

Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України
Харківський національний автомобільно-дорожній університет

“Затверджено”

Заступник ректора (перший проректор)

проф.

Гладкий І.П.

“ _____ ” _____ 2012 р.

РОБОЧА НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА

з дисципліни “Гідравліка, гідрологія, гідрометрія”
(за вимогами кредитно-модульної системи)

в галузі знань 0601 “Будівництво та архітектура”

за напрямом 6.060101 “Будівництво”

професійне спрямування – “Мости і транспортні тунелі”,

освітньо-кваліфікаційний рівень – “Бакалавр”

Харків 2012

Робоча навчальна програма з дисципліни “Гідравліка, гідрологія, гідрометрія” складена на підставі ОПП для підготовки бакалаврів в галузі знань 0601 “Будівництво та архітектура” по напрямку 6.060101 “Будівництво” за професійним спрямуванням – “Мости і транспортні тунелі” доц., к. т. н. Біловолом Олександром Васильовичем (для студентів прийому 2011 р.).

Робоча навчальна програма розглянута на засіданні кафедри “Теоретична механіка і гідравліка”

(протокол № 13 від “ 14 ” червня 2012 р.)

Завідувач кафедрою, проф., д.т.н.

В. Г. Солодов

Схвалено Радою (методичною комісією) Дорожньо-будівельного факультету

(протокол № 1 від “ 31 ” серпня 2012 р.)

Голова ради (комісії), проф., к.т.н.

В.О. Псюрник

“УЗГОДЖЕНО”

Завідувач кафедрою Мостів, конструкцій та будівельної механіки

проф., к.т.н.

О.Г. Кіслов

“ _____ ” _____ 2012 р.

СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ (системний змістовий модуль)

1.Опис навчальної дисципліни “Гідравліка, гідрологія, гідрометрія”

Характеристика обсягів підготовки	Характеристика лекційного потоку	Характеристика навчального процесу
Загальний обсяг – 1.50 кредита	Галузь знань 0601 “Будівництво та архітектура”	Навчальна дисципліна – нормативна
Усього блоків змістових модулів – 2	Напрямок 6.060101 “Будівництво”	Рік підготовки – 2-й
Усього змістових модулів – 8	Професійне спрямування – “Мости і транспортні тунелі”	Семестр навчання – 4-й
Усього годин – 54		Лекцій – 18 годин
Один блок змістових модулів – 16-38 годин	освітньо-кваліфікаційний рівень – “Бакалавр”	Лабораторних занять – 18 годин
Один змістовий модуль – 4-14 годин	Кількість навчальних груп у потоці – 1	Самостійна робота студентів – 18 годин
Всього ауд. годин на тиждень – 2 (1 година лекцій, 1 година лабораторних)	Укладач – доц., к.т.н. Біловол Олександр Васильович	Модульний контроль – модульна контрольна робота
		Підсумковий контроль – інтегрований залік – 4-й семестр

ПРЕДМЕТОМ навчальної дисципліни є моделювання гідравлічних явищ у відкритих руслах, закони формування річного стоку, методи гідрометричних спостережень і вимірювань.

2. Мета та завдання

МЕТОЮ вивчення навчальної дисципліни згідно з освітньо-кваліфікаційним вимогам до випускника з вищою освітою по напрямку “Будівництво” є формування знань й вмінь для самостійного розв'язання професійних технічних задач, що виникають в практичній діяльності фахівця за професійним спрямуванням “Мости і транспортні тунелі”

Навчальна дисципліна “Мости і транспортні тунелі” відноситься до групи нормативних фундаментальних дисциплін в підготовці фахівця по напрямку 6.060101 “Будівництво” у професійному спрямуванні – “Мости і транспортні тунелі” за освітньо-кваліфікаційним рівнем – “Бакалавр”.

В результаті вивчення дисципліни “Мости і транспортні тунелі” студенти повинні ЗНАТИ предмет дисципліни, її методи та моделі, а також структуру та зміст дисципліни в цілому, що складається з трьох розділів: гідравліка, гідрологія і гідрометрія, а саме:

- рівняння рівномірного, нерівномірного плавномірного і різкозмінного руху води у відкритих призматичних руслах та методи їх розв'язання;
- рівняння рівномірного і нерівномірного плавномірного руху ґрунтових вод та методи їх розв'язання;
- особливості неусталених і планових потоків у відкритих руслах;
- закони формування річного стоку та методи його розрахунку;
- організацію і зміст гідрометричних робіт;
- критерії подібності та принципи моделювання гідравлічних процесів на дорожніх водоперепускних і водовідвідних спорудах.

Студенти повинні ВМІТИ використовувати отримані знання при розв'язанні гідравлічних і гідрологічних задач відповідно до її розділів:

- “Гідравліка” – проводити гідравлічні розрахунки елементів дорожнього водовідведення;
- “Гідрологія” – проводити гідрологічні розрахунки малих штучних споруд на автомобільних дорогах;
- “Гідрометрія” – проводити гідрометричні вишукування і спостереження, польові вимірювання та їх камеральну обробку.

Студенти повинні МАТИ УЯВЛЕННЯ про сучасні методи гідравлічних і гідрологічних розрахунків та перспективи їх розвитку у майбутньому.

3. Зміст навчальної програми

Вступ

Місце дисципліни в системі підготовки фахівця даного напрямку. Предмет і структура дисципліни. Короткий історичний нарис розвитку гідрології і гідравліки відкритих русел. Місце дисципліни серед природничих і технічних наук.

Організаційно-методичні рекомендації щодо самостійної роботи студентів. Контроль знань і умінь. Література.

Блок змістових модулів (розділ) 1

Рух води у відкритих руслах. Моделювання гідравлічних явищ.

Змістовий модуль (тема) 1

Гідравліка відкритих русел

Рівномірний рух води у відкритих руслах та умови його існування. Рівняння рівномірного руху. Гідравлічні елементи живого перерізу. Гідравлічно найвигідніший переріз русла.

Визначення допустимих середніх швидкостей. Типи задач на розрахунок рівномірних потоків у відкритих руслах. Гідравлічний показник русла.

Рівняння нерівномірного плавномірного руху. Рівняння критичного стану. Визначення критичної глибини, критичного похилу і стану потоку.

Дослідження і побудова кривих вільної поверхні у відкритих руслах.

Методи інтегрування рівняння нерівномірного плавномірного руху у відкритих руслах.

Гідравлічний стрибок та механізм його утворення. Рівняння гідравлічного стрибка. Визначення основних характеристик гідравлічного стрибка. Рівняння різкозмінного руху та побудова вільної поверхні гідравлічного стрибка.

Особливості усталених потоків у руслах із змінними обрисами. Приклади неусталених потоків у відкритих руслах. Рівняння неусталеного повільнозмінного руху у відкритих руслах та його аналіз. Поширення довгих хвиль у відкритих руслах.

Основні поняття і визначення. Закон ламінарної фільтрації, рівняння рівномірного руху ґрунтових вод. Рівняння нерівномірного плавномірного руху ґрунтових вод, його аналіз та методи розв'язання. Вертикальний і горизонтальний дренаж.

Змістовий модуль (тема) 2

Сучасні методи гідравлічних розрахунків малих дорожніх споруд

Основні означення. Формула пропускної здатності прямокутного водозливу. Класифікація водозливів. Використання водозливів у дорожньо-

мостовому будівництві.

Спряження б'єфів. Одно- і багатоступінчасті перепади. Швидкотоки і консольні скиди. Водобійні споруди. Водобійна стінка. Водобійний колодезь.

Малі мости. Дорожні труби. Фільтруючі насипи.

Змістовий модуль (тема) 3

Критерії подібності та моделювання гідравлічних явищ

Моделювання гідравлічних процесів на дорожніх водоперепускних і водовідвідних спорудах. Основи теорії подібності. Подібність течій в'язкої рідини. Критерії подібності.

Змістовий модуль (тема) 4

Основні завдання за змістовими модулями 1, 2, 3

1. Рівномірний рух води у відкритих руслах та умови його існування.
2. Рівняння рівномірного руху
3. Гідравлічні елементи живого перерізу
4. Рівняння нерівномірного плавномірного руху
5. Рівняння критичного стану.
6. Гідравлічний стрибок та механізм його утворення.
7. Рівняння гідравлічного стрибка.
8. Рівняння неусталеного повільномірного руху у відкритих руслах.
9. Закон ламінарної фільтрації.
10. Рівняння нерівномірного плавномірного руху ґрунтових вод.
11. Формула пропускної здатності прямокутного водозливу.
12. Розрахунок перепаду.
13. Розрахунок швидкотоку.
14. Розрахунок водобійної стінки.
15. Розрахунок водобійного колодезя.
16. Розрахунок малого мосту.
17. Розрахунок дорожньої труби.
18. Розрахунок фільтруючого насипу.

Модульний контроль знань за змістовими модулями 1, 2, 3, 4 (перший заліковий модуль) здійснюється у формі модульної контрольної роботи.

Блок змістових модулів (розділ) 2
Закони формування річкового стоку і методи вимірювання гідрологічних характеристик

Змістовий модуль (тема) 5

Мета і склад гідрологічних вишукувань малих штучних споруд на автомобільних дорогах

Основи гідрології річок. Рівняння водного балансу річкового басейну. Річка і річкова система. Живлення і водний режим річок. Особливості кінематики річкового потоку. Зимовий режим річок. Наноси. Мета і склад гідрологічних вишукувань малих штучних споруд на автомобільних дорогах

Методи оцінки максимального стоку. Схема формування стоку при випадінні дощу. Розрахунок гідрографів паводків і водопіль, їх основні характеристики. Визначення розрахункових витрат по даним багаторічних спостережень.

Змістовий модуль (тема) 6

Методи гідрометричних спостережень і вимірювань

Організація гідрометричних робіт і техніка безпеки. Рівні. Похил вільної поверхні. Глибина. Швидкості потоку Гідрометричний створ.

Змістовий модуль (тема) 7

Проведення польових вимірювань та їх камеральна обробка

Визначення витрат. Криві витрат. Гідрограф. Побудова живого перерізу. План річки в ізобатах.

Змістовий модуль (тема) 8

Основні завдання за змістовими модулями 5, 6, 7

1. Визначення траєкторій точки в декартових прямокутних координатах.
2. Проекції швидкості і модуль швидкості точки. Проекції прискорення і модуль прискорення точки.
3. Натуральний спосіб придання руху точки. Визначення швидкості. Дотичне і нормальне прискорення точки.
4. Розкладання руху плоскої фігури на поступальний і обертальний.
5. Складний рух точки – теорема додавання швидкостей.
6. Теорема додавання прискорень (теорема Коріоліса).
7. Додавання миттєвих обертань навколо осей, що перетинаються.
8. Додавання поступального і обертального рухів.

Модульний контроль знань за змістовими модулями 5, 6, 7, 8 (другий заліковий модуль) здійснюється у формі модульної контрольної роботи.

Заключення

Інтегрований висновок по дисципліні. Знання і уміння, які будуть використовуватись при вивченні інших дисциплін.

4. Розподіл змістових модулів (за годинами та кредитами)

Назва змістового модуля	Усього на змістовий модуль (год/кред)	Лекції (год)	Лабораторні заняття (год)	СРС (год)
Змістовий модуль 1. Гідравліка відкритих русел	10 / 0.278	6	4	
Змістовий модуль 2. Сучасні методи гідравлічних розрахунків малих дорожніх спорудк	14 / 0.389	4	10	
Змістовий модуль 3. Критерії подібності та моделювання гідравлічних явищ	4 / 0.111	2	2	
Змістовий модуль 4. Основні завдання для модульної контрольної роботи	10 / 0.278			10
Змістовий модуль 5. Мета і склад гідрологічних вишукувань малих штучних споруд на автомобільних дорогах	2 / 0.055	2		
Змістовий модуль 6. Методи гідрометричних спостережень і вимірювань	4 / 0.111	2	2	
Змістовий модуль 7. Проведення польових вимірювань та їх камеральна обробка	2 / 0.055	2		
Змістовий модуль 8. Основні завдання для модульної контрольної роботи	8 / 0.223			8
Інтегрований залік				
Усього	54 / 1.5	18	18	18

5. Розподіл лабораторних робіт

№	Теми лабораторних робіт	годин
1.	Спряження б'єфів	2
2.	Робота водозливу з тонкою стінкою	2
3.	Робота водозливу з широким порогом	2
4.	Робота одноступеневого перепаду	2
5.	Робота водобійної стінки	2
6.	Робота дорожньої труби	2
7.	Робота безнапірної фільтруючої дамби	2
8.	Моделювання гідравлічних процесів	2
9.	Робота гідрометричного млинка	2

6. Структура оцінювання навчання студента (залікові модулі)

Зміст навчального матеріалу	Кількість годин	Обсяг навчального матеріалу (кредитів)	Форма контролю знань
Перший заліковий модуль за змістовими модулями 1, 2, 3,4	38	1.055	Модульна контрольна робота
Другий заліковий модуль за змістовими модулями 5, 6,7,8	16	0.445	Модульна контрольна робота
Інтегрований залік			
Усього	54	1.5	

7. Шкала оцінки знань студентів (за кожний заліковий модуль)

Кількість балів за шкалою навчального закладу	Оцінка за шкалою ECTS	Оцінка за національною шкалою	Роз'яснення оцінки
90 – 100	A	Відмінно (зараховано)	Відмінне виконання з незначною кількістю помилок
80 – 89	B	Добре (зараховано)	Вище середнього рівня з кількома помилками
75 – 79	C	Добре (зараховано)	Загалом робота правильна, але з певною кількістю помилок
67 – 74	D	Задовільно (зараховано)	Непогана, але зі значною кількістю помилок
60 – 66	E	Задовільно (зараховано)	Виконання задовольняє мінімальні критерії
35 – 59	FX	Незадовільно (не зараховано)	Потрібне повторне складання
1 – 34	F	Незадовільно (не зараховано)	Потрібне повторне вивчення дисципліни

8. Види, форми та методи навчання

Лекції, лабораторні заняття, консультації, самостійна робота студентів згідно з таблицею 4 “Розподіл змістових модулів”.

9. Методичне забезпечення

1. Справочник по гидравлике/Под ред. В.А. Большакова, - 2-е изд., перераб. и доп. – К.:Вища шк., Головное изд-во, 1984. – 343 с.
2. Константинов Ю.М. Гидравлика. – Киев: Вища школа. Головное изд-во, 1981. – 360 с.
3. Константинов Н.М., Петров Н.А., Высоцкий Л.И. Гидравлика, гідрологія, гідрометрія. В 2-х ч. Ч. 1. Общие законы. Под ред.. Н.М. Константинова. – М.: Высш.шк., 1987. – 304 с.: ил.
4. Константинов Н.М., Петров Н.А., Высоцкий Л.И. Гидравлика, гідрологія, гідрометрія. В 2-х ч. Ч. 2. Специальные вопросы. Под ред.. Н.М. Константинова. – М.: Высш.шк., 1987. – 431 с.: ил.
5. Чугаев Р.Р. Гидравлика. – Л.: энергоиздат, 1982. – 672 с.
6. Сборник задач по гидравлике: Учебное пособие для вузов/ Под ред. Н.М. Большакова. – 4-е изд., перераб. и доп. – Киев: Вища школа, Головное изд-во, 1979. – 336 с.
7. Романенко Є.Ш. Методичні вказівки до лабораторних робіт з дисципліни “Гідравліка споруд”. Харків, ХНАДУ, 2005. – 28 с.
8. Беловол А.В., Ермолаев В.Я. Методические указания к расчетно-графической работе «Гидравлические расчеты дорожных сооружений» по дисциплине «Гидравлика, гидрология, гидрометрия». Харьков, ХНАДУ, 2002. – 36 с.
9. Романенко.Є.І. Методичні вказівки до індивідуальної розрахункової роботи «Гідравлічний розрахунок одноступеневого перепаду і водобійної стінки в трапецеїдальному руслі» з дисципліни «Гідравліка , гідрологія, гідрометрія». Харків, ХНАДУ, 2012. – 20 с.