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 – “Автомобільні дороги і аеродроми”,

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 напряму 6.060101 “Будівництво” за професійним спрямуванням – “Автомобільні дороги і аеродроми”
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 Будівництва та експлуатації автомобільних доріг

проф., д.т.н. В.К. Жданюк

“_____”_____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 – 2.25 кредитів Усього блоків змістових модулів – 2 Усього змістових модулів – 8 Усього годин – 81 Один блок змістових модулів – 20-60 годин Один змістовий модуль – 4-24 годи Всього ауд. годин на тиждень – 3 (2 години лекцій, 1 година лабораторних)	Галузь знань 0601 “Будівництво та архітектура” Напрям 6.060101 “Будівництво” Професійне спрямування – “Автомобільні дороги і аеродроми” освітньо-кваліфікаційний рівень – “Бакалавр” Кількість навчальних груп у потоці – 4 Укладач – доц., к.т.н. Біловол Олександр Васильович	Навчальна дисципліна – нормативна Рік підготовки – 2-й Семестр навчання – 4-й Лекцій – 36 годин Лабораторних занять – 18 годин Самостійна робота студентів – 27 годин Модульний контроль – модульна контрольна робота, перевірка результатів виконання індивідуальних завдань (РГР) Підсумковий контроль – інтегрований іспит – 4-й семестр

ПРЕДМЕТОМ навчальної дисципліни є застосування основних законів механіки рідини при проектуванні дорожніх споруд.

2. Мета та завдання

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

Навчальна дисципліна “Гідравліка, гідрологія, гідрометрія” відноситься до групи нормативних фундаментальних дисциплін в підготовці фахівця по напряму 6.060101 “Будівництво” у професійному спрямуванні – “Автомобільні дороги і аеродроми” за освітньо-кваліфікаційним рівнем – “Бакалавр”.

В результаті вивчення дисципліни “Гідравліка, гідрологія, гідрометрія” 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 плавнозмінного і різкозмінного руху води у відкритих призматичних руслах та методи їх розв’язання;
- рівняння рівномірного і нерівномірного плавнозмінного руху грунтових вод та методи їх розв’язання;
- особливості неусталених і планових потоків у відкритих руслах;
- основи формування максимального 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 напряму. 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
Основні поняття і закони механіки рідини та їх застосування при проектуванні дорожніх споруд

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 плавнозмінного 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 плавнозмінного руху у відкрити 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 грунтових вод. Рівняння нерівномірного плавнозмінного руху грунтових вод, його аналіз та методи розв’язання. Вертикальний і горизонтальний дренаж.

Змістовий модуль (тема) 2
Сучасні методи гідравлічних розрахунків штучних споруд на дорогах

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 колодязь.

Малі мости. Дорожні труби. Фільтруючі насипи.

Змістовий модуль (тема) 3

Критерії подібності та моделювання гідравлічних процесів на дорожніх водоперепускних і водовідвідних спорудах

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

Змістовий модуль (тема) 4

Основні завдання для СРС 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 плавнозмінного руху
5. Рівняння критичного стану.
6. Гідравлічний стрибок та механізм його утворення.
7. Рівняння гідравлічного стрибка.
8. Рівняння неусталеного повільнозмінного руху у відкритих руслах.
9. Закон ламінарної фільтрації.
10. Рівняння нерівномірного плавнозмінного руху грунтових вод.
12. Розрахунок перепаду.
13. Розрахунок швидкотоку.
14. Розрахунок водобійної стінки.
15. Розрахунок водобійного колодязя.
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 і перевірки результатів виконання індивідуального завдання (РГР).

Блок змістових модулів (розділ) 2
Гідрологічні розрахунки малих штучних споруд на автомобільних дорогах

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

Змістовий модуль (тема) 6
Основи формування максимального стоку

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) 7
Гідрометрія

Організація гідрометричних робіт. Рівні. Похили вільної поверхні. Глибина. Побудова профілів і плану річки в ізобатах. Швидкості потоку. Витрати. Стік.

Змістовий модуль (тема) 8
Основні завдання для СРС за змістовими модулями 5, 6, 7

1. .Рівняння водного балансу річкового басейну.
2. Живлення і водний режим річок.
3. Особливості кінематики річкового потоку.
4. Зимовий режим річок.
5. Наноси.
6. Схема формування стоку при випадінні дощу.
7. Визначення розрахункових витрат по даним багаторічних спостережень.
8. Рівні. Похили вільної поверхні.
9. Глибина. Побудова профілів і плану річки в ізобатах.
10. Швидкості потоку. Витрати. Стік.

Модульний контроль знань за змістовими модулями 5, 6, 7, 8 (другий заліковий модуль) здійснюється у формі модульної контрольної роботи і перевірки результатів виконання індивідуального завдання (РГР).

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	14 / 0.389	14		
Змістовий модуль 2. Сучасні методи гідравлічних розрахунків штучних споруд на дорогах	24 / 0.667	10	14	
Змістовий модуль 3. Критерії подібності та моделювання гідравлічних процесів на дорожніх водо перепускних і водовідвідних спорудах	4 / 0.111	2	2	
Змістовий модуль 4. Основні завдання для СРС	17/ 0.472			17
Змістовий модуль 5. Мета і склад гідрологічних вишукувань малих штучних споруд на автомобільних дорогах	4 / 0.111	4		
Змістовий модуль 6. Основи формування максимального стоку	4 / 0.111	4		0
Змістовий модуль 7. Гідрометрія	4 / 0.111	2	2	
Змістовий модуль 8. Основні завдання для СРС	10 / 0.278			10
Інтегрований іспит				
Усього	81 / 2.25	36	18	27

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	59	1.638	Модульна контрольна робота і виконання індивідуального завдання (РГР)
Другий заліковий модуль за змістовими модулями 5, 6, 7 ,8	22	0.612	Модульна контрольна робота і виконання індивідуального завдання (РГР)
Інтегрований іспит			
Усього	81	2.25	

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. Індивідуальне навчально-дослідне завдання

Індивідуальне завдання представляє собою розрахунково-графічну роботу. Робота складається із задач згідно з темами змістових модулів. Кожна задача виконується на окремому листі А4.

9. Види, форми та методи навчання

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

10. 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 узд-во, 1981. – 360 с.
3. Константинов Н.М., Петров Н.А., Высоцкий Л.И. Гидравлика, гідрологія, гидрометрия. 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, гидрометрия. 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 шеола, Головное узд-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.

Укладач Біловол Олександр Васильович