Національний університет водного господарства та природокористування

ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1.Код: ПП3;
2.Назва: Розрахунок на міцність і оцінка надійності гідроагрегатів;
3. Тип: обов'язковий;
4. Рівень вищої освіти: II (магістерський);
5. Рік навчання, коли пропонується дисципліна: 5;
6. Семестр, коли вивчається дисципліна: I;
7. Кількість встановлених кредитів ЄКТС: 4,0;
8. Прізвище, ініціали лектора/лекторів, науковий ступінь, посада:
Філіпович Ю.Ю.,к.т.н., доцент;
9. Результати навчання: після вивчення дисципліни студент повинен бути здатним:

- добирати гідротурбіну та основні її параметри;
- визначати гідравлічні параметри оборотної гідромашини у турбінному та насосному режимах;
- розраховувати силові навантаження на елементи гідротурбіни;
- визначати напруження у елементах гідротурбіни від дії осьових, відцентрових та поперечних сил, а також від дії згинальних та крутних моментів;
- перевіряти міцність елементів гідромашини від дії різних деформацій;
- виконувати практичні розрахунки за допомогою комп'ютерної техніки;
- під час проектування гідроагрегатів підбирати їх конструкцію та матеріали з перевіркою надійності роботи гідромашин;

10. Форми організації занять: навчальне заняття, самостійна робота;
11. Дисципліни, що передують вивченню зазначеної дисципліни: гідроелектростанції; гідроакумулюючі електростанції; гідроенергетичне обладнання станцій; механічне та допоміжне обладнання гідроенергетичних установок;
12. Зміст курсу:
Змістовий модуль 1. Параметри великих гідротурбін та їх елементів
Параметри великих гідротурбін. Системи і типи гідротурбін та їх параметри. Техніко-економічне значення параметрів гідротурбін. Оцінка надійності матеріалів елементів гідротурбіни та гідроагрегата в цілому. Конструкції гідротурбін і їх установка. Надійність роботи гідроагрегатів різного типу. Спіральні камери гідротурбін і їх закладні частини. Статори гідротурбін. Напрямний апарат гідротурбін. Серводвигуни напрямних апаратів.
Змістовий модуль 2. Конструкція та розрахунки на міцність робочих коліс гідротурбін та їх елементів
Робочі колеса осьових і діагональних гідротурбін. Конструкція і основні елементи робочих коліс та оцінка надійності їх роботи. Розрахунок деталей поворотно-лопатевих робочих коліс на міцність. Робочі колеса радіально-осьових гідротурбін. Конструкція і виготовлення робочих коліс турбін РО та оцінка надійності їх роботи. Вали гідротурбін.Підшипники гідротурбін.
13. Рекомендовані навчальні видання:
1. Орго В. М. Основы конструирования и расчета на прочность гидротурбин. Л.: Машиностроение, 1978. 224 с.
2. Справочник по гидротурбинам / Под ред. Ковалева Н.Н. Л.: Машиностроение, 1984. 496 с.
3. Ковалев Н. Н. Гидротурбины. Конструкции и расчеты проектировиния. М.-Л.: Гос. Научно-техн. изд-во машиностроительной л-ры, 1961. 616 с.
4. Ковалев Н. Н. Проектирование гидротурбин. Л.: Машиностроение, 1974. 280 с.
5. Турбинное оборудование гидроэлектростанций / Под ред. Морозова А. А. М.-Л.: Гос. Энергетическое изд-во, 1968. 520 с.
14. Заплановані види навчальної діяльності та методи викладання:
16 год. лекцій, 28 год. Практичних робіт, 76 год. самостійної роботи. Разом – 120год.;
Методи:інтерактивні лекції, індивідуальні та групові науково-дослідні завдання, використання мультимедійних засобів;
15. Форми та критерії оцінювання:
Оцінювання здійснюється за 100-бальною шкалою.
Підсумковий контроль (40 балів): екзамен письмовий в кінці I семестру.
Поточний контроль (60 балів): шляхом перевірки конспектів, розрахунків перевірки та захисту завдання.
16. Мова викладання:українська.

Завідувач кафедри ГЕ, ТЕ та ГМ Рябенко Олександр Антонович
д.т.н., професор

Національний університет водного господарства та природокористування

DESCRIPTION OF THE ACADEMIC DISCIPLINE

1. Code: ППЗ;
2. Title: Calculation of the strength and reliability of the hydro aggregates;
3. Type: obligatory;
4. Higher education level: II (master's degree);
5. Year of study, when the discipline is offered: 5th;
6. Semester when the discipline is studied: 1th;
7. Number of established ECTS credits: 4,0;
8. Surname, initials of the lecturer / lecturers, scientific degree, position: Filipovich Yu.Yu., Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
9. Resultsofstudies: As a result of studying the academic discipline students have to beable:

- select the turbine and its main parameters;
- to determine the hydraulic parameters of the reversible hydromotor in turbine and pump modes;
- calculate the load on the elements of the hydro turbine;
- Determine the stresses in the elements of the hydro turbine from the action of axial, centrifugal and transverse forces, as well as the effect of bending and twisting moments;
- check the strength of the hydraulic components of the action of various deformations;
- Perform practical calculations using computer technology;
- during the design of the hydraulic units select their design and materials to verify the reliability of the hydromachines;

10. Disciplines preceding the study of the specified discipline: hydroelectric power stations; hydroelectric power stations; Hydropower equipment of stations; mechanical and auxiliary equipment of hydropower plants;

11. Course contents:

Semantic module 1. Parameters of large hydro turbines and their elements

Parameters of large hydro turbines. Systems and types of hydroturbines and their parameters. The technical and economic value of the parameters of the hydro turbines. Estimation of reliability of materials of elements of a hydro turbine and hydro aggregate as a whole. Construction of hydro turbines and their installation. Reliability of hydraulic units of different types. Spiral chambers of hydroturbines and their mortgaged parts. Stator hydro turbines. Guiding turbine guide machine. Servomotors of guides.

Semantic module 2. Design and calculation of the strength of the working wheels of hydro turbines and their elements

Workshop axial and diagonal hydraulic turbines. The design and basic elements of the working wheels and an assessment of the reliability of their work. Calculation of parts of turning-shovel working wheels for durability. Working wheels of radial-axial hydro turbines. Design and manufacture of working wheels of turbines RO and assessment of reliability of their work. Hydraulic turbine shafts. Hydraulic turbine bearings.

12. Recommended educational editions:

1. Orgo W.M. (1978) Osnovi konstruirovanija i rascheta na prochnost gidroturbin [Tutorial]. Leningrad: Maschinostroenije [in Russian];
2. Kovalew N.N. (1984) Spravochnik po gidroturbinam [Tutorial]. Leningrad: Maschinostroenije [in Russian];
3. Kovalew N.N. (1961) Gidroturbini. Konstrukcii i rascheti proektirovanija [Tutorial]. Moscow-Leningrad: Izdatelstvo maschinostroitelnoj literaturi [in Russian];
4. Kovalew N.N. (1974) Proektirovanie gidroturbin [Tutorial]. Moscow: Maschinostroenie [in Russian];
5. Morozov A.A. (1968) Turbinnoe oborudovanie gidroelektrostancij [Tutorial]. Moscow- Leningrad: Energeticheskoe Izdatelstvo [in Russian].

13. Planned types of educational activities and teaching methods:
16 hours Lectures, 28 hours Seminar, 76 hours Independent work. In all – 120 hours;
The teaching methods: lectures accompanied by posters; solving tasks; performance of an individual study-research task in the form of an abstract; drawing graphic schemes;

14. Forms and assessment criteria:
Evaluation is made according to the 100-grade system.
Final control (40 grades): exam written at the end of the 1th semester.
Current control (60 grades): by checking the notes, checking calculations and task protection.

15. Language of teaching: Ukrainian.

Head of the department HPE, TPE and HM,
doctor of technical science, professor Riabenko A.A.