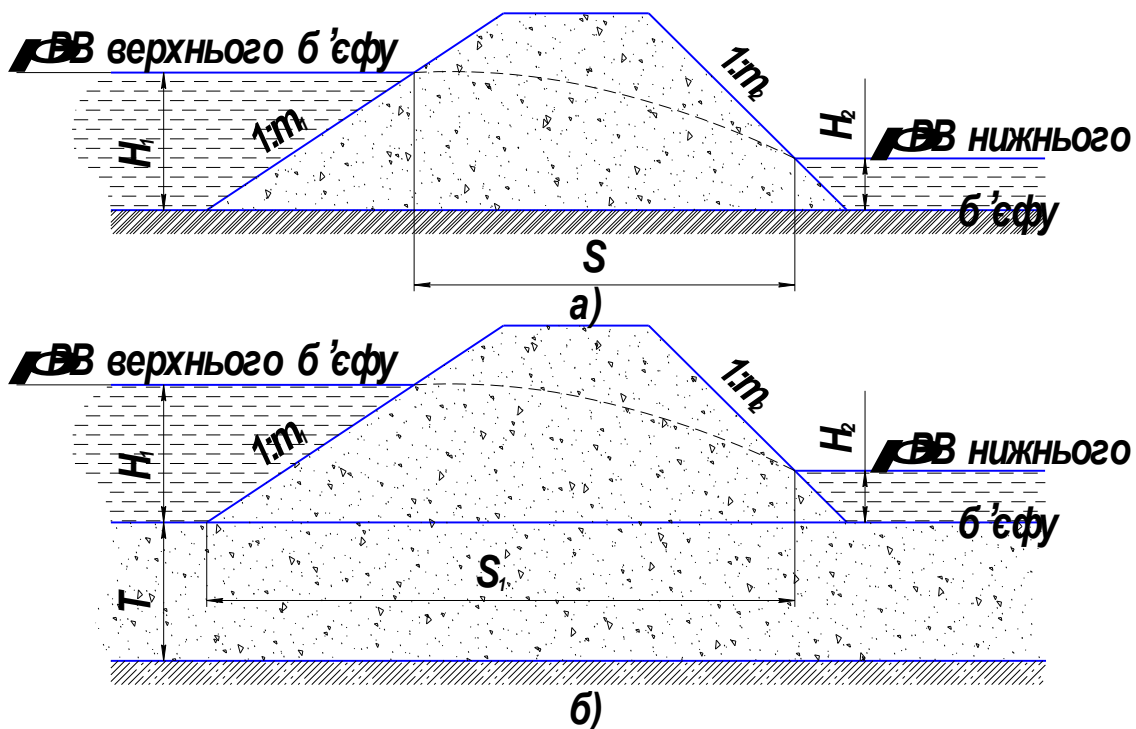


Рис. 1. Схема до розрахунку фільтрації води через однорідну греблю на непроникній основі (а) і на проникній основі (б).

Індивідуальне завдання до модуля 2. Експлуатація гідротехнічних споруд та основи проектування рибницьких підприємств.

ВОДОГОСПОДАРСЬКІ РОЗРАХУНКИ. СКЛАДЕННЯ ГРАФІКА ВОДОСПОЖИВАННЯ

Визначення витрати води в вододжерелі, на якому розташоване рибне господарство і порівняння її з кількістю води, яка необхідна для забезпечення нормальної роботи ставків усього господарства, для чого складається водний баланс господарства. Таблиця 1 - Вихідні дані для розрахунків згідно індивідуального варіанту.

№ варіанту	Водозбірна площа, км ²	Площа землевідводу, га	№ варіанту	Водозбірна площа, км ²	Площа землевідводу, га
1	340	160	16	320	140
2	260	90	17	325	145
3	265	95	18	330	150
4	270	100	19	270	110
5	255	105	20	275	115
6	260	110	21	280	120
7	350	120	22	280	30
8	355	125	23	285	35
9	360	130	24	290	40
10	310	130	25	330	150
11	315	135	26	335	155
12	320	140	27	400	150
13	400	200	28	405	155
14	450	250	29	410	160
15	430	230	30		

Теоретична частина

<p>Середньорічна витрата води в джерелі водопостачання</p>	<p>Обчислюється за формулою:</p> $Q = F - M, \quad (1)$ <p>де Q - середньорічна витрата води, м³/с; M - середньобогаторічний модуль стоку, визначається по карті середньобогаторічних модулів стоку, м³/с-км²; F - площа водозбору, км².</p> <p>Карти модулів стоку й гідрограф річки додаються.</p>
<p>Кількість води, що потрібна для забезпечення роботи госпо-</p>	<p>Складається з таких величин: витрати води на заповнення ставків в певні строки, на водообмін у зимувальних і карантинних ставках, рибовловлювачах і садках, витрати води на поповнення утрат на випаровування з водної поверхні ставків, на фільтрацію крізь</p>

<p>дарства</p>	<p>дамби та на насичення ложи ставків.</p> <p>При водогосподарських розрахунках необхідно орієнтуватися на календарні строки наповнення. Орієнтувальні строки наповнення і кількість днів на наповнення наведені в таблиці 1.</p> <p>Таблиця 1 - Строки і кількість днів наповнення ставків.</p> <table border="1" data-bbox="491 349 1401 658"> <thead> <tr> <th>Найменування ставків</th> <th>Календарні строки</th> <th>Кількість днів на</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Нерестові</td> <td>1.06 до 2.06</td> <td>0,5 - 1</td> </tr> <tr> <td>Вирощувальні</td> <td>29.04 до 14.05</td> <td>15 - 20</td> </tr> <tr> <td>Нагульні</td> <td>20.02 до 20.03</td> <td>30 - 40</td> </tr> <tr> <td>Зимувальні</td> <td>20.10 до 10.03</td> <td>15 - 20 (водообмін)</td> </tr> </tbody> </table>	Найменування ставків	Календарні строки	Кількість днів на	Нерестові	1.06 до 2.06	0,5 - 1	Вирощувальні	29.04 до 14.05	15 - 20	Нагульні	20.02 до 20.03	30 - 40	Зимувальні	20.10 до 10.03	15 - 20 (водообмін)
Найменування ставків	Календарні строки	Кількість днів на														
Нерестові	1.06 до 2.06	0,5 - 1														
Вирощувальні	29.04 до 14.05	15 - 20														
Нагульні	20.02 до 20.03	30 - 40														
Зимувальні	20.10 до 10.03	15 - 20 (водообмін)														
<p>Витрата води на наповнення ставків</p>	<p>Визначається за формулою:</p> $Q = \frac{W}{r} \quad (2)$ <p>де W – об'єм ставка даної категорії, м³; r – час наповнення ставка, с.</p>															
<p>Об'єм ставків</p>	<p>Визначається за формулою:</p> $W = F \cdot h_{\text{сер}} \quad (3)$ <p>де F - площа ставка, м ; $h_{\text{сер}}$ - середня глибина ставка, м.</p>															
<p>Середні глибини ставків і їх процентне співвідношення</p>	<p>Площа ставків визначається в залежності від площі землевідводу під ставки, а також від процентного співвідношення площі ставків різної категорії (табл. 2).</p> <p>Таблиця 2 - Рекомендовані середні глибини ставків і їх процентне співвідношення</p> <table border="1" data-bbox="491 1263 1401 1682"> <thead> <tr> <th>Найменування ставків</th> <th>Середня глибина, м</th> <th>Процентне співвідношення</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Вирощувальні</td> <td>0,8</td> <td>7,1</td> </tr> <tr> <td>Нагульні</td> <td>1-1,2</td> <td>88,9</td> </tr> <tr> <td>Зимувальні</td> <td>1,8</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Нерестові</td> <td>0,5-0,8</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table> <p>Норма витрати води при приблизних розрахунках приймається в межах 0,5 - 0 1,5 л/с з 1 га площі ставків.</p>	Найменування ставків	Середня глибина, м	Процентне співвідношення	Вирощувальні	0,8	7,1	Нагульні	1-1,2	88,9	Зимувальні	1,8	3	Нерестові	0,5-0,8	1
Найменування ставків	Середня глибина, м	Процентне співвідношення														
Вирощувальні	0,8	7,1														
Нагульні	1-1,2	88,9														
Зимувальні	1,8	3														
Нерестові	0,5-0,8	1														
	<p>Всі дані, які отримані в результаті розрахунків заносяться в таблицю 3, а водний баланс наведено в табл. 4/</p>															

Таблиця 3 - Результати водогосподарських розрахунків.

Категорії ставків	Процентне співвідношення	Площа, га	Середня глибина, м	Об'єм, м ³	Наповнення			Витрата, л/с
					строки		тривалість, діб	
					початок	кінець		
Нерестові								
Вирощувальні								
Зимувальні								
Нагульні								

Таблиця 4 - Водний баланс.

Періоди	Прибуткова частина, м ³ /с	Витратна частина, м /с		
		наповнення	утрати	сума
Зимній				
Весняний				
Літній				

Після заповнення і аналізу таблиці можна зробити висновок про забезпеченість господарства водою.

Приклад розрахунку

Площа водозбору $F=280 \text{ км}^2$, район проектування - Київська область, отже модуль стоку $M = 0,0005 \text{ м}^3/\text{с}\cdot\text{км}^2$, площа землевідводу дорівнює 110 га.

Середньорічна витрата води в джерелі водопостачання обчислюється за формулою (1):

$$Q = 280 \cdot 0,005 = 1,4 \text{ м}^3/\text{с}.$$

Стік за сезонами року визначається за формулами 2-4 і дорівнює: $Q_n = 1,4 \cdot 0,8 = 1,12 \text{ м}^3/\text{с}$; $Q_e = 1,4 \cdot 8 = 11,2 \text{ м}^3/\text{с}$; $Q_z = 1,4 \cdot 0,2 = 0,28 \text{ м}^3/\text{с}$; де 8; 0,8; 0,2 - коефіцієнти, які враховують розподілення стоку за сезонами року.

Для того, щоб визначити об'єм ставків необхідно спочатку розрахувати площу кожного зі ставків за формулою 1.

Площа ставків визначається в залежності від площі землевідводу під ставки, а також від процентного співвідношення площі ставків різної категорії (табл. 2).

Площа, яка відведена під нерестові ставки дорівнює:

$$S_{\text{нер}} = \frac{110 \cdot 1}{100} = 1,1 \text{ м}^2$$

під вирощувальні

$$S_{\text{нер}} = \frac{110 \cdot 1}{100} = 1,1 \text{ м}^2$$

під нагульні ставки

$$S_{\text{нер}} = \frac{110 \cdot 1}{100} = 1,1 \text{ м}^2$$

під зимувальні

$$S_{\text{нер}} = \frac{110 \cdot 1}{100} = 1,1 \text{ м}^2$$

Об'єм ставків різних категорій визначається за формулою (8.3): наприклад об'єм нерестових ставків дорівнює $W = 11000 \cdot 0,8 = 8800 \text{ м}^3$, і так само визначаємо об'єми інших ставків.

Витрата води на наповнення ставків визначається за формулою (2): наприклад витрата води на наповнення нерестових ставків дорівнює

Витрата води на наповнення нерестових ставків

$$Q = \frac{8800 \cdot 1000}{2 \cdot 24 \cdot 60 \cdot 60} = 101,9 \text{ л/с}$$

Після проведення розрахунків необхідно заповнити таблиці 3 та 4 та зробити висновок.

Завдання самостійної роботи модуля 1. Рибогосподарська гідротехніка

Тема 1.1. ГІДРОТЕХНІКА ТА ЇЇ ЗАСТОСУВАННЯ В РИБНИЦТВІ.
Вивчити види гідротехнічних засобів та споруд.

Питання для самоперевірки

1. *Які гідротехнічні споруди застосовуються в рибництві?*
2. *Що таке гідротехнічний вузол?*

Література

Основна [1 стор 6 – 13]

Тема 1.2. ТИПИ РИБОВОДНИХ ГОСПОДАРСТВ.

Опрацювати: схеми розміщення рибоводних ставків різних категорій; водопостачання та водний баланс рибоводних господарств; визначення середньорічної витрати води та побудова гідрографа; джерела забруднення водоймищ; основи очистки стічних вод; очистка природних вод.

Питання для самоперевірки

1. *Який склад повносистемного рибоводного господарства?*
2. *Який склад неповносистемного рибоводного господарства?*
3. *Як можуть розміщуватися стави відносно річкової долини?*
4. *Які джерела водопостачання використовуються в рибництві?*
5. *Що таке стік?*
6. *Від яких факторів залежить стік?*
7. *Що розуміють під водоскидною площею?*
8. *Що таке живий переріз стоку?*
9. *В яких одиницях вимірюється витрата?*
10. *Що таке модуль стоку? Як його визначити?*
11. *Для чого під час будування гідроспоруд необхідно враховувати кількість опадів та рівень води в ставках?*
12. *В яких одиницях вимірюється модуль стоку?*
13. *Що необхідно знати для побудування гідрографа? Яка мета його побудування?*

Література

Основна [1. стор 13 – 43]

Додаткова [3. стор 7 – 10]

Тема 1.3. НИЗЬКОНАПІРНІ ГРЕБЛІ І ДАМБИ ІЗ ГРУНТОВИХ МАТЕРІАЛІВ.

Опрацювати: розрахунок відмітки гребеня греблі; проектування поперечного перерізу земляної греблі.

Питання для самоперевірки

1. *Назвіть основні види гребель.*
2. *Які вимоги ставлять до земляних насипних гребель?*
3. *Як розрізняють ґрунти за їхніми будівельними властивостями?*

4. Назвіть основні частини поперечного профілю землі греблі.
5. Як визначається відмітка гребеня земляної греблі?
6. Задачі фільтраційних розрахунків земляних насипів.
7. Види дамб.

Література

Основна [1. стор 24 – 50]

Додаткова [3. стор 25 – 30]

Тема 1.4. ПОВЕНЕВІ ВОДОСКИДИ.

Опрацювати: типи водоскидних споруд; водоскиди автоматичної дії; шахтний водоскид; регульовані водоскидні споруди; конструкція відкритого берегового водоскиду з затворами; фільтраційні розрахунки флютбету; гідравлічні розрахунки водоскидів; інші типи водоскидів; водовипускні та водоскидні споруди.

Питання для самоперевірки

1. Яке призначення водоскидних споруд?
2. Які водоскидні споруди називають водозливами?
3. Які водоскидні споруди називають водоспусками?
4. Яка схема шахтного водозливу автоматичної дії?
5. Як розміщується водозливний канал на плані?
6. З яких матеріалів будуються відкриті паводкові водоспуски?
7. Що являє собою основна частина відкритого водоспуску?
8. Назвіть основні частини флютбету.
9. Які конструкції стояків використовуються?
10. Як захищають водоспуск від пошкодження під час льодоходу?
11. Напишіть формули для визначення витрати при затопленому та незатопленому водозливі.
12. Що називають шириною стиснутого потоку і як вона визначається?
13. Що називають будівельною шириною відкритого водоспуску і як вона визначається?
14. Назвіть основні частини донних водоспусків.
15. Які будівельні матеріали застосовують при побудові донних водоспусків?
16. Як визначити витрату води, яка проходить через донний водоспуск?
17. З якою метою проводять розрахунки донного водоспуску?
18. Що таке швидкісний водоспуск, коли його застосовують?

Література

Основна [1. стор 50 – 63]

Додаткова [3. стор 47– 50]

Тема 1.5. СИСТЕМИ ВОДОПОСТАЧАННЯ І ВОДОВІДВЕДЕННЯ РИБОВОДНИХ СТАВКІВ.

Опрацювати: продовжній профіль і поперечний перетин каналів; вимоги, що пред'являються до каналів при їх проектуванні; споруди на каналах; водопостачальні лотки; труби; рибопропускні і рибозахисні споруди.

Питання для самоперевірки

- 1. Назвіть типи водопостачальних споруд.*
- 2. Яку форму поперечного перетину мають земляні канали?*
- 3. Яким вимогам повинні відповідати земляні канали?*
- 4. Перерахуйте основні групи гідротехнічних споруд, що будуються на водопостачальній системі ставкових рибоводних господарств.*
- 5. Яке призначення мають лотки?*
- 6. Для яких цілей в рибоводних господарствах застосовуються труби?*
- 7. Які задачі гідравлічних розрахунків водогонів?*
- 8. Коли застосовуються безгребельні водозабори?*
- 9. Коли застосовуються гребельні водозабори?*

Література

- Основна [1. стор 64 – 68]
Додаткова [3. стор 34– 39]

1.6. ГОЛОВНІ ВОДОЗАБІРНІ СПОРУДИ. РЕГУЛЮЮЧІ СПОРУДИ. ВОДОВИПУСКИ З КАНАЛІВ В СТАВИ.

Опрацювати: спряжуючі споруди; перехідні споруди; аератори і фільтри; нагінні канали; рибозбірно-осушувальні і скидні канали; донні водоспуски; Гідравлічний розрахунок донного водоспуску; рибо вловлювачі; комплекс гідротехнічних споруд при механічному підйомі води.

Питання для самоперевірки

- 1. Яка схема шахтного водозливу автоматичної дії?*
- 2. Які основні частини відкритого водоспуску?*
- 3. Які Ви знаєте типи донних водоспусків?*
- 4. Що таке сифоновий водоспуск, який принцип його дії і в яких випадках він застосовується?*
- 5. Для чого влаштовують регульовальні споруди?*
- 6. Призначення швидкотоків і перепадів.*
- 7. Призначення акведуків і дюкерів.*
- 8. Що таке рибовловлювачі?*
- 9. Де потрібні нагінні канали?*

Література

- Основна [1. стор 68-73]
Додаткова [3. стор 47– 48]

1.7. ГІДРОТЕХНІЧНІ СПОРУДИ РИБОВОДНИХ ЗАВОДІВ.

Опрацювати: водопостачання та водовідведення рибоводних заводів; садки і басейни; канали; гирла і гідротехнічні споруди на них; рибозахисні та рибопропускні споруди; рибозахисні споруди; рибозагороджувальні споруди. рибопропускні споруди; рибоходи і вугре ходи; рибо підіймачі; рибопропускні шлюзи; інкубаторне обладнання; гідравлічні розрахунки споруд при механічному підйомі води.

Питання для самоперевірки

- 1. Охарактеризуйте способи подачі води на рибоводний завод; у яких випадках доцільно застосовувати той або інший спосіб.*
- 2. Яка будова відстійників, фільтрів і охолоджувачів, вживаних в практиці рибоводних заводів?*
- 3. Яке призначення і пристрій бака-регулятора?*
- 4. Які типи басейнів застосовуються на рибоводних заводах для вирощування памолоді? Вкажіть особливості в пристрої басейнів різних конструкцій, їх достоїнства і недоліки*
- 5. За яких умов застосовують механічну подачу води при водозабезпеченні рибоводних об'єктів?*
- 6. Які спорудження та пристрої необхідні для механічного підйому води?*
- 7. За якими параметрами підбирають насос по каталогам і як визначити потужність двигуна насосного агрегату?*
- 8. Від яких факторів залежать утрати напору на всмоктуючому трубопроводі?*
- 9. Як визначається живий переріз трубопроводу?*
- 10. Які фактори впливають на утрати в напірному трубопроводі?*
- 7. Як визначається геодезичний напір?*

Література

Основна [1. стор 74-75]

Додаткова [3. стор 56– 62]

Завдання самостійної роботи модуля 2. Експлуатація гідротехнічних споруд та основи проектування рибницьких підприємств.

Тема 2.1. ЕКСПЛУАТАЦІЯ ГІДРОТЕХНІЧНИХ СПОРУД.

Опрацювати: нагляд і догляд за гідротехнічними спорудами; дефекти і пошкодження земляних гідротехнічних споруд.

Питання для самоперевірки

1. Які завдання експлуатації гідротехнічних споруд?
2. Що таке поточний ремонт?
3. Що таке капітальний ремонт?
4. Які спостереження ведуть на гідротехнічних спорудах?
7. Як проводити нагляд і догляд за гідротехнічними спорудами?
8. Які спостерігаються несправності у земляних дамбах і греблях?
9. Що являють собою крізні тріщини в тілі земляних дамб і гребель, та в результаті чого вони утворюються?
10. Які Ви знаєте пошкодження каналів?
11. Що усувається за допомогою кольматажу?

Література

Основна [1 стор 87 – 88]

Тема 2.2. ПОШКОДЖЕННЯ ҐРУНТОВИХ ГІДРОТЕХНІЧНИХ СПОРУД І ЇХ ЛІКВІДАЦІЯ.

Опрацювати: дослідження пошкоджень ґрунтових та бетонних гідротехнічних споруд; облік пошкоджень і форма запису.

Питання для самоперевірки

1. Назвіть можливі пошкодження земляних споруд.
2. Назвіть можливі пошкодження бетонних споруд.

Література

Основна [1. стор 88 – 92]

Тема 2.3. ТЕХНОЛОГІЯ І ОРГАНІЗАЦІЯ ОСНОВНИХ БУДІВЕЛЬНИХ РОБІТ І РЕКОМЕНДАЦІЇ ЗАСТОСУВАННЯ БУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ.

Опрацювати: дослідження земляних робіт, бетонних і залізобетонних робіт, спеціальних і монтажних робіт.

Питання для самоперевірки

1. Які першочергові заходи планують при гідротехнічному будівництві?
2. Які методи пропуску води в період будівництва застосовують при зведенні гідровузлів?
3. У якому порядку зводиться земляна насипна гребля?
4. Назвати склад бетонної суміші.

5. Назвати черговість бетонних робіт.

Література

Основна [1. стор 99 – 102]

Тема 2.4. РИБОГОСПОДАРСЬКА МЕЛІОРАЦІЯ.

Опрацювати: дослідження меліоративних робіт в річках, озерах і водосховищах.

Питання для самоперевірки

1. Які роботи проводять на водозбірній площі?
2. Які роботи проводять у рибоводних ставах?
3. Які механізми можуть використовуватись у меліоративних роботах?

Література

Основна [1. стор 103 – 106]

Тема 2.5. ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ПРОЕКТУВАННЯ РИБОВОДНИХ ГОСПОДАРСТВ І ЗАВОДІВ.

Опрацювати: склад дослідження рибоводних господарств і заводів; попередні дослідження; докладні дослідження.

Питання для самоперевірки

1. Які стадії проектування Ви знаєте?
2. Які стадії дослідження Ви знаєте?
3. Які питання можна вирішити за допомогою отриманих матеріалів в результаті рекогносцирувальних досліджень?
4. Охарактеризуйте попередні дослідження.
5. Охарактеризуйте докладні дослідження.

Література

Основна [1. стор 95 – 98]

2.6. КОШТОРИСНА ДОКУМЕНТАЦІЯ І ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА.

Опрацювати: розробка техніко-економічного обґрунтування проектів і техніко-економічних показників.

Питання для самоперевірки

1. Призначення кошторису витрат?
2. Які розділи кошторису витрат?

Література

Основна [1. стор 95-98]

2.7. ПРОЕКТУВАННЯ СТАВКОВИХ РИБОВОДНИХ ГОСПОДАРСТВ

Опрацювати: стадії проектування; застосування типових проектів споруди.

Питання для самоперевірки

- 1. Які вихідні дані необхідні для виконання проекту рибоводного ставкового господарства?*
- 2. Як правильно вибрати місце розташування греблі?*
- 3. Що ураховують при компонованні ставів на плані?*
- 4. Як визначають нижню межу ставів?*
- 5. Як визначають НПР ставка?*
- 6. Які особливості визначення НПР зимувального ставка?*
- 7. Яким чином визначають площу кожної категорії ставка і їх кількість?*
- 8. Значення рекомендованих площ окремих категорій ставів?*
- 9. У якому місці ставка рекомендується максимальна його глибина?*
- 10. Якою повинна бути форма зимувальних, нерестових ставів, чому?*
- 11. Чому вирощувальні стави розташовують якомога ближче до зимувальних, а зимувальні якомога ближче до водосховища?*
- 12. Які типи нагульних ставів ви знаєте?*
- 13. Де розташовують карантинні стави?*
- 14. Як перевірити правильність компоновання ставів на плані?*
- 15. Як розбивають площу ставів на плані?*

Література

Основна [1. стор 95-98]

Додаткова [3. стор 11– 18]

11. ТЕСТОВІ ПИТАННЯ

ТЕСТОВІ ПИТАННЯ МОДУЛЯ 1.

1. Яка наука дає можливість визначити розміри водопропускних отворів гідротехнічних споруд, швидкості течії води, тиск води і т. п.?
2. Яка наука дає можливість отримати дані про рельєф ділянки, де буде будуватись гідротехнічний вузол чи окрема гідротехнічна споруда.
3. Гідротехніка, що застосовується в різних галузях рибництва, називається
4. Галузь науки і техніки, що займається питаннями використання водних ресурсів для потреб народного господарства, а також для боротьби з водною стихією за допомогою будівництва спеціальних інженерних споруд називають
5. До першої групи гідротехнічних споруд відносяться
6. До другої групи гідротехнічних споруд відносяться
7. До третьої групи гідротехнічних споруд відносяться
8. До четвертої групи гідротехнічних споруд відносяться
9. До п'ятої групи гідротехнічних споруд відносяться
10. До шостої групи гідротехнічних споруд відносяться
11. Комплекс гідротехнічних споруд, побудованих на одній ділянці річки і пов'язаних між собою призначенням і роботою
12. Ділянка річки (акваторія), що прилягає до підпірної споруди з верхової сторони (за напрямком течії)
13. Ділянка річки (акваторія) з низової сторони
14. Для повного спорожнення з водосховища, найчастіше розміщують у руслі річки з таким розрахунком, щоб дно його водопровідної частини лежало на найнижчій частині ложа (річища) ставка призначений
15. Господарство, де виробничий цикл складає 16-18 місяців називається
16. Ставки призначені для вирощування цьогорічок з личинок, пересаджених з нерестових ставків
17. Обваловані водойми глибиною біля донного водоспуску 1,2-2,0 м, при середній глибині 1-1,25 м називаються
18. Система ставків, що розміщені по один чи обидва боки від заплави річки називається ... розміщенням.
19. Каскад нагульних чи вирощувальних ставків, побудованих на водотоках з вузькою заплавою і крутими берегами називається ... розміщенням.
20. Водний баланс складається з ... статей.
21. Гідротехнічна споруда побудована на річці, струмку чи на іншому водотоці, ділить його на верхній і нижній б'єфи називається
22. У яких греблях немає отворів для пропуску води, і надлишок повенеких або паводкових вод скидають через спеціальні водоскидні споруди?
23. У яких греблях ґрунт вкладається в тіло греблі, розрівнюється і ущільнюється?
24. Ґрунти мають жорсткі кристалічні зв'язки між частинками називають
25. Ґрунти характеризуються наявністю зв'язків між частинками водно-колоїдного походження і утворились у результаті хімічного розпаду польовошпатних гірських порід називають
26. Води, які розміщені на першому від поверхні землі водотривкому пласті і мають вільну поверхню називають

27. Води, що знаходяться між двома водонепроникними шарами, які мають похиле залягання називають
28. Місця перетину водоносних шарів або тріщин з поверхнею землі являють собою виходи підземних вод на земну поверхню і називаються
29. Щоб зменшити фільтрацію води зі ставків і каналів, застосовують закупорку фільтраційних пор глинистими частинками, принесеними водою називається
30. Швидкість руху води в шарі ґрунту при гідравлічному градієнті, рівному одиниці, що має розмірність м/добу (м/с) називається
31. Відношення різниці напорів, що обумовлюють рух води в ґрунті на даній ділянці, до довжини цієї ділянки називається
32. Мінімальна ширина гребеня приймається
33. Для організованого відводу води, що профільтрувалася через тіло греблі та основу, попередження виходу фільтраційного потоку на низовий укіс, пониження депресійної поверхні, підвищення стійкості укосу тощо передбачають
34. Дамби, що проходять границями ставків і відділяють їх від річки, водосховища тощо називають
35. Дамби, що розміщують між ставками, тому напір у них буває з обох боків, рівні у ставках можуть бути на різних відмітках називають
36. Для скидання надлишку повенеких вод з головного ставка чи водосховища в нижній б'єф слугують
37. За рекомендаціями проектних організацій для головних ставків, що використовуються як джерело водопостачання, доречно рекомендувати баштові водоскиди
38. За рекомендаціями проектних організацій для головних ставків, що використовуються як джерело водопостачання, доречно рекомендувати автоматичні відкриті водоскиди
39. Початок водозливного каналу має розміщуватись не ближче ... м від греблі
40. Основа споруди, якою проходить потік води з верхнього б'єфу в нижній і захищає водоскид від дії фільтраційних вод називається
41. Рухомі конструкції, за допомогою яких регулюють рівень води у верхньому б'єфі.
42. канали, що подають воду в район розміщення ставків називають
43. Канали, що підводять воду безпосередньо до ставків
44. Якщо кількість води, що забирається, не менше 20 % стоку річки, і рівень води в каналі вище рівня води в річці називається ...забір.
45. Водоводи у вигляді моста для пропуску води над перешкодами називаються
46. Напірні трубопроводи, що влаштовуються для подолання перешкод по трасі каналу, при цьому частина споруди проходить під перешкодою.
47. Спеціальні споруди і пристрої, призначені для насичення води киснем як в літніх, так і в зимових ставках
48. Для утримання плідників і вирощування мальків застосовують
49. Басейни з круговим рухом води використовуються для вирощування
50. Верховина - це спеціальна гідротехнічна споруда постійної або розбірної конструкції яка

ТЕСТОВІ ПИТАННЯ МОДУЛЯ 2

1. Основним завданням експлуатації гідротехнічних споруд є:
2. Розробка і впровадження заходів з пропуску паводків відноситься до:
3. Складання паспортів споруд, куди заносять усі дані про роботу споруд - їхні пошкодження, ремонт, можливі зміни розмірів споруд тощо відносяться до:
4. Нагляд за станом гідротехнічних споруд дає змогу:
5. Неглибокі тріщини в бетоні, невелика фільтрація, пошкодження кріплення укосів гребель, дамб і каналів, що легко виправити, і більш значні - руйнування флютбету внаслідок розмиву рисберми, сильний вимив ґрунту з греблі в місцях спряження її зі спорудами та інші, що можуть призвести до аварії споруди і всього рибоводного господарства - це
6. Регулярно виконувати такі спостереження за гідротехнічними спорудами:
7. Які спостереження за роботою гідротехнічних споруд виконують щоденно?
8. В який період проводять спостереження перед пропуском паводка, після проходження паводка для виявлення пошкоджень гідротехнічних споруд?
9. Дані про огляди заносять у:
10. Пошкодження, що були виявлені при огляді споруд:
11. Плановий або планово-попереджувальний ремонт виконують
12. До поточного ремонту належить
13. До капітального ремонту належить
14. Ремонтні роботи в рибоводних господарствах переважно виконують у
15. Які ремонтні роботи виконують відповідно до проекту, кошторисної документації і графіка виконання ремонту
16. Поздовжні і поперечні тріщини, оповзання низового укосу, руйнування кріплення верхового укосу бувають у
17. Внаслідок неоднорідності ґрунту, недостатнього ущільнення тіла греблі, неякісного спряження з берегами і спорудами, різких змін температури тощо появляються
18. Спричинюється перезволоженням ґрунту крутих укосів унаслідок виходу фільтраційних вод
19. Настає внаслідок дії вітрових хвиль
20. розмив укосів і дна каналів внаслідок збільшення швидкостей течії і невідповідності кріплення укосів таким швидкостям відноситься
21. Тріщини з'являються внаслідок нерівномірного осідання споруд, температурних деформацій
22. чим закривають після пропуску паводку і льодоходу через водоскидні споруди на стоянах та опорах вибоїни
23. Для проектування рибоводного господарства непотрібно мати такі дані:
24. При виборі ділянки під форелеві господарства насамперед треба вивчити

25. За розміщенням коропове господарство має бути розміщене
26. Вимоги до майданчика під рибоводний завод:
27. Якою стадією проектування є робочі креслення?
27. Якою стадією проектування є проектне завдання?
28. До складу робочих креслень для будівництва ставкового рибоводного господарства входять:
29. До складу проектного завдання для будівництва ставкового рибоводного господарства входять:
30. За робочими кресленнями виконуються всі

31. Під час проектування ... допускається розробка проектів в одну стадію - робочі креслення

32. з якою метою застосовують типові проекти гідротехнічних та інших споруд?
33. Типовий проект - проект, призначений для будівництва
34. Типові проекти розробляються для
35. Типові проекти розробляються

36. При зведенні гідротехнічних споруд у рибоводних господарствах необхідний значний обсяг
37. Будівельні роботи гідротехнічних споруд проводять в
38. Будівництво ... відводу води від будівельного майданчика
39. До організаційних заходів належать
40. До першочергових підготовчих робіт відносять:
 41. До розбивки споруд на місцевості є
 42. Земляні роботи при створенні рибоводних господарств є
 43. Основні види земляних робіт це
 44. До складу бетонних і залізобетонних робіт входять
 45. Форма, що надає бетонним спорудам необхідних обрисів
 46. Комплекс заходів, направлених на докорінне покращення рибоводних водойм
 47. До меліоративних технічних заходів, направлених на покращення гідрохімічного режиму водойм
 48. Очищення рибоводних водойм від ... - досить трудомісткий процес
 49. За рибоводними вимогами на дні ставка має залишатись шар мулу товщиною в..., надлишок мулу має бути видалений
 50. Для очищення від мулу застосовують спеціальні машини,

ОСНОВНІ ПРАВИЛА З ОХОРОНИ ПРАЦІ

Вимоги техніки безпеки – це сукупність правил і прийомів, виконання яких створює сприятливі умови праці, попереджає нещасні випадки і травми людей.

Стан приміщень і технологічного обладнання має відповідати вимогам, що гарантують безпечне виконання робіт, а також забезпечують потрібний рівень виробничої санітарії та гігієни.

Навчальне приміщення, в якому знаходиться сільськогосподарська техніка, забезпечують плакатами, застережними написами, а також основними витягами з інструкцій з техніки безпеки та пожежної безпеки.

Всі магістралі не повинні створювати перешкод для вільного пересування студентів і науково-педагогічних працівників.

Електричні проводи, труби для подачі повітря, води для живлення обладнання укладають тільки в місцях, де виключено їх механічне пошкодження. Всі магістралі не повинні створювати перешкод для вільного пересування студентів і науково-педагогічних працівників.

Щоб запобігти забрудненню повітря відпрацьованими газами, в приміщенні має бути обладнана система відведення газів. Місця з'єднання системи з вихлопною трубою двигуна повинні бути міцними і не допускати проникнення газів у приміщення.

Пересувні установки комплектуються справним інструментом, засобами пожежогасіння, захистом від електростатичної напруги, а також аптечкою першої допомоги.

До роботи з обладнанням допускаються найбільш досвідчені та кваліфіковані працівники, добре знають будову обладнання, засвоїли правила техніки безпеки та пройшли відповідний інструктаж. Відповідальність за техніку безпеки з експлуатації обладнання несе завідувач кафедри, а на пересувних установках – майстер виробничого навчання.

Відповідальність за техніку безпеки при виконанні практичних робіт несе викладач.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

Основна література

1. Стріха В.А. Рибогосподарська гідротехніка: навчальний посібник/ Стріха В.А., Світельський М.М., Іщук О.В., Соломатіна В.Д. : Олді+, 2022 р. -107 с.
2. Кононенко Р.В. Технічні засоби в аквакультурі: посібник Ч.1 / Р. В. Кононенко, І. С. Кононенко, С. О. Мушит. – К.: «ЦП» КОМПРИНТ», 2018. – 310 с.
3. Рибогосподарська гідротехніка. Збірник методичних вказівок до виконання лабораторних робіт з дисципліни „Рибогосподарська гідротехніка” / Крюкова М.І. – Одеса, ОДЕКУ, 2010. – 66 с.
4. Гуцол А.В., Мушит С.О. Технічні засоби в аквакультурі: методичні вказівки до самостійної роботи студентів. – Вінниця.- 2013 р. – 46 с.
5. Методичні вказівки для самостійної роботи студентів III курсу денної форми навчання по вивченню дисципліни «Рибогосподарська гідротехніка». Методичні вказівки використовується для студентів денної форми навчання і входить до дисциплін підготовки студентів неекономічних спеціальностей бакалаврського рівня. Дисципліна «Рибогосподарська гідротехніка» відноситься до циклу професійно-практичної підготовки напряму “Водні біоресурси та аквакультура”, / асистент Крюкова М.І./ – Одеса, ОДЕКУ, 2010. – 16 с.
6. Гідротехнічні споруди. Підручник для вузів. За редакцією А.Ф. Дмитрієва. Видавництво Рівненського державного технічного університету, 1999 р., - 328 с.

ДОДАТКИ

Додаток А

Глосарій

А

Аератори - це спеціальні споруди і пристрої, призначені для насичення води киснем як в літніх, так і в зимових ставах. їх встановлюють і в голові магістрального каналу, і при подачі води безпосередньо в кожний окремий став.

Акведуки - це водоводи у вигляді моста для пропуску води над перешкодами.

Артезіанські води - називаються води, що знаходяться між двома водонепроникними шарами, які мають похиле залягання.

В

Верхній б'єф - це ділянка річки (акваторія), що прилягає до підпірної споруди з верхової сторони (за напрямком течії).

Верховодка - води, що розміщуються найближче від земної поверхні (у зоні аерації) і не мають підстильного водотривкого шару.

Великоуламкові ґрунти - це скупчення дрібного каменю у вигляді гальки, гравію, і щебеню, яке є продуктом механічного руйнування скельних порід.

Вирощувальні ставки - призначені для вирощування цьогорічок з личинок, пересаджених з нерестових ставків.

Водопроникність ґрунтів - називають їх здатність пропускати через себе воду.

Водобій - водонепроникна частина флютбету, розміщена за затворами, сприймає удари води при пропуску її через споруду, гасить напір фільтраційного потоку.

Водоскиди - слугують для скидання надлишку повеневих вод з головного ставка чи водосховища в нижній б'єф.

Г

Гідралічний градієнт - це відношення різниці напорів, що обумовлюють рух води в ґрунті на даній ділянці, до довжини цієї ділянки.

Гідротехніка - галузь науки і техніки, що займається питаннями використання водних ресурсів для потреб народного господарства, а також для боротьби з водною стихією за допомогою будівництва спеціальних інженерних споруд; інженерні споруди, призначені для цих цілей, називають гідротехнічними.

Гідрологія - вивчає характер і потужність природних водотоків, знання яких необхідне для встановлення витрати води в них і можливості пропуску цих витрат через гідротехнічні споруди.

Гідрогеологія - вивчає режим ґрунтових вод і зміни цього режиму внаслідок будівництва гідротехнічної споруди.

Гідротехнічний вузол, або скорочено гідровузол - це комплекс гідротехнічних споруд, побудованих на одній ділянці річки і пов'язаних між собою призначенням і роботою.

Геодезія - дає можливість отримати дані про рельєф ділянки, де буде будуватись гідротехнічний вузол чи окрема гідротехнічна споруда.

Глинисті ґрунти - характеризуються наявністю зв'язків між частинками водноколоїдного походження і утворились у результаті хімічного розпаду польвошпатних гірських порід.

Гребля - основна споруда, що входить до складу гідротехнічного вузла, будується для створення водосховища.

Ґрунти - це гірські породи, що використовуються як будівельний матеріал і як основа для споруд.

Грунтові води - називаються води, які розміщені на першому від поверхні землі водотривкому пласті і мають вільну поверхню.

Д

Донний водоспуск - призначений для повного спорожнення з водосховища, найчастіше розміщують у руслі річки з таким розрахунком, щоб дно його водопровідної частини лежало на найнижчій частині ложа (річища) ставка

Дюкери - це напірні трубопроводи, що влаштовуються для подолання перешкод по трасі каналу, при цьому частина споруди проходить під перешкодою.

З

Затвори (щити) - це рухомі конструкції, за допомогою яких регулюють рівень води у верхньому б'єфі.

Зимувальні ставки - де риба перебуває в холодний період, мають площу 0,1-0,5 га (до 1,5 га).

К

Карантинні та ізоляторні ставки - водойми площею 0,2-0,5 га з незалежною подачею та скиданням води. Глибини - як і в літніх маточних.

Клапанний затвор - це плоский щит, що повертається навколо горизонтальної осі за допомогою лебідок чи гідропідіймачів.

Коефіцієнт фільтрації - це швидкість руху води в шарі ґрунту при гідравлічному градієнті, рівному одиниці, що має розмірність м/добу (м/с).

Контурні дамби - проходять границями ставків і відділяють їх від річки, водосховища тощо.

Л

Літні маточні ставки - це обваловані водойми глибиною біля донного водоспуску 1,2-2,0 м, при середній глибині 1-1,25 м.

Льодозахисні конструкції - перешкоджають потраплянню льоду в споруду. їх розміщують у підхідному каналі або перед входом у нього.

Н

Нагульні ставки - призначені для нагулу риби протягом сезону вегетації.

Нижній б'єф - відповідно ділянка річки (акваторія) з низової сторони.

Неповносистемне рибоводне господарство - нагульне, де вирощують товарну рибу з посадкового матеріалу, одержаного в іншому господарстві;).

Нерестові ставки - в яких відбувається нерест риб, невеликі, обваловані дамбами ставки площею 200-1000 кв. м (0,2 га) із середніми глибинами 0,3-0,4 м і найбільшими 0,8-1,0 м.

П

Піщані ґрунти - нема зчеплення між частинками.

Плоский затвор - це водонепроникне покриття отвору гідротехнічної споруди, що переміщується вертикально в пазах биків, стояні або проміжних стійок.

Повносистемнерибоводне господарство - це господарство, де виробничий цикл складає 16-18 місяців.

Понур - водонепроникна частина, розміщена перед щитовою лінією споруди, він захищає від розмиву ділянку перед щитами (затворами), а також перешкоджає фільтрації води в ґрунт основи.

Рибоводні - заводи призначені для відтворення рибних запасів.

Рибогосподарська гідротехніка - гідротехніка, що застосовується в різних галу-

зях рибицтва.

Рибогосподарська меліорація - це комплекс заходів, направлених на докорінне покращення рибоводних водойм.

Риборозплідники - де вирощують молодь (цьогорічок) та зберігають її до весни, а потім реалізують як посадковий матеріал для неповносистемних (нагульних господарств).

Рибохід - це споруда у вигляді лотока (каналу), що розміщується в обхід греблі або в тілі її, куди постійно подається витрата води зі швидкостями, що дають змогу рибі рухатися з нижнього б'єфу у верхній.

Роздільні дамби - розміщують між ставками, тому напір у них буває з обох боків, рівні у ставках можуть бути на різних відмітках.

С

Садки для товарної риби - слугують для утримання товарного коропа з моменту його вилову до весни.

Сегментний затвор - вигнутий по радіусу ($K = 1,5H$) металевий щит, що підтримується опорними ногами, обертається навколо горизонтальної осі.

Скельні - ґрунти мають жорсткі кристалічні зв'язки між частинками.

Стояни - це конструкції типу підпірної стінки, що обмежують споруду з боків і сприймають тиск ґрунту насипу греблі.

Т

Типовий проект - проект, призначений для будівництва однотипних споруд. При будівництві рибоводних господарств такими проектами забезпечуються всі гідротехнічні споруди (водоскидні і водозабірні споруди в головному гідровузлі, споруди на водопостачальній системі, спряжувальні і перехідні споруди, водоспуски і рибовловлювачі тощо).

Ф

Флютбет - це основа споруди, якою проходить потік води з верхнього б'єфу в нижній і захищає водоскид від дії фільтраційних вод.

Ш

Шандорні затвори - складаються з окремих горизонтальних балок, виготовлених з дерева (дошки, брус), залізобетону, металу.

ЗМІСТ

С

ВСТУП.....	3
1. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ.....	3
ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ.....	3
2. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ.....	4
3. СТРУКТУРА ЗМІСТУ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ.....	6
4. МЕТОДИ НАВЧАННЯ.....	6
ПРИНЦИПИ АКАДЕМІЧНОЇ ДОБРОЧЕСНОСТІ.....	7
5. ФОРМИ ПОТОЧНОГО ТА ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ.....	9
6. ЗАСОБИ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ.....	9
7. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ.....	10
8. ПЕРЕЛІК НАОЧНИХ ТА ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ НАВЧАННЯ.....	11
РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ.....	11
9. ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ.....	13
Практичні заняття модуля 1. РИБОГОСПОДАРСЬКА ГІДРОТЕХНІКА...13	
Практична робота 1.1. ГІДРОТЕХНІКА ТА ЇЇ ЗАСТОСУВАННЯ В РИБНИЦТВІ. Дослідження видів гідротехнічних засобів та споруд.....	13
Практична робота 1.2. ТИПИ РИБОВОДНИХ ГОСПОДАРСТВ. Визначення середньорічної витрати води та побудова гідрографа.....	15
Практична робота 1.3. НИЗЬКОНАПІРНІ ГРЕБЛІ І ДАМБИ ІЗ ГРУНТОВИХ МАТЕРІАЛІВ. Проектування поперечного перерізу земляної греблі.....	19
Практична робота 1.4. ПОВЕНЕВІ ВОДОСКИДИ. Гідравлічні розрахунки водоскидів.....	24
Практична робота 1.5. СИСТЕМИ ВОДОПОСТАЧАННЯ І ВОДОВІДВЕДЕННЯ РИБОВОДНИХ СТАВКІВ. Гідравлічні розрахунки водогонів.....	29
Практична робота 1.6. ГОЛОВНІ ВОДОЗАБІРНІ СПОРУДИ. РЕГУЛЮЮЧІ СПОРУДИ. ВОДОВИПУСКИ З КАНАЛІВ В СТАВКИ. Гідравлічний розрахунок донного водоспуску.....	35
Практична робота 1.7. ГІДРОТЕХНІЧНІ СПОРУДИ РИБОВОДНИХ ЗАВОДІВ. Гідравлічні розрахунки споруд при механічному підйомі води.....	38
Змістовий модуль 2. Експлуатація гідротехнічних споруд та основи проектування рибницьких підприємств.....	42
Практична робота 2.1. ЕКСПЛУАТАЦІЯ ГІДРОТЕХНІЧНИХ СПОРУД. Дослідження гідротехнічних споруд.....	42
Практична робота 2.2. ПОШКОДЖЕННЯ ГІДРОТЕХНІЧНИХ СПОРУД І ЇХ ЛІКВІДАЦІЯ. Дослідження пошкоджень гідротехнічних споруд.....	44
Практична робота 2.3 ТЕХНОЛОГІЯ І ОРГАНІЗАЦІЯ ОСНОВНИХ БУДІВЕЛЬНИХ РОБІТ І РЕКОМЕНДАЦІЇ ЗАСТОСУВАННЯ БУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ. Дослідження земляних робіт, бетонних і залізобетонних робіт.....	48
Практична робота 2.4. РИБОГОСПОДАРСЬКА МЕЛІОРАЦІЯ. Дослідження меліоративних робіт в річках, озерах і водосховищах... 50	
Практична робота 2.5. ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ПРОЕКТУВАННЯ РИБОВОДНИХ ГОСПОДАРСТВ І ЗАВОДІВ. Розробка	

проектного завдання.....	54
Практична робота 2.6. КОШТОРИСНА ДОКУМЕНТАЦІЯ І ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА. Розрахунок окупності проекту рибоводного господарства.....	56
Практична робота 2.7. ПРОЕКТУВАННЯ СТАВКОВИХ РИБОВОДНИХ ГОСПОДАРСТВ. Проектування ставків.....	59
10. САМОСТІЙНА РОБОТА.....	67
Індивідуальне завдання до модуля 1. Рибогосподарська гідротехніка.....	67
ВИЗНАЧЕННЯ ВИТРАТИ ВОДИ ДЛЯ ПОПОВНЕННЯ ВТРАТ НА ФІЛЬТРАЦІЮ ЧЕРЕЗ ТІЛО І ОСНОВУ ДАМБ.....	67
Індивідуальне завдання до модуля 2. Експлуатація гідротехнічних споруд та основи проектування рибницьких підприємств.....	73
ВОДОГОСПОДАРСЬКІ РОЗРАХУНКИ. СКЛАДЕННЯ ГРАФІКА ВОДОСПОЖИВАННЯ.....	73
Завдання самостійної роботи модуля 1. Рибогосподарська гідротехніка.....	77
Тема 1.1. ГІДРОТЕХНІКА ТА ЇЇ ЗАСТОСУВАННЯ В РИБНИЦТВІ.....	77
Тема 1.2. ТИПИ РИБОВОДНИХ ГОСПОДАРСТВ.....	77
Тема 1.3. НИЗЬКОНАПІРНІ ГРЕБЛІ І ДАМБИ ІЗ ҐРУНТОВИХ МАТЕРІАЛІВ.....	77
Тема 1.4. ПОВЕНЕВІ ВОДОСКИДИ.....	78
Тема 1.5. СИСТЕМИ ВОДОПОСТАЧАННЯ І ВОДОВІДВЕДЕННЯ РИБОВОДНИХ СТАВКІВ.....	79
1.6. ГОЛОВНІ ВОДОЗАБІРНІ СПОРУДИ. РЕГУЛЮЮЧІ СПОРУДИ. ВОДОВИПУСКИ З КАНАЛІВ В СТАВКИ.....	79
1.7. ГІДРОТЕХНІЧНІ СПОРУДИ РИБОВОДНИХ ЗАВОДІВ.....	80
Завдання самостійної роботи модуля 2. Експлуатація гідротехнічних споруд та основи проектування рибницьких підприємств.....	81
Тема 2.1. ЕКСПЛУАТАЦІЯ ГІДРОТЕХНІЧНИХ СПОРУД.....	81
Тема 2.2. ПОШКОДЖЕННЯ ҐРУНТОВИХ ГІДРОТЕХНІЧНИХ СПОРУД І ЇХ ЛІКВІДАЦІЯ.....	81
Тема 2.3. ТЕХНОЛОГІЯ І ОРГАНІЗАЦІЯ ОСНОВНИХ БУДІВЕЛЬНИХ РОБІТ І РЕКОМЕНДАЦІЇ ЗАСТОСУВАННЯ БУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ.....	81
Тема 2.4. РИБОГОСПОДАРСЬКА МЕЛІОРАЦІЯ.....	82
Тема 2.5. ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ПРОЕКТУВАННЯ РИБОВОДНИХ ГОСПОДАРСТВ І ЗАВОДІВ.....	82
2.6. КОШТОРИСНА ДОКУМЕНТАЦІЯ І ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА.....	82
2.7. ПРОЕКТУВАННЯ СТАВКОВИХ РИБОВОДНИХ ГОСПОДАРСТВ.....	83
11. ТЕСТОВІ ПИТАННЯ.....	84
ТЕСТОВІ ПИТАННЯ МОДУЛЯ 1.....	84
ТЕСТОВІ ПИТАННЯ МОДУЛЯ 2.....	86
ОСНОВНІ ПРАВИЛА З ОХОРОНИ ПРАЦІ.....	88
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ.....	88
Додаток А. ГЛОСАРІЙ.....	89

РИБОГОСПОДАРСЬКА ГІДРОТЕХНІКА З ОСНОВАМИ ПРОЕКТУВАННЯ

Навчально-методичний посібник для виконання аудиторної та самостійної роботи здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 207 «Водні біоресурси та аквакультура»

Сенчук Микола Миколайович

Комп'ютерне верстання – Сенчук М.М.

Формат 60x84 1/16 Ум. др. Арк. 5 Тираж 30
РВідділ, Сектор оперативної поліграфії БНАУ
09117, м. Біла Церква, Соборна пл. 8; тел. 33-11-01