



Національний університет

Міністерство освіти і науки України

Національний університет водного господарства та природокористування

та природокористування

Навчально-науковий інститут водного господарства та природооблаштування

(повна назва навчально-наукового інституту)

Кафедра водної інженерії та водних технологій

(повна назва навчально-наукового інституту)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з науково-педагогічної,
методичної та виховної роботи

О.А. Лагоднюк

“ _____ ” _____ 2018 р.

01-01-27



Національний університет

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Program of the Discipline

**“Автоматизація управління водогосподарсько-меліоративних
об’єктами”**

**" Automation of management of water management and reclamation
objects "**

(name of the discipline)

| | |
|---------------|--|
| спеціальність | 194 Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології |
| specialty | 194 Hydrotechnical engineering, water engineering and water technologies |

Робоча програма з навчальної дисципліни «Автоматизація управління водогосподарсько-меліоративних об'єктами» для студентів, які навчаються за спеціальністю 194 «Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології» – Рівне, НУВГП, 2018.– 11 с.

Розробники: Рокочинський А.М., д.т.н., професор кафедри водної інженерії та водних технологій;
Волк П.П., к.т.н., доцент кафедри водної інженерії та водних технологій.

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри водної інженерії та водних технологій

Протокол від « 2 » травня 2018 року № 12

Завідувач кафедри

(підпис)

Л.А. Волкова

(ініціали та прізвище)

Схвалено науково-методичною комісією за спеціальності 194 «Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології»

Протокол від « 26 » 06 2018 року № 9

Голова науково-методичної комісії

(підпис)

М.М. Хлапук

(ініціали та прізвище)

© Рокочинський А.М.,
Волк П.П., 2018 рік

© НУВГП, 2018 рік



1. Вступ

Робоча програма навчальної дисципліни «Автоматизація проектування водогосподарсько-меліоративних об'єктів» розроблена на підставі тимчасового стандарту вищої освіти та навчальних планів підготовки фахівців за магістерським рівнем вищої освіти всіх спеціальностей.

Дисципліна вивчає вивчення організації і технології виконання проектних робіт з використанням АПР; оволодіння практичними навиками використання ПЕОМ при водобалансових та гідравлічних розрахунках осушувальних та зрошувальних систем; ознайомлення з особливостями проектування гідромеліоративних систем з елементами АПР на багатоваріантній основі з урахуванням змін клімату.

Анотація

Проектування меліоративних систем на осушуваних землях за вибраними технологіями водорегулювання виконується залежно від природно-кліматичних, рельєфних, ґрунтових, гідрогеологічних, агротехнічних та інших умов об'єкта, що оцінюються за результатами інженерних вишукувань проектною організацією. У зв'язку з цим, при проектуванні меліоративних заходів, як правило, виникає значна кількість різних за технічними та технологічними рішеннями варіантів, що визначально впливають як на економічну, так і екологічну ефективність від їхньої реалізації.

Технологічні рішення щодо способів, режимів та схем водорегулювання, враховуючи всі ці варіанти проектних рішень, забезпечують відповідну кількість та якість отримуваної сільськогосподарської продукції, тобто економічний ефект від реалізації гідромеліоративних заходів, а також відповідний екологічний ефект.

Ключові слова: автоматизація, проектування, метод, модель, дренаж, об'єкт

Abstract

Designing meliorative systems on drained lands according to selected water management technologies is carried out depending on the climatic, relief, soil, hydrogeological, agrotechnical and other conditions of the object, which are evaluated according to the results of engineering surveys by the project organization. In this regard, when designing meliorative measures, as a rule, there is a significant number of different technical and technological solutions of variants that have a decisive influence on both economic and environmental efficiency of their implementation.

Technological decisions on methods, regimes and schemes of water regulation, taking into account all these variants of design decisions, ensure the corresponding quantity and quality of the received agricultural products, that is, the economic effect of the implementation of hydro-amelioration measures, as well as the corresponding ecological effect.

Keywords: automation, design, method, model, drainage, object.

1. Опис предмету навчальної дисципліни

| Найменування показників | Галузь знань, спеціальність, спеціалізація, рівень вищої освіти | Характеристика навчальної дисципліни | |
|--|---|--------------------------------------|-----------------------|
| | | денна форма навчання | заочна форма навчання |
| Кількість кредитів – 5 | Галузь знань 19 Архітектура та будівництво | Нормативна (за вибором) | |
| Модулів – 1 | | Рік підготовки | |
| Змістових модулів – 2 | Спеціальність 194 «Гідротехнічне будівництво водна інженерія та водні технології» | 1-й | 1-й |
| ІНДЗ - КП | | Семестр | |
| Загальна кількість годин – 150 | | 1-й | 1-й |
| Тижневих годин для денної форми навчання: 5 аудиторних – 2 самостійної роботи студента – 3 | Рівень вищої освіти: магістерський | Лекції | |
| | | 20 год. | 2 год. |
| | | Практичні, семінарські | |
| | | 30 год. | 4 год. |
| | | Самостійна робота | |
| | | 78 год. | 122 |
| | | Індивідуальні завдання: | |
| | | РГР- 22 год. | |
| Вид контролю: | | | |
| | | залік | залік |

Примітка: Співвідношення кількості аудиторних годин та самостійної роботи становить 36% та 64% до загальної кількості годин

3. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета навчальної дисципліни – формування сучасного спеціаліста на основі поглибленого вивчення теоретичних основ і отримання практичних навиків у розробці проектів гідромеліоративних систем з використанням АПР.

Завдання дисципліни: ознайомлення із сучасними водозберігаючими, Основними задачами курсу є наступні: вивчення організації і технології виконання проектних робіт з використанням АПР; оволодіння практичними навиками використання ПЕОМ при водобалансових та гідравлічних розрахунках осушувальних та зрошувальних систем; ознайомлення з особливостями проектування гідромеліоративних систем з елементами АПР на багатоваріантній основі.

За результатами вивчення дисципліни спеціаліст повинен знати:

- типи гідромеліоративних систем, їх конструкції та призначення;
- методика інженерних розрахунків елементів систем з використанням АПР;
- принципи проектування систем різних типів і конструкцій на основі оптимізаційних розрахунків;
- методика економічного та екологічного обґрунтування прийнятих проектних

рішень;

вміти:

- обґрунтувати тип гідромеліоративної системи в конкретних природних умовах з використанням АПР;
- розраховувати основні параметри гідромеліоративної системи та її елементів засобами програмного забезпечення АПР;
- запроєктувати на плані технічно досконалу та екологічно надійну гідромеліоративну систему.

Компетенції:

- обґрунтувати тип гідромеліоративної системи в конкретних природних умовах з використанням автоматизованого проектування у змінних природно-агро-меліоративних умовах.

4. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1

Змістовий модуль 1. Обґрунтування необхідності та принципи застосування АПР у водогосподарському будівництві

Тема 1. “Застосування сучасних комп’ютерних та інформаційних технологій у водогосподарському будівництві”

Сучасний стан розвитку гідромеліорацій. Загальні проблеми меліорацій. Подальші шляхи розвитку меліорацій з використанням інформаційних систем та АПР. Комплект нормативних документів щодо розвитку меліорацій в Україні.

Тема 2. “АПР як інструмент постановки та розв’язання прогнозно-оптимізаційних задач в складних природно-технічних системах”

Передумови створення та реалізації АПР у водогосподарському будівництві. Сутність та складові проектної справи. Декомпозиція проектних задач і системний підхід.

Тема 3. “Математичні моделі інженерних природно-технічних об’єктів”

Теоретичні основи математичного моделювання складних процесів і конструктивних розв’язань в інженерній практиці. Ієрархічна система математичних моделей. Модель меліоративної системи, як складної природно-технічної системи. Модель системи сільськогосподарського виробництва на осушуваних землях. Модель гідромеліоративної системи. Модель меліорованого поля.

Змістовий модуль 2. Оптимізація проектних рішень у водогосподарському будівництві

Тема 4. “Реалізація проектних рішень на еколого-економічних засадах”

Структура наскрізної оптимізації в системі ефект-режим-технологія-конструкція. Критерії економічної та екологічної ефективності гідромеліорацій. Підходи до розробки методів оптимізації технічних і технологічних розв’язань з водорегулювання осушуваних земель на різних рівнях прийняття рішень в часі. Моделі оптимізації проектних розв’язань на еколого-економічних засадах.

Тема 5. “Оптимізація технологічних і технічних рішень в проектах ГМС”

Вихідні передумови до постановки оптимізаційних задач. Структура побудови комплексних моделей оптимізації за різнорідними критеріями. Принципи реалізації комплексних моделей оптимізації проектних розв'язань.

Тема 6. “Принципи оптимізації параметрів регулюючої мережі в проектах гідромеліоративних систем на еколого-економічних засадах”

Постановка задачі оптимізації параметрів регулюючої мережі в проектах гідромеліоративних систем. Необхідні вихідні передумови. Принципи побудови та реалізації оптимізаційних моделей.

Тема 7. “Принципи оптимізації параметрів провідної мережі та регулюючих ГТС в проектах гідромеліоративних систем на еколого-економічних засадах”

Постановка задачі оптимізації параметрів провідної мережі та регулюючих ГТС в проектах гідромеліоративних систем. Необхідні вихідні передумови. Принципи побудови та реалізації оптимізаційних моделей.

5. Структура навчальної дисципліни

| Назва змістових модулів і тем | Кількість годин | | | | | | | | | |
|--|-----------------|--------------|----|------|------|--------------|------------|----|------|------|
| | денна форма | | | | | заочна форма | | | | |
| | усього | у тому числі | | | | усього | у т. числі | | | |
| | | л | пр | ІНДЗ | с.р. | | л | пр | ІНДЗ | с.р. |
| Змістовий модуль 1 | | | | | | | | | | |
| Тема1. Застосування сучасних комп'ютерних та інформаційних технологій у водогосподарському будівництві. | 23 | 4 | 4 | 4 | 12 | 22 | 2 | | 4 | 20 |
| Тема2. АПР як інструмент постановки та розв'язання прогнозно-оптимізаційних задач в складних природно-технічних системах. | 21 | 2 | 4 | 4 | 12 | 20 | - | | 4 | 20 |
| Тема3. Математичні моделі інженерних природно-технічних об'єктів. | 21 | 2 | 4 | 4 | 12 | 22 | - | 1 | 4 | 20 |
| Змістовий модуль 2 | | | | | | | | | | |
| Тема4. Принципи побудови та реалізація проектних рішень на еколого-економічних засадах. | 21 | 2 | 4 | 4 | 12 | 22 | - | 1 | 4 | 10 |
| Тема5. Оптимізація технологічних і технічних рішень в проектах ГМС. | 18 | 4 | 4 | 2 | 10 | 20 | - | 1 | 2 | 12 |

| | | | | | | | | | | |
|--|-----|----|----|----|----|-----|---|---|----|-----|
| Тема 6. Принципи оптимізації параметрів регулюючої мережі в проектах гідромеліоративних систем на еколого-економічних засадах. | 23 | 4 | 4 | 2 | 10 | 22 | - | 1 | 2 | 20 |
| Тема 7. Принципи оптимізації параметрів провідної мережі та регулюючих ГТС в проектах гідромеліоративних систем на еколого-економічних засадах. | 23 | 2 | 6 | 2 | 10 | 22 | - | | 2 | 20 |
| Разом по курсу | 150 | 20 | 30 | 22 | 78 | 150 | 2 | 4 | 22 | 122 |

6. Темі практичних занять

| № | Назва теми | Кількість годин | |
|----|---|-----------------|--------------|
| | | денна форма | заочна форма |
| 1. | Постановка задачі, необхідні вихідні передумови для реалізації водобалансових прогностичних розрахунків за програмою «BALANS». | 4 | |
| 2. | Водобалансові прогностичні розрахунки за програмою «BALANS» з обґрунтуванням можливих варіантів способів водорегулювання, типів та конструкцій осушувальних систем. | 4 | - |
| 3. | Постановка задачі, необхідні вихідні передумови для реалізації техніко-економічних розрахунків за програмою «DRENAG». | 4 | 1 |
| 4. | Техніко-економічні розрахунки за програмою «DRENAG» з обґрунтування оптимальних параметрів горизонтального матеріального дренажу. | 5 | 1 |
| 5. | Розробка ескізних проектів варіантів проектних рішень. | 4 | 1 |
| 6. | Постановка задачі, необхідні вихідні передумови для реалізації оптимізаційних розрахунків за програмою «REGIM TEO». | 4 | 1 |
| 7. | Оптимізаційні розрахунки за програмою «REGIM TEO» з обґрунтуванням оптимального варіанта способу водорегулювання, типу та конструкції осушувальної системи. | 6 | - |
| | Разом по курсу | 30 | 4 |



6.2. Індивідуальна робота.

Навчальним планом передбачено виконання студентами однієї розрахунково-графічної роботи (РГР)

Зміст розрахунково-графічної роботи

1. Природно-меліоративні умови об'єкта.
2. Розрахунки на ПЕОМ за програмою "BALANS".
3. Розрахунки на ПЕОМ за програмою "DRENAG".
4. Розрахунки на ПЕОМ за програмою "REGIM ТЕО".
5. Висновки.
6. Література.

Всі розрахунки, графічна частина (лист формату А2) та оформлення пояснювальної записки розрахунково-графічної роботи виконуються засобами програмного забезпечення АПР. Об'єм роботи до 12 стор.

7. Методи навчання

У процесі проведення занять використовуються методи активного навчання: питання і відповіді, диспути і дискусії, тематичні тести, обговорення конкретних ситуацій. Проведення лекцій та презентації практичних занять з використанням мультимедійних засобів. Регулярні консультації з лекційного курсу.

8. Методи контролю

Поточний контроль знань студентів з навчальної дисципліни проводиться у письмовій формі. Контрольні завдання за змістовим модулем включають теоретичні питання та задачі.

Контроль самостійної роботи проводиться:

- з лекційного матеріалу – шляхом перевірки конспектів;
- з практичних занять – з допомогою перевірки виконаних завдань;
- за індивідуальним дослідним завданням – з допомогою перевірки та захисту курсового проекту.

Усі форми контролю включено до 100-бальної шкали оцінки.

9. Розподіл балів, які отримують студенти

| Поточне тестування та самостійна робота | | | | | | | Сума | |
|---|----|----|--------------------|----|----|----|------|-----|
| Змістовий модуль 1 | | | Змістовий модуль 2 | | | | ІНДЗ | 100 |
| T1 | T2 | T3 | T4 | T5 | T6 | T7 | РГР | |
| 10 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 18 | |

Шкала оцінювання

| Сума балів за всі види навчальної | Оцінка за національною шкалою | |
|-----------------------------------|--|------------|
| | для екзамену, курсового проекту (роботи), практики | для заліку |

| | | |
|------------|--|---|
| діяльності | | |
| 90-100 | відмінно | зараховано |
| 82-89 | добре | |
| 74-81 | | |
| 64-73 | | |
| 60-63 | задовільно | |
| 35-59 | незадовільно з можливістю повторного складання | не зараховано з можливістю повторного складання |
| 0-34 | незадовільно з повторним вивченням дисципліни | не зараховано з повторним вивченням дисципліни |

10. Методичне забезпечення

Методичне забезпечення навчальної дисципліни включає:

1. Опорний конспект лекцій.
2. Друкований роздатковий матеріал;
3. Нормативні документи.
4. Типові проекти та типові проектні рішення
5. Методичні вказівки до обґрунтування параметрів регулюючої мережі при виконанні розрахунково-графічної роботи з дисципліни “САПР водогосподарських об’єктів” студентам спеціальності 7.092602, 8.092602 “Гідромеліорація” денної та заочної форми навчання / Рокочинський А.М., Муранов В.Г., Волк П.П., Коптюк Р.М., Паллу Л.М., Савчук Т.В., Мендусь С.П.- Рівне: НУВГП, 2015.-27с.
6. Методичні вказівки до виконання розрахунково-графічної роботи “Оптимізація проектних рішень з водорегулювання осушуваних земель на багатоваріантній основі” при вивченні дисципліни “САПР водогосподарських об’єктів” студентами 5 курсу спеціальності 7.092602, 8.092602 “Гідромеліорація” денної та заочної форми навчання/ Рокочинський А.М., Паллу Л.М., Волк П.П., Коптюк Р.М., Савчук Т.В. – Рівне: НУВГП, 2015.- 12с.
7. Методичні вказівки до обґрунтування економічно оптимального проектного рішення при виконанні розрахунково-графічної роботи з дисципліни “САПР водогосподарських об’єктів” студентами 5 курсу спеціальності 7.092602, 8.092602 “Гідромеліорація” денної та заочної форми навчання / Рокочинський А.М., Паллу Л.М., Коптюк Р.М., Волк П.П., Савчук Т.В. – Рівне: НУВГП, 2015.-25 с.
8. Методичні вказівки до обґрунтування раціональної кількості варіантів проектних рішень при виконанні розрахунково-графічної роботи з дисципліни “САПР водогосподарських об’єктів” студентами 5 курсу спеціальності 9.092602, 8.092602 “Гідромеліорація” денної та заочної форми навчання / Рокочинський А.М., Паллу Л.М., Коптюк Р.М., Волк П.П., Савчук Т.В. – Рівне: НУВГП, 2015.- 25 с.



11. Рекомендована література

11.1. Базова

1. Проектування осушувальних систем з основами САПР: Практикум / М.О.Лазарчук, А.М.Рокочинський, А.В.Черенков.-К.:ІСДО, 1984. - 408 с.
2. Рокочинський А.М. Наукові та практичні аспекти оптимізації водо регулювання осушуваних земель на еколого–економічних засадах: Монографія/ За редакцією академіка УААН. Ромащенко М.І.– Рівне: НУВГП, 2010–351с.
3. Рокочинський А.М., Наумчук О.М., Величко С.В., Коптюк Р.М. Основи систем автоматизованого проектування. Навч. посібник. / За ред. проф. А.М. Рокочинського. – Рівне: НУВГП, 2010. – 178 с.
4. Посібник до ДБН В.2.4-1-99 “Меліоративні системи та споруди” (Розділ 3. Осушувальні системи). Метеорологічне забезпечення інженерно-меліоративних розрахунків у проєктах будівництва й реконструкції осушувальних систем / А.М.Рокочинський, О.І. Галік, В.А.Сташук, Н.А. Фроленкова, В.А. Волощук, П.П. Волк та ін. – Рівне, 2013. – 64с

11.2. Допоміжна

1. Науково-методичні рекомендації до обґрунтування оптимальних параметрів сільськогосподарського дренажу на осушуваних землях за економічними та екологічними вимогами /А.М. Рокочинський, д.т.н., А.В. Черенков, к.т.н., В.Г. Муранов, к.т.н., О.Ю.Тимейчук, к.т.н., П.І. Мендусь, к.т.н., Н.А. Фроленкова, к.е.н., С.В. Шалай, к.с.-г.н., С.П. Мендусь, к.т.н., С.Ю. Громаченко, к.т.н., П.П. Волк, Р.М. Коптюк. – Рівне, 2013. - 34с.
2. ДБН В.2.4.-1-99 “Меліоративні системи та споруди”. К.: 2000. – 176 с.
3. Мелиорация и водное хозяйство. Часть 3. Осушение: Справочник /Под ред. Б.С.Маслова.-М.:Агропромиздат, 1985. - 447 с.
4. Проектирование осушительных систем: Практикум. Н.А. Лазарчук, А.Н. Рокочинский, А.В. Черенков. – К.: Вища школа, 1989 – 208 с.
5. Технические указания по проектированию на ЭВМ расчётных режимов увлажнения сельскохозяйственных культур на системах двухстороннего действия Украинской ССР: НТД 33.63-089-89.-К., 1990. - 53 с.
6. Основи гідромеліорацій: Навч.посіб. /За ред. А.М. Рокочинського.- Рівне: НУВГП, 2014.- 255 с. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ep3.nuwm.edu.ua/1647/>.
7. Волкова, Л. А. Водні ресурси, їх використання та охорона. Практикум. НУВГП, Рівне, Україна <http://ep3.nuwm.edu.ua/2054/>

12. Інформаційні ресурси

1. Державне агентство водних ресурсів - Режим доступу: <http://davr.gov.ua/>
2. Міністерство екології та природних ресурсів України -Режим доступу: <https://menr.gov.ua/>

3. Електронний ресурс розміщення в цифровому репозиторії НУВГП [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ep3.nuwm.edu.ua/>
4. Наукова бібліотека НУВГП (м. Рівне, вул. Олекси Новака, 75) / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://lib.nuwm.edu.ua/> (<http://nuwm.edu.ua/MySQL/>)
5. Національна бібліотека ім. В.І. Вернадського / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://nbuv.gov.ua/>



Національний університет
водного господарства
та природокористування