Міністерство освіти і науки України

Національний технічний університет

«Харківський політехнічний інститут»

Кафедра гідравлічних машин ім. Г.Ф. Проскури

ПРОГРАМА

кваліфікаційного іспиту за освітньо-кваліфікаційним рівнем «бакалавр»

Галузь знань **14 Електрична інженерія**

Спеціальність **145 Гідроенергетика**

Освітня програма **Гідроенергетика**

Харків – 2022

АНОТАЦІЯ

Програма складена відповідно до вимог МОН України, стандарту освіти та наказу НТУ «ХПІ» від 7.04.2022 №120 ОД «Щодо перерозподілу кредитів та атестації здобувачів першого рівня освіти».

Метою кваліфікаційного іспиту є оцінка рівня знань випускника за освітньо-кваліфікаційним рівнем «бакалавр» за спеціальністю 145 – Гідроенергетика.

Випускники повинні:

– знати основні поняття, визначення, закони і вміти вирішувати прикладні задачі з дисциплін професійної підготовки першого (бакалаврського) рівня:

«Прикладне матеріалознавство»;

«Гідрогазодинаміка»;

«Основи теорії лопатевих машин»;

«Гідромеханічне обладнання ГЕС та ГАЕС»

– знати основні поняття, визначення та вміти вирішувати прикладні задачі з питань спеціалізації.

ЗМІСТ ПРОГРАМИ

В основу програми покладені дисципліни професійної підготовки першого (бакалаврського) рівня: «Прикладне матеріалознавство», «Гідрогазодинаміка», «Основи теорії лопатевих машин», «Гідромеханічне обладнання ГЕС та ГАЕС ».

Прикладне матеріалознавство – загальні визначення, розділ «Металознавство».

Гідрогазодинаміка – загальні визначення, теоретичні основи гідравліки: гідростатика, гідродинаміка.

Основи теорії лопатевих машин – загальні визначення, основи теорії гідротурбін

Гідромеханічне обладнання ГЕС та ГАЕС – основні визначення, схеми ГЕС, склад гідротехнічних споруджень ГЕС, основні функції ГЕС та ГАЕС.

ПЕРЕЛІК ЗАПИТАНЬ ВСТУПНОГО ВИПРОБОВУВАННЯ

ПРИКЛАДНЕ МАТЕРІАЛОЗНАВСТВО

1. Температура, при якій метал повністю переходить з твердого стану в рідкий – це:
1) Температура плавлення;
2) Критична температура;
3) Температура рекристалізації.

2. Складні за вмістом речовини, утворені з декількох металів внаслідок дифузії, – це:
1) Сплави;
2) Кольорові метали;
3) Пластмаси.

3. Здатність металу не руйнуючись змінювати форму під дією навантаження і зберігати змінену форму після зняття навантаження – це:
1) Міцність;
2) Твердість;
3) Пластичність.

4. Чавун – це:
1) Залізовуглецевий сплав;
2) Кольоровий сплав;
3) Неметалевий матеріал.

5. За призначенням чавуни бувають:
1) Сірий, білий, ковкий, високоміцний;
2) Сталеплавильний, фосфорний, ливарний;
3) Доевтектичний, евтектичний, заевтектичний.

6. Сталь – це:
1) Сплав заліза з вуглецем (вуглецю до 2%);
2) Сплав заліза з вуглецем (вуглецю до 7%);
3) Сплав заліза з легуючими елементами.

7. Марка сталі вказує на:
1) Склад сталі;
2) Механічні властивості сталі;
3) Хімічні властивості сталі.

8. Фосфор та сірки в чавунах і сталях – це:
1) Технологічні домішки;
2) Шкідливі домішки;
3) Спеціальні домішки.

9. За призначенням сталі поділяють на:
1) Доевтектоїдні, евтектоїді, заевтектоїдні;
2) Конструкційні, інструментальні, спеціального призначення;
3) Спокійні, напівспокійні, киплячі.

10. За хімічним складом вуглецеві сталі поділяють на:
1) Низьколеговані, середньолеговані, високолеговані;
2) Низько вуглецеві (до 0,3% С), середньо вуглецеві(0,3-07% С), високо вуглецеві (0,7%-1,4% С);
3) Якісні, високоякісні.

ГІДРОГАЗОДИНАМІКА

1. Основне рівняння гідростатики дозволяє:
1) визначати тиск, що діє на вільну поверхню;
2) визначати тиск на дні резервуара;
3) визначати тиск в будь-якій точці розглянутого об’єму;
4) визначати тиск, що діє на занурене в рідину тіло;
5) визначати тиск, що діє на стінки посудини;

2. Закон Паскаля говорить:
1) тиск, прикладений до зовнішньої поверхні рідини, передається всім точкам цієї рідини в усіх напрямках однаково;
2) тиск, прикладений до зовнішньої поверхні рідини, передається всім точкам цієї рідини в усіх напрямках відповідно до основного рівняння гідростатики;
3) тиск, прикладений до зовнішньої поверхні рідини, збільшується в міру віддалення від вільної поверхні;
4) тиск, прикладена до зовнішньої поверхні рідини дорівнює сумі тисків, прикладених з інших сторін розглянутого об'єму рідини.
5) тиск, прикладена до зовнішньої поверхні рідини, зменшується в міру віддалення від вільної поверхні;

3. Рівняння Бернуллі для двох різних перетинів потоку дає взаємозв'язок між
1) тиском, витратою і швидкістю;
2) швидкістю, тиском і коефіцієнтом Коріоліса;
3) тиском, швидкістю і геометричної висотою;
4) геометричною висотою, швидкістю, витратою;
5) швидкістю, тиском.

4. Коефіцієнт Коріоліса в рівнянні Бернуллі характеризує
1) режим течії рідини;
2) ступінь гідравлічного опору трубопроводу;
3) зміну швидкісного напору;

4) ступінь зменшення рівня повної енергії.
5) зміну повного напору;

5. Гідравлічний опір це
1) опір рідини до зміни форми свого русла;
2) опір, що перешкоджає вільному проходу рідини;
3) опір трубопроводу, яке супроводжується втратами енергії рідини;
4) опір, при якому падає швидкість руху рідини по трубопроводу.
5) опір, при якому зростає швидкість руху рідини по трубопроводу

6. Від яких параметрів залежить значення числа Рейнольдса?
1) від діаметра трубопроводу, кінематичної в'язкості рідини і швидкості руху рідини;
2) від витрати рідини, від температури рідини, від довжини трубопроводу;
3) від динамічної в'язкості, від щільності і від швидкості руху рідини;
4) від швидкості руху рідини, від шорсткості стінок трубопроводу, від в'язкості рідини;
5) від шорсткості стінок трубопроводу, від в'язкості рідини.

7. Що таке кавітація?
1) вплив тиску рідини на стінки трубопроводу;
2) рух рідини у відкритих руслах, пов'язаний з інтенсивним перемішуванням;
3) місцева зміна гідравлічного опору;
4) зміна агрегатного стану рідини при русі в закритих руслах, пов'язана з місцевим падінням тиску;
5) місцева зміна тиску.

8. Що є основною причиною втрати напору в місцевих гідравлічних опорах?
1) наявність вихроутворення в місцях зміни конфігурації потоку;
2) тертя рідини об внутрішні гострі кромки трубопроводу;
3) зміна напрямку і швидкості руху рідини;
4) шорсткість стінок трубопроводу і в'язкість рідини;
5) зміна площі живого перетину.

9. Що таке досконале стиснення струменя?
1) найбільше стиснення струменя при відсутності впливу бічних стінок резервуара і вільної поверхні;
2) найбільше стиснення струменя при впливі бічних стінок резервуара і вільної поверхні;
3) стиснення струменя, при якому не змінюється форма поперечного перерізу;
4) найменше можливе стиснення струменя в безпосередній близькості від отвору;
5) стиснення струменя при закінченні через циліндричний насадок.

10. Характеристикою насоса називається
1) залежність зміни тиску і витрати при зміні частоти обертання валу;
2) його геометричні характеристики;
3) його технічні характеристики: номінальний тиск, витрата і частота обертання валу, ККД;
4) залежність напору, створюваного насосом $H_{нас}$ від його подачі при постійній частоті обертання валу;
5) залежність подачі насоса від його оборотів.

ОСНОВИ ТЕОРІЇ ЛОПАТЕВИХ МАШИН

1. Абсолютний, відносний і переносний рух частки рідини в робочому колесі. Поняття про трикутник швидкостей. Подання вектора швидкості рідкої частки в циліндричній системі координат.
2. Кінематичні параметри потоку у прямих решітках профілів. Поняття кута атаки, вхідного елемента профілю й кута повороту потоку, залежність його від кута атаки й густоти решітки. Залежність кута повороту потоку від кута атаки.
3. Прямі решітки профілів. Поняття циркуляції швидкості навколо профілю у решітках. Визначення циркуляції навколо контуру профіля. Зв'язок циркуляцій перед і за решітками із циркуляцією навколо профілю решітки.
4. Рівняння зв'язку циркуляцією й кутів потоку на вході й виході нерухомих колових решіток. Поняття про коефіцієнт прозорості й кут безциркуляційного обтікання.
5. Гідравлічна потужність на робочому колесі гідротурбіни. Зв'язок гідравлічної потужності на робочому колесі з потужністю на валу.
6. Основне рівняння гідротурбіни. Зв'язок теоретичного напору з напором гідротурбіни.
7. Гідравлічна потужність на робочому колесі насоса. Як зв'язані гідравлічна потужність і потужність на валу?
8. Основне рівняння лопатевих насосів. Зв'язок теоретичного напору з напором насоса.
9. Теоретичний напір насоса. Зв'язок теоретичного напору з гідравлічним моментом і гідравлічною потужністю.
10. Основні параметри лопатевого насоса. Записати відповідні формули.

ГІДРОМЕХАНІЧНЕ ОБЛАДНАННЯ ГЕС ТА ГАЕС

1. Схеми ГЕС; способи концентрації напору.
2. Склад гідротехнічних споруджень ГЕС гребельного типу.
3. Гідроенергетичний блок та його склад.
4. Способи регулювання витрати на ГЕС/ГАЕС.
5. Основні функції які виконують ГАЕС в енергосистемі.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

«Прикладне матеріалознавство»

1. Гуляев А.П. Металловедение [Текст] : учеб-ник / А.П. Гуляев. – М. : Металлургия, 1986. – 544 с.
2. Лахтин Ю.М. Материаловедение [Текст] : учеб. Пособие / Ю.М. Лахтин, В.П. Леонтьева. – М. : Машиностроение, 1990. – 528 с.
3. Матеріалознавство [Текст] : підручник / С.С. Дяченко, І.В. Дощечкіна, А.О. Мовлян, Е.І. Плешаков ; ред. С.С. Дяченко ; Харківсь-кий нац. Автомобільно-дорожній ун-т. – Х. : ХНАДУ, 2007. – 440 с.
4. Материаловедение [Текст] : учебник / Б.Н. Арзамасов, В.И. Макарова, Г.Г. Мухин, В.И. Силаева ; общ. Ред. Б.Н. Арзамасов. – М. : МГТУ, 2008.– 648 с.

«Гідрогазодинаміка»;

1. Гідравліка, гідравлічні машини і гідропривід : підручник \ В.Р. Кулінченко. Київ : Центр навч. літ., 2006.
2. Гидравлика, гидромашины и гидроприводы : учебник. - 2-е изд., перераб. \ Т.М. Башта [и др.] Москва : Машиностроение, 1982.

«Основи теорії лопатевих машин»

1.Е.В. Гутовский, А.Ю. Колтон "Теория и гидродинамический расчет гидро-турбин". – Л.: Машиностроение, 1974.

2.Колычев В.А. "Кинематические характеристики потока в лопастных гид-ромашинах".- Уч. пос.- Киев, 1995.-272 с.

3. Г.В. Викторов "Гидродинамическая теория решеток". – М.: Высшая школа, 1969.

«Гідромеханічне обладнання ГЕС та ГАЕС»

1.Барлит В.В. Гидравлические турбины и насос-турбины. Уч. пособие-справочник. К. 1994.

2.Гидоэнергетическое и вспомогательное оборудование гидроэлектростанций: Справ. Пособие. Т1: Основное оборудование гидроэлектростанций / Под ред. Д.С. Щавелева. М: Энергоиздат, 1988.

3.Справочник конструктора гидротурбин. Под ред. Н.Н. Ковалева. Л.: Машиностроение, 1974.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОГО ІСПИТУ, СТРУКТУРА ОЦІНКИ, І ПОРЯДОК ОЦІНЮВАННЯ ПІДГОТОВЛЕННОСТІ ВИПУСКНИКА

Білет складається з 2 (двох) тестових завдань, по одному з кожної з дисциплін професійної підготовки першого (бакалаврського) рівня:

«Прикладне матеріалознавство»;

«Гідрогазодинаміка»;

та двох питань у з питань прикладної підготовки за спеціалізацією.

Вірна відповідь на кожне завдання з дисциплін професійної підготовки оцінюється 20 балами. Невірна відповідь дає 10 балів.

Відповідь на прикладні питання знаходиться в межах від 5 до 30 балів.

Результат кваліфікаційного іспиту може знаходитись в межах від 35 (тридцяти п’яти) до 100 (ста) балів.

СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ

Сума балів за всі види навчальної діяльності	**Оцінка ECTS**	**Оцінка за національною шкалою**
90-100	A	відмінно
82-89	B	добре
74-81	C	
64-73	D	задовільно
60-63	E	
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання