**ЕКСПЛУАТАЦІЯ ГІДРОЕНЕРГЕТИЧНИХ ОБ’ЄКТІВ**

**Викладач:** канд. техн. наук., доцент Осаул Олександр Іванович

**Кафедра:** теплоенергетики та гідроенергетики, 10 корп. ЗНУ, ауд. 35 (2й поверх)

**Email:**

**Телефон:** 0687074558

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Освітня програма, рівень вищої освіти** | | Гідроенергетика. Магістр | | | | | |
| **Статус дисципліни** | | Нормативна | | | | | |
| **Кредити ECTS** | 5 | **Навч. рік** | 2020-2021 1 семестр | **Рік навчання - 2** | | **Тижні** | 12 |
| **Кількість годин** | 150 | **Кількість змістових модулів[[1]](#footnote-1)** | | **8** | **Лекційні заняття – 20 год**  **Практичні заняття – 20 год**  **Самостійна робота –** **110 год.** | | |
| **Вид контролю** | *Залік* | | | |  | | |
| **Посилання на курс в Moodle** | | | https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=9741 | | | | |
| **Консультації:** | | | Щовівторка з 11:00 до 13:00 | | | | |

**ОПИС КУРСУ**

Метою викладання навчальної дисципліни «Експлуатація гідроенергетичних об’єктів» є формування знань у майбутніх фахівців з питань експлуатації основного і допоміжного обладнання гідроенергетичних установок (ГЕС, ГАЕС, насосних станцій) та гідроенергетичних об'єктів у цілому, а також оцінка надійності роботи гідроенергетичних об'єктів для прийняття оптимальних рішень при проектуванні гідровузлів.

Основними завданнями вивчення дисципліни «Експлуатація гідроенергетичних об’єктів» є: формування практичних навичок у фахівців для прийняття рішень під час вибору видів та конструкції основного і допоміжного обладнання гідроенергетичних установок та гідроенергетичних об'єктів у цілому під час їхньої експлуатації, а також оцінки надійності роботи гідроенергетичних та гідротехнічних споруд гідровузлів.

**ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ**

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

- основні положення експлуатації гідроенергетичних об'єктів (ГЕО);

- правила експлуатації гідротехнічних споруд гідроенергетичних

- об'єктів;

- порядок введення гідроенергетичних об'єктів в експлуатацію;

- порядок експлуатації і ремонту обладнання гідроенергетичних

- установок;

- правила організації експлуатації гідроенергетичних установок;

- вимоги до автоматизації гідроенергетичних установок;

- правила охорони праці під час обслуговування обладнання ГЕО.

вміти:

- визначати параметри очікуваного зносу нової турбіни;

- розраховувати стійкість роботи системи регулювання турбіни;

- розраховувати параметри маслоприймача і штанг робочого колеса;

- підбирати тип і параметри передтурбінних затворів;

- планувати (роботу гідроагрегатів у режимі синхронного компенсатора;

- проектувати пристрої для пропуску льоду, шуги та інших плаваючих тіл через водоскидні отвори підчас експлуатації гідроенергетичних об'єктів, а також визначати фільтраційні витрати у спорудах гідровузла.

**ОСНОВНІ НАВЧАЛЬНІ РЕСУРСИ**

1. Гидроэлектрические станции / Под ред. В. Я. Карелина, Г.И. Кривченко. М.: Энергоатомиздат, 1987. 464 с.
2. Гидроэнергетическое и вспомогательное оборудование гидроэлектростанций. Справочное руководство. / Под ред. Ю. С. Васильева и Д. С. Щавелева. М.: Энергоатомиздат. Т2. Вспомогательное оборудование ГЭС, 1990. 336 с.
3. Інженерні рішення з охорони праці / За ред. В. В. Сафонова. Основа, 2001. 336 с.
4. Использование водной знергий / Под ред. Ю. С. Васильева. М.: Энергоатомиздат, 1995. 608 с.
5. Льсов К. И. Техническая эксплуатация оросительных насосных станций. М.: Колос, 1979. 191 с.
6. Назаров М. Т. Гідроелектричні станції. Багатофакторні задачі. К.: УМК ВО, 1992. 104 с.
7. Правила технічної експлуатації електричних станцій і мереж. ПТЕ вид. - Об'єднання енергетичних підприємств «Галузевий Резервно-Інвестиційний Фонд розвитку Енергетики», Київ, 2003 р. 350 с.
8. Справочник по эксплуатации и ремонту гидротурбинного оборудования / Под ред. Е. П. Штерна. М.: Энергоатомиздат, 1985. 368 с.

**КОНТРОЛЬНІ ЗАХОДИ**

***Поточні контрольні заходи (max 60 балів):***

Поточний контроль передбачає такі ***теоретичні*** завдання:

Тестовий контроль за темами робочої програми (1-4 та 5-8 теми) представляє собою тестове опитування, яке проводиться в системі Moodle і представляє собою відповіді на питання, що засвідчують теоретичний рівень засвоєння матеріалу студентами. Опитування містить 10 запитань, кожне з яких оцінюється в 0,5 бали.

Поточний контроль передбачає такі **практичні** завдання:

Захист практичних робіт представляє собою відповіді на контрольні запитання, що наводяться в методичних вказівках до виконання практичних робіт. Звіт з практичної роботи оформлюється згідно до вимог. Оцінка за роботу складається з таких складових: вірно виконана робота з обґрунтованим висновком – 1 бал; складання звіту – 1 бал; вірні відповіді на 3 контрольних запитання викладача – 3 бали. Максимальний бал за захищену роботу – 5 балів.

**Виконання індивідуального завдання** підтверджує практичні навички та уміння. Розподіл балів за виконання індивідуального завдання наведено в таблиці.

|  |  |
| --- | --- |
| ***Вид розрахунку*** | ***Бали*** |
| **Виконання 1 розділу індивідуального завдання** | **10** |
| **Виконання 2 розділу індивідуального завдання** | **10** |
| **Загальна кількість балів за індивідуальне завдання** | **20** |

***Підсумкові контрольні заходи (max 40 балів):***

Підсумковий контроль представляє собою тестові завдання з 20 питань. Максимальна кількість балів за тест – 40.

Відповіді на перші 10 питань оцінюються загальною кількістю 10 балів (1 вірна відповідь 1 бал) інші 10 - оцінюються загальною кількістю 30 балів (1 вірна відповідь 3 бали).

**Шкала оцінювання: національна та ECTS**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| За шкалоюECTS | За шкалою університету | За національною шкалою | |
| Екзамен | Залік |
| A | 90 – 100 (відмінно) | 5 (відмінно) | Зараховано |
| B | 85 – 89 (дуже добре) | 4 (добре) |
| C | 75 – 84 (добре) |
| D | 70 – 74 (задовільно) | 3 (задовільно) |
| E | 60 – 69 (достатньо) |
| FX | 35 – 59 (незадовільно – з можливістю повторного складання) | 2 (незадовільно) | Не зараховано |
| F | 1 – 34 (незадовільно – з обов’язковим повторним курсом) |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Контрольний захід** | | **Термін виконання** | **% від загальної оцінки** |
| **Поточний контроль (max 60%)** | |  |  |
| *Змістовий модуль 1* | *Вид теоретичного завдання: опитування.* | тиждень 1 | 5% |
| *Вид практичного завдання: Розрахунок очікуваного зносу нової турбіни (ПР1).* | тиждень 1 |
| *Змістовий модуль 2* | *Вид теоретичного завдання: опитування.* | тиждень 2 | 5% |
| *Вид практичного завдання:* *Розрахунок стійкості роботи системи регулювання*  *турбіни. (ПР2).* | тиждень 3 |
| *Змістовий модуль 3* | *Вид теоретичного завдання: опитування* | тиждень 4 | 5% |
| *Вид практичного завдання:* *Розрахунок параметрів маслоприймача і штанг робочого колеса. (ПР3).* | тиждень 4 |
| *Виконання першого розділу індивідуального завдання.* | 10% |
| *Змістовий модуль 4* | *Вид теоретичного завдання: тестування за темами 1-4.* | тиждень 5 | 5% |
| *Вид практичного завдання: Підбір типу і параметрів передтурбінних затворів. (ПР4).* | тиждень 5 | 5% |
| *Змістовий модуль 5* | *Вид теоретичного завдання: опитування.* | тиждень 6 | 5% |
| *Вид практичного завдання: Робота гідроагрегатів у режимі синхронного компенсатора. (ПР5).* | тиждень 7 |
| *Змістовий модуль 6* | *Вид теоретичного завдання: опитування.* | тиждень 8 | 5% |
| *Вид практичного завдання: Визначення фільтраційних витрат у спорудах гідровузла (ПР6).* | тиждень 8 |
| *Змістовий модуль 7* | *Вид теоретичного завдання: опитування.* | тиждень 9 | 10% |
| *Вид практичного завдання: Виконання другого розділу індивідуального завдання.* | тиждень 10 |
| *Змістовий модуль 8* | *Вид теоретичного завдання: тестування* | тиждень 11 | 5% |
| *Вид практичного завдання: Тестування за темами 5-8.* | тиждень 11 |
| **Підсумковий контроль (max 40%)** | |  |  |
| *Підсумковий контроль в системі Moodle* | | тиждень 12 | 40% |
| **Разом** | |  | **100%** |

**РОЗКЛАД КУРСУ ЗА ТЕМАМИ І КОНТРОЛЬНІ ЗАВДАННЯ**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Тиждень**  **і вид заняття** | **Тема змістового модулю** | **Контрольний захід** | **Кількість балів** |
| Змістовий модуль 1 | | | |
| Тиждень 1 | Основні положення експлуатації гідроенергетичних об'єктів. | Розрахунок очікуваного зносу нової турбіни (ПР1). | 5 |
| Змістовий модуль 2 | | | |
| Тиждень 2 | Експлуатація гідротехнічних споруд гідроенергетичних об'єктів. | Розрахунок стійкості роботи системи регулювання турбіни (ПР2). | 5 |
| Тиждень 3 |
| Змістовий модуль 3 | | | |
| Тиждень 4 | Введення гідроенергетичних об'єктів в експлуатацію. | Розрахунок параметрів маслоприймача і штанг робочого колеса (ПР3). | 5 |
| Виконання першого розділу індивідуального завдання. | 10 |
| Змістовий модуль 4 | | | |
| Тиждень 5 | Експлуатація і ремонт гідроенергетичного обладнання. | Тестування за темами 1-4. | 5 |
| Підбір типу і параметрів передтурбінних затворів (ПР4). | 5 |
| Змістовий модуль 5 | | | |
| Тиждень 6 | Експлуатація і ремонт обладнання гідроенергетичних установок. | Робота гідроагрегатів у режимі синхронного компенсатора (ПР5). | 5 |
| Тиждень 7 |
| Змістовий модуль 6 | | | |
| Тиждень 8 | Організація експлуатації гідроенергетичних установок. | Визначення фільтраційних витрат у спорудах гідровузла (ПР6) | 5 |
| Змістовий модуль 7 | | | |
| Тиждень 9 | Автоматизація гідроенергетичних установок. | Опитування. | 10 |
| Тиждень 10 | Виконання другого розділу індивідуального завдання. |
| Змістовий модуль 8 | | | |
| Тиждень 11 | Охорона праці при експлуатаційному і ремонтному обслуговуванні обладнання ГЕС. | Тестування за темами 5-8. | 5 |
| Тиждень 12 | Підсумковий контроль в системі Moodle | 40 |
| Усього |  |  | 100 |

**ОСНОВНІ ДЖЕРЕЛА**

**Базова:**

1. Гидроэлектрические станции / Под ред. В. Я. Карелина, Г.И. Кривченко. М.: Энергоатомиздат, 1987. 464 с.
2. Гидроэнергетическое и вспомогательное оборудование гидроэлектростанций. Справочное руководство. / Под ред. Ю. С. Васильева и Д. С. Щавелева. М.: Энергоатомиздат. Т2. Вспомогательное оборудование ГЭС, 1990. 336 с.
3. Інженерні рішення з охорони праці / За ред. В. В. Сафонова. Основа, 2001. 336 с.
4. Использование водной знергий / Под ред. Ю. С. Васильева. М.: Энергоатомиздат, 1995. 608 с.
5. Льсов К. И. Техническая эксплуатация оросительных насосных станций. М.: Колос, 1979. 191 с.
6. Назаров М. Т. Гідроелектричні станції. Багатофакторні задачі. К.: УМК ВО, 1992. 104 с.
7. Правила технічної експлуатації електричних станцій і мереж. ПТЕ вид. - Об'єднання енергетичних підприємств «Галузевий Резервно-Інвестиційний Фонд розвитку Енергетики», Київ, 2003 р. 350 с.
8. Справочник по эксплуатации и ремонту гидротурбинного оборудования / Под ред. Е. П. Штерна. М.: Энергоатомиздат, 1985. 368 с.

**Додаткова**:

1. Бакшев Е А. Днепровские водохранилища и их народнохозяйственный эффект. Харьков: Константа, 2003. 116 с.
2. Инженерные решения по охране труда в строительстве. Справочник строителя / Под ред. Г. Г. Орлова. М.: Стройиздат, 1985. 278 с.
3. Поташник С. І. Карамушка О. М. Безпечна експлуатація гідротехнічних споруд гідроелектростанцій України на сучасному етапі / Вісник НУВГИ. — Вип. 2 (62), 2013. С. 11-19.
4. Правила техники безопасности при эксплуатации водного хазяйства, гидротехнических сооружений и гидромеханического оборудования электростанций. М.: Атомиздат, 1978. 96 с.
5. Справочник по гидротурбинам / Под ред. Н. Н. Ковалева. Л.: Машиностроение, 1984. 496 с.
6. Щапов Н. М. Турбинное оборудование гидростанций. М.: Гос. энергетическое изд-во, 1955. 272 с.

***Інформаційні ресурси:***

1. Курс «Експлуатація гідроенергетичних об’єктів» в системі електронного забезпечення навчання ЗНУ [Електронний ресурс] : [Веб-сайт]. – Moodle. – Режим доступу: https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=9741 (дата звернення 15.09.2020) – Назва з екрана.
2. Сайт наукової бібліотеки ЗНУ [Електронний ресурс] : [Веб-сайт]. – Електронні дані. – Режим доступу: <http://library.znu.edu.ua/> (дата звернення 22.10.2019) – Назва з екрана.

**РЕГУЛЯЦІЇ І ПОЛІТИКИ КУРСУ[[2]](#footnote-2)**

**Відвідування занять. Регуляція пропусків.**

Відвідування занять обов’язкове, оскільки курс зорієнтовано на максимальну практику використання знань з експлуатації гідроенергетичних об’єктів. Будь ласка, беріть участь у обговоренні, навіть якщо соромитеся чи не впевнені у своїх знаннях!

Завдання мають бути виконанні перед заняттями. Пропуски можливі лише з поважної причини. Відпрацювання пропущених занять має бути регулярним за домовленістю з викладачем у години консультацій. Накопичення відпрацювань неприпустиме! За умови систематичних пропусків може бути застосована процедура повторного вивчення дисципліни (див. посилання на Положення у додатку до силабусу).

**Політика академічної доброчесності**

Кожний студент зобов’язаний дотримуватися принципів академічної доброчесності. Письмові завдання з використанням часткових або повнотекстових запозичень з інших робіт без зазначення авторства – це *плагіат*. Використання будь-якої інформації (текст, фото, ілюстрації тощо) мають бути правильно процитовані з посиланням на автора! Якщо ви не впевнені, що таке плагіат, фабрикація, фальсифікація, порадьтеся з викладачем. До студентів, у роботах яких буде виявлено списування, плагіат чи інші прояви недоброчесної поведінки можуть бути застосовані різні дисциплінарні заходи (див. посилання на Кодекс академічної доброчесності ЗНУ в додатку до силабусу).

**Використання комп’ютерів/телефонів на занятті**

Будь ласка, вимкніть на беззвучний режим свої мобільні телефони та не користуйтеся ними під час занять. Мобільні телефони відволікають викладача та ваших колег. Під час занять заборонено надсилання текстових повідомлень, прослуховування музики, перевірка електронної пошти, соціальних мереж тощо. Електронні пристрої можна використовувати лише за умови виробничої необхідності в них (за погодженням з викладачем).

**Комунікація**

Очікується, що студенти перевірятимуть свою електронну пошту і сторінку дисципліни в Moodle та реагуватимуть своєчасно. Всі робочі оголошення можуть надсилатися через старосту, на електронну на пошту та розміщуватимуться в Moodle. Будь ласка, перевіряйте повідомлення вчасно. *Ел. пошта має бути підписана справжнім ім’ям і прізвищем*. Адреси типу user123@gmail.com не приймаються!

***ДОДАТОК ДО СИЛАБУСУ ЗНУ – 2020-2021 рр.***

***ГРАФІК НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ 2020-2021 н. р.*** *(посилання на сторінку сайту ЗНУ)*

***АКАДЕМІЧНА ДОБРОЧЕСНІСТЬ.*** Студенти і викладачі Запорізького національного університету несуть персональну відповідальність за дотримання принципів академічної доброчесності, затверджених ***Кодексом академічної доброчесності ЗНУ*:** <https://tinyurl.com/ya6yk4ad>. *Декларація академічної доброчесності здобувача вищої освіти* (додається в обов’язковому порядку до письмових кваліфікаційних робіт, виконаних здобувачем, та засвідчується особистим підписом): <https://tinyurl.com/y6wzzlu3>.

***НАВЧАЛЬНИЙ ПРОЦЕС ТА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ОСВІТИ.*** Перевірка набутих студентами знань, навичок та вмінь (атестації, заліки, іспити та інші форми контролю) є невід’ємною складовою системи забезпечення якості освіти і проводиться відповідно до *Положення про організацію та методику проведення поточного та підсумкового семестрового контролю навчання студентів ЗНУ*: <https://tinyurl.com/y9tve4lk>**.**

***ПОВТОРНЕ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІН, ВІДРАХУВАННЯ.*** Наявність академічної заборгованості до 6 навчальних дисциплін (в тому числі проходження практики чи виконання курсової роботи) за результатами однієї екзаменаційної сесії є підставою для надання студенту права на повторне вивчення зазначених навчальних дисциплін. Порядок повторного вивчення визначається *Положенням про порядок повторного вивчення навчальних дисциплін та повторного навчання у ЗНУ*: <https://tinyurl.com/y9pkmmp5>. Підстави та процедури відрахування студентів, у тому числі за невиконання навчального плану, регламентуються *Положенням про порядок переведення, відрахування та поновлення студентів у ЗНУ*: <https://tinyurl.com/ycds57la>.

***НЕФОРМАЛЬНА ОСВІТА.*** Порядок зарахування результатів навчання, підтверджених сертифікатами, свідоцтвами, іншими документами, здобутими поза основним місцем навчання, регулюється *Положенням про порядок визнання результатів навчання, отриманих у неформальній освіті*: <https://tinyurl.com/y8gbt4xs>.

***ВИРІШЕННЯ КОНФЛІКТІВ.*** Порядок і процедури врегулювання конфліктів, пов’язаних із корупційними діями, зіткненням інтересів, різними формами дискримінації, сексуальними домаганнями, міжособистісними стосунками та іншими ситуаціями, що можуть виникнути під час навчання, регламентуються *Положенням про порядок і процедури вирішення конфліктних ситуацій у ЗНУ*: <https://tinyurl.com/ycyfws9v>. Конфліктні ситуації, що виникають у сфері стипендіального забезпечення здобувачів вищої освіти, вирішуються стипендіальними комісіями факультетів, коледжів та університету в межах їх повноважень, відповідно до: *Положення про порядок призначення і виплати академічних стипендій у ЗНУ*: <https://tinyurl.com/yd6bq6p9>; *Положення про призначення та виплату соціальних стипендій у ЗНУ*: <https://tinyurl.com/y9r5dpwh>.

***ПСИХОЛОГІЧНА ДОПОМОГА.*** Телефон довіри практичного психолога (061)228-15-84 (щоденно з 9 до 21).

***ЗАПОБІГАННЯ КОРУПЦІЇ.*** Уповноважена особа з питань запобігання та виявлення корупції (Воронков В. В., 1 корп., 29 каб., тел. +38 (061) 289-14-18).

***РІВНІ МОЖЛИВОСТІ ТА ІНКЛЮЗИВНЕ ОСВІТНЄ СЕРЕДОВИЩЕ.*** Центральні входи усіх навчальних корпусів ЗНУ обладнані пандусами для забезпечення доступу осіб з інвалідністю та інших маломобільних груп населення. Допомога для здійснення входу у разі потреби надається черговими охоронцями навчальних корпусів. Якщо вам потрібна спеціалізована допомога, будь-ласка, зателефонуйте (061) 228-75-11 (начальник охорони). Порядок супроводу (надання допомоги) осіб з інвалідністю та інших маломобільних груп населення у ЗНУ: <https://tinyurl.com/ydhcsagx>.

***РЕСУРСИ ДЛЯ НАВЧАННЯ. Наукова бібліотека***: <http://library.znu.edu.ua>. Графік роботи абонементів: понеділок – п`ятниця з 08.00 до 17.00; субота з 09.00 до 15.00.

***ЕЛЕКТРОННЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАВЧАННЯ (MOODLE): https://moodle.znu.edu.ua***

Якщо забули пароль/логін, направте листа з темою «Забув пароль/логін» за адресами:

· для студентів ЗНУ - moodle.znu@gmail.com, Савченко Тетяна Володимирівна

· для студентів Інженерного інституту ЗНУ - alexvask54@gmail.com, Василенко Олексій Володимирович

У листі вкажіть: прізвище, ім'я, по-батькові українською мовою; шифр групи; електронну адресу.

Якщо ви вказували електронну адресу в профілі системи Moodle ЗНУ, то використовуйте посилання для відновлення паролю https://moodle.znu.edu.ua/mod/page/view.php?id=133015.

***Центр інтенсивного вивчення іноземних мов***: http://sites.znu.edu.ua/child-advance/

***Центр німецької мови, партнер Гете-інституту***: https://www.znu.edu.ua/ukr/edu/ocznu/nim

***Школа Конфуція (вивчення китайської мови)***: http://sites.znu.edu.ua/confucius

1. **1 змістовий модуль = 15 годин (0,5 кредита EСTS). Детальна формула розрахунку – в рекомендаціях.** [↑](#footnote-ref-1)
2. *Тут зазначається все, що важливо для курсу: наприклад, умови допуску до лабораторій, реактивів тощо. Викладач сам вирішує, що треба знати студенту для успішного проходження курсу!* [↑](#footnote-ref-2)