

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Одеський національний університет імені І.І. Мечникова**

**Факультет гідрометеорології і екології**

**Кафедра гідрології суші**

**Силабус курсу**  
**«СПЕЦІАЛЬНІ РОЗДІЛИ ГІДРОЛОГІЧНИХ ПРОГНОЗІВ»**  
**(вибірковий)**

|                                   |                                                                                                                                                   |
|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Рівень вищої освіти:</b>       | Третій (освітньо-науковий)                                                                                                                        |
| <b>Галузь знань:</b>              | Е Природничі науки, математика та статистика                                                                                                      |
| <b>Спеціальність:</b>             | Е-4 Науки про Землю                                                                                                                               |
| <b>Освітньо-наукова програма:</b> | Гідрометеорологія                                                                                                                                 |
| <b>Обсяг</b>                      | 3 кредитів ЄКТС/90 годин                                                                                                                          |
| <b>Семестр, рік викладання</b>    | 3-й семестр, другий рік навчання                                                                                                                  |
| <b>Дні, час, місце</b>            | За розкладом                                                                                                                                      |
| <b>Викладач</b>                   | Шакірзанова Жаннетта Рашидівна, доктор географічних наук, професор<br>Овчарук Валерія Анатоліївна, доктор географічних наук, професор             |
| <b>E-mail</b>                     | <a href="mailto:jannettodessa@gmail.com">jannettodessa@gmail.com</a> <a href="mailto:valeriya.ovcharuk@gmail.com">valeriya.ovcharuk@gmail.com</a> |
| <b>Робоче місце</b>               | вул. Львівська, 15, НЛК № 1, кафедра гідрології суші, каб. 315                                                                                    |
| <b>Консультації</b>               | очні консультації: згідно з графіком, затвердженим на засіданні кафедри,<br>онлайн-консультації: телефон, соціальні мережі                        |

**Комунікація**

Комунікація зі здобувачами буде здійснюватися через вказану адресу електронної пошти та очні зустрічі на консультаціях.

**Анотація курсу**

**Предметом вивчення дисципліни** є математичне моделювання у гідрологічних розрахунках і прогнозах стоку річок.

**Пререквізити курсу:**

- ✓ дисципліна «Професійна англійська мова»;
- ✓ дисципліна «Статистичні методи дослідження в гідрометеорології»;
- ✓ дисципліна «Моделювання гідрометеорологічних процесів та явищ».

**Постреквізити курсу** – наукова і науково-педагогічна практика.

**Мета курсу** – формування у аспірантів систематичних знань в галузі сучасних методів і математичних моделей з розрахунків і прогнозів гідрологічних характеристик річок, озер та водосховищ.

**Завдання дисципліни** пояснювати наукові принципи моделювання природних процесів, аналізувати обмежуючі фактори їх використання і невизначеності, що пов'язані з результатами моделювання, та визначати методи перевірки достовірності моделювання і методики їх застосування.

**Очікувані результати:** Внаслідок вивчення дисципліни здобувач повинен:

знати сучасний стан проблем та перспектив розвитку відповідної галузі науки, актуальність, новизну та практичне значення досліджень за темою дисертації, мати обізнаність у науковій літературі та володіти сучасними методами наукових досліджень. Основні принципи математичного моделювання стану водних ресурсів в різних фізико-географічних умовах за умови антропогенного впливу, включаючи водогосподарську діяльність та наслідки змін глобального та регіонального клімату, а самі: сучасні методи математичної статистики та програмування; критеріїв оцінки для можливого використання математичної моделі в різних фізико-географічних умовах та при сучасних змінах клімату та гідрометеорологічного режиму; основ математичного моделювання, що використовуються за кордоном та в оперативній практиці Всесвітньої метеорологічної організації (ВМО); принципів і методичних засад побудування розрахункових схем максимального стоку; сучасних математичних моделей для прогнозування стоку рівнинних та гірських річок.

вміти застосовувати загальні принципи та методи математики й природничих наук, а також сучасні методи та інструменти, цифрові технології та спеціалізоване програмне забезпечення для провадження досліджень у сфері наук про Землю. Використовувати стандартні програмні продукти до потреб дисертаційного дослідження, а також адаптувати, удосконалювати програмні продукти, початково призначені для іншої мети. Пояснювати наукові принципи моделювання природних процесів, аналізувати обмежуючі фактори їх використання і невизначеності, що пов'язані з результатами моделювання, та визначати методи перевірки достовірності моделювання і методики їх застосування. ставити математичну задачу, оброблювати і систематизувати вихідну інформацію, визначати та описувати параметри обраної математичної моделі, виконувати аналіз результатів відповідно до існуючих критеріїв оцінки та адаптувати їх до змін клімату та сучасного стану водності річок, а саме: обирати ту математичну модель для розрахунків і прогнозу водного режиму річок, яка відповідає меті та наявності вихідних даних;

## Опис курсу

### **Форми і методи навчання**

Курс буде викладений у формі лекцій (16 год.) та практичних занять (14 год.), організації самостійної роботи здобувачів (60 год.).

При вивченні навчальної дисципліни «Спеціальні розділи гідрологічних прогнозів» застосовуються словесний, наочний, практичний методи навчання: читання лекції, пояснення, робота з навчальною літературою, індивідуальні консультації.

*Словесні та наочні методи навчання* – це лекційні заняття, опитування, консультування, мультимедійні презентації.

*Практичні методи* – це опрацювання завдань до практичних робіт, обговорення практичного застосування теоретичного матеріалу при виконанні окремих розділів дисертаційного дослідження.

*Колективне опрацювання завдань* – колективне обговорення результатів виконання практичних завдань, обговорення і дискусії щодо проблемних питань та результатів самостійної роботи.

Для розв'язання навчально-професійних завдань навчальної дисципліни застосовано комплексний підхід до діяльності у процесі навчання. Використовуються класичні дидактичні методи організації та здійснення навчально-пізнавальної діяльності (лекція-пояснення, бесіда, контроль, самоконтроль, взаємоконтроль і т.п.)

*Основні форми (методи) проведення занять* – це різні типи лекцій, а також практичні заняття – теоретичне обговорення питань, дискусія, співбесіда, презентація результатів.

### **Зміст навчальної дисципліни Змістовий модуль 1.**

Тема 1. Сучасне математичне моделювання в територіальних довгострокових гідрологічних прогнозах стоку річок

Тема 2. Математичні моделі в довгострокових гідрологічних прогнозах весняного водопілля рівнинних річок. Модель „Слой-2” (автор М.М.Сосєдко).

Тема 3. Просторовий метод довгострокових прогнозів характеристик весняного водопілля рівнинних річок при використанні математичного апарату дискримінантного аналізу. Прогнози строків проходження водопілля.

Тема 4. Довгострокове прогнозування характеристик весняного водопілля для ефективного регулювання стоку водосховищ при реалізації моделі водного балансу водойм.

### **Змістовий модуль 2.**

Тема 5. Автоматизація процесу оперативного прогнозування при використанні комп'ютерного комплексу.

Тема 6. Науково-методичні підходи до територіального довгострокового прогнозування меженного стоку

Тема 7. Внутрішньорічний розподіл стоку річок рівнинних і гірських річок в сучасних умовах зміни клімату..

### **Перелік рекомендованої літератури**

1. Гопченко Є.Д., Лобода Н.С., Овчарук В.А. Гідрологічні розрахунки. Одеса: ТЕС, 2014. 483 с.
2. Шакірзанова Ж.Р., Гопченко Є.Д., Овчарук В.А., Кічук Н.С. Modelling of Land Surface Waters: конспект лекцій. Вид-во «ТЕС». 2018. 112 с.
3. Гопченко Є.Д., Шакірзанова Ж.Р., Овчарук В.А. Сучасні математичні моделі в гідрологічних розрахунках і прогнозах: конспект лекцій. Електронна версія, 2016. 195 с.
4. Шакірзанова Ж.Р. Довгострокові гідрологічні прогнози: конспект лекцій. Одеса: Вид. ТЕС, 2010. 154 с.
5. Шакірзанова Ж.Р. Довгострокове прогнозування характеристик максимального стоку весняного водопілля рівнинних річок та естуаріїв території України: монографія. Одеса: ФОП Бондаренко М.О., 2015. 252 с.

### Додаткова

6. Guide to hydrological practices. Data acquisition and processing, analysis, forecasting and other applications. WMO-No. 168. Fifth edition. World Meteorological Organization, 1994. 770 p.
7. Guide to Hydrological Practices. Volume II. Management of Water Resources and Application of Hydrological Practices WMO-No. 168. World Meteorological Organization, 2009. 302 p.
8. Овчарук В.А. Максимальний стік весняного водопілля рівнинних річок України: Монографія. Одеса: Видавничий дім «Гельветика», 2020. 300с. <http://eprints.library.odku.edu.ua/id/eprint/9662>
9. Настанова з оперативної гідрології. Прогнози режиму вод суші. Гідрологічне забезпечення і обслуговування / Керівний документ. Київ.: Український гідрометеорологічний центр, 2012. 120 с.
10. Оцінювання якості методики та точності (справджуваності) прогнозів режиму поверхневих вод суші / Керівний документ. Київ: Український гідрометеорологічний центр, 2015. 70 с.
11. Сусідко М.М., Лук'янець О.І. Карпати – паводкобезпечний регіон України. Комплексна басейнова система прогнозування паводків у Закарпатті: методична та технологічна база її складових. Київ, 2010. 93 с.
12. Гопченко Є.Д., Овчарук В.А., Шакірзанова Ж.Р. Розрахунки та довгострокові прогнози характеристик максимального стоку весняного водопілля в басейні р. Прип'ять: монографія. Одеса: Екологія, 2011. 336 с.
13. Гопченко Є.Д., Овчарук В.А., Шакірзанова Ж.Р., Гопцій М.В., Траскова А.В., Тодорова О.І., Сербова З.Ф., Швець Н.М. Моделювання екстремально

високих паводків на території гірських регіонів України / Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Геологія. 2018. Вип. 3 (82). С.6-15. (Web of Science) DOI: [10.17721/1728-2713.82.01](https://doi.org/10.17721/1728-2713.82.01)

14. Докус А.О., Шакірзанова Ж.Р., Швець Н.М. Методика просторового прогнозування строків початку та проходження максимальних витрат води весняних водопіль // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. 2019. Т. 4(55). С. 8-22.

15. Valeriya Ovcharuk, Eugene Gopchenko, Nataliya Kichuk, Zhannetta Shakirzanova, Liliia Kushchenko and Mariia Myroschnichenko. Extreme hydrological phenomena in the forest steppe and steppe zones of Ukraine under the climate change / Published by Copernicus Publications on behalf of the International Association of Hydrological Sciences. IAHS, 383, 229–235, 2020. <https://doi.org/10.5194/piahs-383-229-2020>

16. Zhannetta Shakirzanova, Anhelina Dokus. Territorial long-term forecasting of hydrological characteristics of spring floods of lowland rivers, Editor(s): Sughosh Madhav, Shyam Kanhaiya, Arun Srivastav, Virendra Singh, Pardeep Singh, Ecological Significance of River Ecosystems, Elsevier, Chapter17. 2022, Pages 325-350, ISBN 9780323850452, <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-85045-2.00020-0>

17. Шакірзанова Ж.Р., Докус А.О. Довгострокове прогнозування характеристик весняного водопілля в басейні р. Південний Буг: монографія / Одеса: ФОП Бондаренко М. О., 2021. 244 с. ISBN 978-617-8005-42-9. <http://eprints.library.odku.edu.ua/id/eprint/9674/>

18. Шакірзанова Ж.Р., Романова Є.О. Водний і сольовий режими озера Катлабух : монографія. Одеса: Одеський державний екологічний університет, 2021. 336 с. ISBN 978-966-186-167-0 <http://eprints.library.odku.edu.ua/id/eprint/9594/>

19. Valeriya Ovcharuk, Eugene Gopchenko, Chapter18 - Engineer substantiation of estimated characteristics of maximum rivers runoff during floods under climate change// Editor(s): Sughosh Madhav, Shyam Kanhaiya, Arun Srivastav, Virendra Singh, Pardeep Singh. Ecological Significance of River Ecosystems, Elsevier, 2022, Pages 351-382, ISBN 9780323850452, <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-85045-2.00018-2>

20. Овчарук В.А., Кущенко Л.В. Просторово-часовий аналіз меженного стоку річок зони недостатньої водності України. Actual problems of natural sciences: modern scientific discussions: Collective monograph. Riga, Latvia “Baltija Publishing”, 2020. P. 223-240. [doi.org/10.30525/978-9934-26-025-4-11](https://doi.org/10.30525/978-9934-26-025-4-11)

### Оцінювання

Методи поточного контролю: здійснюється шляхом опитування під час лекційних занять і захисту практичних робіт.

Підсумковий контроль: залік.

Курс розподілений на 2 змістові модулі. За кожним модулем виконуються тестові контрольні роботи (кожна оцінюється максимум у 20

балів), проводиться опитування на лекційних заняттях і захист практичних робіт. Максимальна сума балів, яку може отримати здобувач за результатами опитування і захисту робіт, складає 60 балів. Загальна максимальна сума балів по курсу складає 100 балів.

Проведення контролю результатів навчання здобувачів відбувається відповідно до Положення про організацію і проведення контролю результатів навчання здобувачів вищої освіти Одеського національного університету імені І.І. Мечникова URL: [https://onu.edu.ua/pub/bank/userfiles/files/documents/polozennya/poloz-org-kontrol\\_2022.pdf](https://onu.edu.ua/pub/bank/userfiles/files/documents/polozennya/poloz-org-kontrol_2022.pdf).

У разі виконання будь-якої практичної роботи у застосування до дисертаційного дослідження здобувач може отримати додаткові 5 балів до загальної суми балів за курсом.

Самостійна робота здобувачів: до самостійної роботи відносяться підготовка до лекцій і практичних занять; оцінка можливості застосування і використання сучасних наукових методів з побудовою алгоритму дослідження і постановкою наукового експерименту стосовно кліматичної системи. Проводити фізичний аналіз отриманих результатів щодо стану кліматичної системи та його окремих характеристик

### **Політика курсу**

**Політика щодо дедлайнів та перескладання:** Слід дотримуватися запропонованих у розкладі термінів складання сесії; перескладання відбувається відповідно до «Положення про організацію і проведення контролю результатів навчання здобувачів вищої освіти ОНУ імені І.І.Мечникова» ([http://onu.edu.ua/pub/bank/userfiles/files/documents/polozennya/poloz-org-kontrol\\_2022.pdf](http://onu.edu.ua/pub/bank/userfiles/files/documents/polozennya/poloz-org-kontrol_2022.pdf)).

**Політика щодо академічної доброчесності:** Регламентується Кодексом академічної доброчесності учасників освітнього процесу ОНУ імені І.І. Мечникова, Положенням про запобігання та виявлення академічного плагіату у освітній та науково-дослідній роботі учасників освітнього процесу та науковців ОНУ імені І.І. Мечникова (<http://onu.edu.ua/uk/geninfo/official-documents>).

**Політика щодо відвідування та запізнень:** Відвідування занять є обов'язковим. В окремих випадках навчання може відбуватись он-лайн з використанням дистанційних технологій. Відпрацювання пропущених занять має бути регулярним за домовленістю з викладачем у години консультацій. Порядок та умови навчання регламентуються «Положенням про організацію освітнього процесу в ОНУ імені І.І. Мечникова» (<https://onu.edu.ua/pub/bank/userfiles/files/documents/polozennya/poloz-org-osvit-process2022.pdf>).