МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ДМИТРА МОТОРНОГО

Кафедра «Експлуатація та технічний сервіс машин»

ПОГОДЖЕНО
Гарант ОПП «Комп'ютерний інжиніринг переробних і харчових виробництв»
доц. Верхоланцева В.О.
«___» _____ 2023 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ
В.о. зав. кафедрою ЕТСМ
професор_____Олександр СКЛЯР
«___» _____2023 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Гідравліка та основи гідротехніки»

для здобувачів ступеня вищої освіти «Бакалавр»

зі спеціальності 133 «Галузеве машинобудування» за ОПП «Комп'ютерний інжиніринг переробних і харчових виробництв»
(на основі повної загальної середньої освіти та ОКР «молодший спеціаліст»)

механіко-технологічний факультет

2023– 2024 н.р.

Робоча програма навчальної дисципліни «Гідравліка та основи гідротехніки» для здобувачів ступеня вищої освіти «Бакалавр» зі спеціальності 133 «Галузеве машинобудування» за ОПП «Комп'ютерний інжиніринг переробних і харчових виробництв» (на основі повної загальної середньої освіти та ОКР «молодший спеціаліст» механіко-технологічний факультет. Запоріжжя, ТДАТУ. 14 с.

Розробник: Журавель Д.П., д.т.н., професор

Робочу програму затверджено на засіданні кафедри «Експлуатація та технічний сервіс машин»
Протокол № 1 від «23» серпня 2023 року
В.о. завідувача кафедри ЕТСМ,
проф._____ Олександр СКЛЯР
« »_____ 2023 р.

Схвалено методичною комісією механіко-технологічного факультету зі спеціальності 133 «Галузеве машинобудування» за ОПП «Комп'ютерний інжиніринг переробних і харчових виробництв» (на основі повної загальної середньої освіти та ОКР «молодший спеціаліст»)

Протокол № від « » 2023 року

Голова доц._____ Олена ДЕРЕЗА

« » _____2023 р.

© ТДАТУ, 2023 рік

1 ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

<table>
<tr><td rowspan="2">Найменування показників</td><td rowspan="2">Галузь знань, спеціальність, ступінь вищої освіти</td><td colspan="2">Характеристика навчальної дисципліни</td></tr>
<tr><td colspan="2"><u>денна форма навчання</u>
(денна або заочна)</td></tr>
<tr><td>Кількість кредитів 4</td><td>Галузь знань
<u>13 «Механічна інженерія»</u>
(шифр і назва)</td><td colspan="2"><u>За вибором студента</u>
(обов’язкова або за вибором студента)</td></tr>
<tr><td>Загальна кількість годин – 120 годин</td><td rowspan="2">Спеціальність:
<u>133 "Галузеве машинобудування"</u></td><td>Курс</td><td>Семестр</td></tr>
<tr><td>Змістових модулів –2</td><td>3,1С-й</td><td>5,1-й</td></tr>
<tr><td rowspan="7">Тижневе навантаження:
аудиторних занять – 3 год.
самостійна робота студента – 6 год.</td><td rowspan="7">Ступінь вищої освіти:
«Бакалавр»</td><td>Вид занять</td><td>Кількість годин</td></tr>
<tr><td>Лекції</td><td>10 год.</td></tr>
<tr><td>Лабораторні заняття</td><td>-</td></tr>
<tr><td>Практичні заняття</td><td>20 год</td></tr>
<tr><td>Семінарські заняття</td><td>-</td></tr>
<tr><td>Самостійна робота</td><td>90 год.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Форма контролю:
<u>диференційований залік</u></td></tr>
</table>

2 МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Метою навчальної дисципліни «Гідравліка та основи гідротехніки» є всебічна підготовка спеціалістів, спроможних, на основі отриманих знань та навичок, кваліфіковано вирішувати питання водопостачання сільських населених пунктів і сільськогосподарських виробництв, їх експлуатації, експлуатації гідравлічних машин і установок з врахуванням охорони водних ресурсів та раціонального і екологічно безпечного їх використання.

Завданнями навчальної дисципліни є опанування студентами:

– теоретичних знань з основ гідравліки, сільськогосподарського водопостачання та гідроприводів;

– вміннями творчого підходу до вирішування завдань проектування, експлуатації і раціонального використання сільськогосподарського водопостачання, насосів, вентиляторів, гідроенергетичних установок та систем гідромеліорації;

– навичками проведення дослідження, випробування та оцінювання гідравлічного устаткування.

В результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

- задачі науки “Гідравліка” та методи якими реалізуються ці задачі;
- характеристику водних ресурсів України, потенційні можливості і методи їх використання;
- закони стану рівноваги і руху води;
- методику проектування і будову систем водопостачання;
- конструкцію і принцип дії насосів, вентиляторів, гідроенергетичних і вітроенергетичних установок;
- призначення і будову гідромеліоративних систем;
- призначення і будову гідроприводів.

вміти:

- застосовувати на практиці знання в сфері експлуатації сільськогосподарських об’єктів.
- використовувати отримані знання при експлуатації гідравлічних машин і установок.
- виявляти недоліки у роботі гідравлічного обладнання, встановлювати причин виходу його з ладу та способи їх усунення.

3 ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Змістовий модуль 1. *Основи гідростатики і гідродинаміки*

Тема 1. Фізичні властивості рідин. Сили які діють на рідини. Гідростатика [1-5].

Задачі та структура дисципліни «Гідравліка». Історія розвитку гідравліки, як науки. Фізичні властивості рідин. Сили які діють на рідини. Поняття і види рівноваги рідин. Гідростатичний тиск та його властивості. Епюри гідростатичного тиску. Сили гідростатичного тиску. Закон Паскаля.

Тема 2. Характеристика руху рідин. Режими руху рідин. Гідравлічні опори [1-7].

Види руху рідин. Потік рідин та його елементи. Рівняння нерозривності потоку рідини. Основи теорії плавання тіл. Закон Архімеда. Рівняння Бернуллі, геометрична і фізична (енергетична) інтерпретації. Режими руху рідин. Види гідравлічних опорів і їх вплив на напір рідини. Втрати напору в місцевих опорах і по довжині. Коефіцієнт гідравлічного тертя. Коефіцієнт опору системи.

Тема 3. Гідравлічний розрахунок трубопроводів [1-7]

Задачі розрахунку, класифікація трубопроводів і основні загальні розрахункові залежності. Гідравлічно короткі та довгі трубопроводи. Гідравлічний удар у трубопроводах.

Змістовий модуль 2. *Гідравлічні машини та гідроприводи*

Тема 4. Динамічні гідравлічні машини [1-9].

Призначення, класифікація, будова і принцип дії динамічних гідравлічних машин. Основні параметри, порядок підбору динамічних насосів. Основне рівняння лопатевих насосів. Характеристики насосів. Робота насоса з трубопроводом.

Тема 5. Загальні відомості про гідропривод та гідравлічні машини [1-9].

Електрогідравлічні приводи. Об’ємний гідропривод. Загальні визначення й основні параметри. Принцип дії об’ємного гідроприводу. Об’ємні гідравлічні машини.

4. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Номер тижня	Вид занять	Тема заняття або завдання на самостійну роботу	Кількість				
			годин				балів
			лк	**лаб.**	**сем. (пр.)**	**СРС**	
Змістовий модуль 1. ***Основи гідростатики і гідродинаміки***							
1	Лекція 1	Фізичні властивості рідин. Сили які діють на рідини. Гідростатика	2	-	-	-	-
	Практичне заняття 1	Вивчення будови приладів для вимірювання гідростатичного тиску	-	-	2	-	6
	Самостійна робота 1	Підготовка до практичного заняття 1	-	-	-	7	2
2	Практичне заняття 2	Вивчення будови приладів для вимірювання гідростатичного тиску	-	-	2	-	6
	Самостійна робота 2	Підготовка до практичного заняття 2	-	-	-	7	2
3	Лекція 2	Характеристика руху рідин. Режими руху рідин. Гідравлічні опори	2	-	-	-	-
	Практичне заняття 3	Вивчення будови приладів для вимірювання елементів потоку рідини	-	-	2	-	6
	Самостійна робота 3	Підготовка до практичного заняття 3	-	-	-	7	2
4	Практичне заняття 4	Вивчення будови приладів для вимірювання елементів потоку рідини	-	-	2	-	6
	Самостійна робота 4	Підготовка до практичного заняття 4	-	-	-	7	2
5	Лекція 3	Гідравлічний розрахунок трубопроводів	2	-	-	-	-
	Практичне заняття 5	Дослідження потоку рідини із застосуванням рівняння Бернуллі	-	-	2	-	6

Номер тижня	Вид занять	Тема заняття або завдання на самостійну роботу	Кількість				
			годин				балів
			лк	**лаб.**	**сем. (пр.)**	**СРС**	
	Самостійна робота 5	Підготовка до практичного заняття 5	-	-	-	7	2
6-7	Самостійна робота 6	Підготовка до ПМК 1	-	-	-	9	-
	ПМК 1	Підсумковий контроль за змістовий модуль 1	-	-	-	-	10
Всього за змістовий модуль 1 - 60 год.			***6***	***-***	***10***	***44***	***50***
Змістовий модуль 2. *Гідравлічні машини та гідроприводи*							
8	Лекція 4	Динамічні гідравлічні машини	2	-	-	-	-
	Практичне заняття 6	Вивчення конструкції та випробування об'ємних насосів	-	-	2	-	6
	Самостійна робота 7	Підготовка до практичного заняття 6	-	-	-	7	2
9	Практичне заняття 7	Вивчення конструкції та випробування об'ємних насосів	-	-	2	-	6
	Самостійна робота 8	Підготовка до практичного заняття 7	-	-	-	7	2
10	Лекція 5	Загальні відомості про гідропривод та гідравлічні машини	2	-	-	-	-
	Практичне заняття 8	Вивчення конструкції та випробування об'ємних гідродвигунів	-	-	2	-	6
	Самостійна робота 9	Підготовка до практичного заняття 8	-	-	-	7	2
11	Практичне заняття 9	Вивчення конструкції та випробування об'ємних гідродвигунів	-	-	2	-	6
	Самостійна робота 10	Підготовка до практичного заняття 8	-	-	-	7	2
12	Практичне заняття 10	Вивчення конструкції та випробування гідроапаратури	-	-	2	-	6
	Самостійна робота 11	Підготовка до практичного заняття 8	-	-	-	7	2

Номер тижня	Вид занять	Тема заняття або завдання на самостійну роботу	Кількість				
			годин				балів
			лк	**лаб.**	**сем. (пр.)**	**СРС**	
13-14	Самостійна робота 12	Підготовка до ПМК 2	-	-	-	11	-
	ПМК 2	Підсумковий контроль за змістовий модуль 2	-	-	-	-	10
Всього за змістовий модуль 2 – 60 год.			***4***	***-***	***10***	***46***	***50***
Диференційований залік							***-***
Всього з навчальної дисципліни - 120 год.							***100***

5. ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ, ЩО ВИНОСЯТЬСЯ НА ПІДСУМКОВИЙ МОДУЛЬНИЙ КОНТРОЛЬ №1

1. Що вивчається в гідростатиці?
2. Що таке краплинна рідина?
3. Чим відрізняється реальна рідина від ідеальної?
4. Назвіть основні фізичні властивості рідин.
5. Охарактеризуйте питому вагу і густину рідини та зв’язок між ними.
6. Охарактеризуйте стисливість і температурне розширення рідин.
7. Що таке модуль пружності рідин?
8. Охарактеризуйте в’язкість рідин.
9. Характеризуйте капілярність рідин.
10. Охарактеризуйте сили, які діють на рідину.
11. Що таке гідростатичний тиск і поясніть його сутність? Якими одиницями він вимірюється?
12. Якими властивостями характеризується гідростатичний тиск?
13. Які види тиску мають місце в інженерній практиці?
14. Що таке прилади для вимірювання гідростатичного тиску, як вони класифікуються, побудовані і який принцип їхньої дії?
15. Наведіть і охарактеризуйте основне рівняння гідростатики.
16. Що таке гідростатичний напір та п’єзометрична і вакуумметрична висота?
17. Що таке епюри гідростатичного тиску і як вони будуються?
18. Що таке сила тиску? Як визначаються її значення на плоску поверхню (в тому числі на горизонтальну)?
19. Як знаходиться сила тиску на криволінійну поверхню?
20. Що таке центр тиску? Як він знаходиться для плоских і криволінійних поверхонь?
21. Що таке тіло тиску (у випадку криволінійних поверхонь, які сприймають гідростатичний тиск)?
22. Поясніть явище рівноваги рідин в сполучених посудинах
23. Поясніть закон Паскаля та дію простих гідростатичних механізмів.

24. Сформулюйте закон Архімеда і запишіть його формулу.
25. Що таке плавучість тіл? При яких умовах тіло плаває?
26. Якими показниками характеризується плавання тіл?
27. Що вивчається в розділі гідравліки-гідродинаміка?
28. Якими елементами характеризується потік рідини?
29. Як формулюється і записується рівняння нерозривності потоку рідини?
30. Напишіть і поясніть рівняння Бернуллі.
31. Проілюструйте геометричне зображення рівняння Бернуллі.
32. Поясніть фізичну сутність (зміст) рівняння Бернуллі.
33. Поясність правила застосування рівняння Бернуллі.
34. Що таке гідравлічні опори, чим вони обумовлені, як класифікуються, що відбувається з напором в них?
35. Що таке місцеві гідравлічні опори і як визначаються втрати напору в них?
36. Що таке гідравлічні опори по довжині і як визначаються втрати напору в них через швидкість руху рідини?
37. Що таке гідравлічні опори по довжині, як визначаються втрати напору в них через витрату рідини?
38. Що таке гідравлічні опори по довжині і як визначаються втрати напору в них через гідравлічний нахил (уклон рос.)?
39. Які задачі розв'язуються при гідравлічному розрахунку трубопроводів і за якими загальними залежностями це виконується?
40. Що таке гідравлічно короткі трубопроводи і за якими залежностями виконується їх гідравлічний розрахунок?
41. Що таке гідравлічно довгі трубопроводі і за якими залежностями виконується їх гідравлічний розрахунок?
42. Що таке трубопроводи з шляховою витратою рідин і за якими залежностями виконується їх гідравлічний розрахунок?
43. Що таке послідовно з'єднані трубопроводи і за якими залежностями виконується їх гідравлічний розрахунок?
44. Що таке паралельно з'єднані трубопроводи і за якими залежностями виконується їх гідравлічний розрахунок?
45. Що таке розгалужені (тупікові) трубопроводи? Опишіть порядок їх гідравлічного розрахунку.
46. Що таке кільцеві трубопроводи і в чому полягає сутність особливість) їх гідравлічного розрахунку?
47. Що таке гідроудар в трубопроводах і якими залежностями (формулами) описується це явище?
48. Що таке гідравлічні отвори і насадки, як вони класифікуються
49. Поясніть явище витікання рідин в атмосферу через малий отвір в тонкій стінці при постійному напорі.
50. Поясніть явище втікання рідини під рівень.
51. Поясніть явище витікання рідини через малий отвір в товстій стінці при постійному напорі.
52. Поясніть явище витікання рідини через насадки (напір постійний) з класифікацією їх.

53. Поясніть явище витікання при змінному напорі (спорожнення резервуарів).
54. Поясніть явище вирівнювання рівнів в двох суміжних резервуарах.
55. Що таке гідравлічні струмені, як вони класифікуються і як визначається їх гідравлічні елементи?
56. Що таке активна і реактивна сила струменя, як визначається її значення?
57. Поясність рух рідини в каналах і за якими залежностями виконується їх гідравлічний розрахунок.
58. Що таке водозливи, як вони класифікуються, в чому полягає ї х гідравлічний розрахунок.
59. Що таке фільтрація рідин і яким законом це явище описується?
60. Сформулюйте Закон Дарсі.

ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ, ЩО ВИНОСЯТЬСЯ НА ПІДСУМКОВИЙ МОДУЛЬНИЙ КОНТРОЛЬ №2

1. Що таке сільськогосподарське водопостачання? Хто і що є споживачами води в сільському господарстві? Якими особливостями характеризується системи сільгоспводопостачання?
2. Що таке режим водопостачання? Що таке середньодобові норми водоспоживання? Чим характеризується нерівномірність водоспоживання?
3. Як визначаються розрахункові витрати в с-г водопостачанні?
4. Які джерела води використовуються для с–г водопостачання? Охарактеризуйте їх.
5. Зобразіть схеми систем с–г водопостачання залежно від джерела води.
6. Яким нормативним документом регламентуються вимоги до якості води в с-г водопостачанні? Охарактеризуйте основні з них. Як покращується якість води.
7. Як визначається регулюючий об’єм в системах с-г водопостачанні?
8. З яких елементів складаються системи с-г водопостачання. Поясніть їх призначення і улаштування.
9. Що таке водонапірна башта, для чого вона призначена ? Як визначається її висота?
10. Поясніть порядок гідравлічного розрахунку водопровідних систем.
11. Що таке насос, де використовуються насоси в с-г виробництві, як вони класифікуються?
12. Що таке насосний агрегат, насосна установка і насосна станція. Нарисуйте схему насосної установки.
13. Якими технічними показниками характеризуються насоси?
14. Розкажіть порядок підбирання насосів.
15. Що таке робочі характеристики відцентрових насосів і як вони зображаються?
16. Поясніть роботу відцентрового насоса з трубопроводом. Як знаходиться робоча точка системи насос-трубопровід?

17. Як регулюється подача рідини відцентрових насосів?
18. Поясніть сумісну (паралельну і послідовну) роботу насосів.
19. Що таке висота усмоктування і кавітація насосів?
20. Що таке вісьові насоси, як вони улаштовані, в чому полягає гідравлічний принцип їх роботи, як маркіруються?
21. Що таке вихрьові насоси, як вони улаштовані, в чому полягає гідравлічний принцип їх роботи, як маркіруються?
22. Що таке повітряний водопідйомник?
23. Що таке поршневі насоси? Як вони улаштовані класифікуються, в чому полягає принцип їхньої дії і як робота їх описується теоретично?
24. Що таке шестерневі насоси. Як вони улаштовані, в чому полягає принцип їхньої дії, як їх робота описується теоретично?
25. Що таке гвинтові насоси, як вони улаштовані і в чому полягає принцип їх дії?
26. Що таке роторно-поршневі насоси, як вони улаштовані, в чому полягає принцип їх дії?
27. Що таке аксіально-поршневі насоси, як вони улаштовані, в чому полягає принцип їх дії?
28. Що таке вентилятори, для чого призначені, і як вони класифікуються?
29. Що таке відцентрові вентилятори, як вони улаштовані, в чому полягає принцип їх дії?
30. Що таке вісьові вентилятори, як вони улаштовані, в чому полягає принцип їх дії?
31. Якими технічними показниками характеризуються вентилятори? Поясніть їх зміст.
32. Для чого призначений гідропривод сільськогосподарських техніки.
33. Охарактеризуйте поняття “гідросистема”.
34. Які достоїнства і недоліки гідроприводів?
35. Що таке об’ємний гідропривод?
36. Як класифікуються об’ємні гідроприводи?
37. Охарактеризуйте принцип дії об’ємного гідропривода. Наведіть основні схеми його роботи.
38. Які основні параметри об’ємних гідроприводів ви знаєте?
39. Що таке об’ємні насоси?
40. Як класифікуються насоси об’ємного гідропривода?
41. Як позначаються насоси по стандарту?
42. Що таке об’ємна подача насоса?
43. Що таке тиск насоса і за якою залежністю його знаходять?
44. Що таке потужність насоса і якою залежністю вона визначається?
45. Що показує повний к.к.д. насоса?
46. Як розшифрувати марку насоса НШ-32У-2-Л?
47. Що таке об’ємний к.к.д. насоса?
48. Як знайти механічний к.к.д. насоса?
49. Що таке об’ємні гідродвигуни?
50. Як класифікуються об’ємні гідродвигуни?

51. Що таке гідромотори?
52. Як позначаються гідромотори по стандарту?
53. Що таке гідроциліндри?
54. Як позначаються гідроциліндри по стандарту?
55. Що таке крутячий момент гідромотора і за якою залежністю його знаходять?
56. Що таке потужність гідромотора і за якою залежністю вона знаходиться?
57. За якою формулою знаходиться витрата гідромотора?
58. За якою залежністю знаходиться перепад тиску в гідромоторі? Охарактеризуйте його.
59. Для чого призначений гідромеханічний клапан гідроциліндра?
60. Що таке зусилля на штоці гідроциліндра і за якою залежністю воно знаходиться?
61. Як розшифрувати марку гідроциліндра Ц-100х200-3?
62. За якою формулою знаходиться витрата гідроциліндра?
63. Що таке гідророзподільники?
64. Як класифікуються гідророзподільники?
65. Як позначаються гідророзподільники по стандарту?
66. Які позиції може займати золотник гідророзподільника?
67. Як розшифрували марку розподільника Р-80-2/1-222?
68. За якою залежністю знаходиться витрата рідини в гідророзподільнику?
69. Опишіть дію фіксатора і пристрою повернення золотника в нейтральне положення.
70. Що таке гідроапарат?
71. Що таке клапан?
72. Як класифікуються клапани?
73. Для чого призначені запобіжні клапани? Охарактеризуйте принцип дії запобіжного клапана прямої і непрямої дії.
74. Для чого призначені переливні клапани і опишіть принцип їх дії.
75. Для чого призначені зворотні клапани? Охарактеризуйте роботу гідрозамка.
76. Для чого призначені редукційні клапани? Охарактеризуйте їх роботу.
77. Що таке дроселі? Як вони класифікуються?
78. Для чого призначені дільники потоку і як вони класифікуються.
79. Що таке гідроакумулятори і як вони класифікуються?
80. Що таке кондиціонери робочої рідини і які елементи гідроапаратури входять до їх складу?
81. За якою залежністю знаходиться витрата рідини в клапані?
82. Які способи регулювання об’ємного гідропривода ви знаєте?
83. Наведіть схеми гідроприводов з дросельним регулюванням. Охарактеризуйте їх.
84. Наведіть схеми гідроприводов з об’ємним регулюванням. Охарактеризуйте їх.

6. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Методи навчання, які використовуються в процесі проведення лекційних та практичних занять з навчальної дисципліни Гідравліка та основи гідротехніки: лекції з використанням мультимедійних презентацій та проблемного викладання, робота в групах, розв'язування ситуаційних завдань, кейсів.

7. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Базова

1. Дідур В. А. Савченко О. Д., Журавель Д. П. та ін. Гідравліка та її використання в агропромисловому комплексі. К. : Аграрна освіта, 2008. 577 с.
2. Журавель Д. П., Дідур В. А. Технічна механіка рідини і газу: підручник для здобувачів ступеня вищої освіти закладів вищої освіти / Мелітополь: ТОВ «Колор Принт», 2019. 468 с.
3. Дідур В. А., Журавель Д. П., Палішкін М. А. та ін. Гідравліка, Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2015. 624 с.
4. Журавель Д. П., Паламарчук І. П., Уманський В. І. та ін. Гідравліка, гідро- та пневмоприводи: підручник для здобувачів вищої освіти, за ред. Д. П. Журавля. Київ: ЦП «Компринт», 2021. 449 с.

Допоміжна

5. Журавель Д. П., Петренко К. Г. Методичні вказівки до лабораторної роботи «Вивчення будови приладів для вимірювання гідростатичного тиску» з дисципліни " Гідравліка і сільськогосподарське водопостачання ". Схвалено і рекомендовано до видання науково-методичною комісією факультету ЕН від 26.10.2011 р. Протокол № 2., Мелітополь, 2015. 27 с.
6. Журавель Д. П., Петренко К. Г. Методичні вказівки до лабораторної роботи «Вивчення будови приладів для вимірювання елементів потоку рідини» з дисципліни "Гідравліка і сільськогосподарське водопостачання ". Схвалено і рекомендовано до видання науково-методичною комісією факультету ЕН від 26.10.2011 р. Протокол № 2., Мелітополь, 2015. 27 с.
7. Журавель Д. П., Петренко К. Г. Методичні вказівки до лабораторної роботи «Дослідження потоку рідини з застосуванням рівняння Бернуллі» з дисципліни "Гідравліка і сільськогосподарське водопостачання ". Схвалено і рекомендовано до видання науково-методичною комісією факультету ЕН від 26.10.2011 р. Протокол № 2., Мелітополь, 2015. 22 с.
8. Журавель Д. П., Петренко К. Г. Методичні вказівки до лабораторної роботи «Випробування відцентрового насоса 2К-20/30» з дисципліни "Гідравліка і сільськогосподарське водопостачання". Схвалено і рекомендовано

до видання науково-методичною комісією факультету ЕН від 01.03.2012 р. Протокол № 6., Мелітополь, 2015. 23 с.

9. Журавель Д. П., Петренко К. Г. Методичні вказівки до лабораторної роботи «Вивчення конструкції насосів і вентиляторів» з дисципліни “Гідравліка і сільськогосподарське водопостачання ”. Схвалено і рекомендовано до видання науково-методичною комісією факультету ЕН від 01.03.2012 р. Протокол № 6., Мелітополь, 2015. 44 с.

10. Журавель Д. П., Петренко К. Г. Методичні вказівки до лабораторної роботи «Сільськогосподарське водопостачання». Схвалено і рекомендовано до видання науково-методичною комісією факультету ЕН від 05.10.2015 р. Протокол № 1., Мелітополь, 2015. 84 с.

7. ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. Освітній портал ТДАТУ http://op.tsatu.edu.ua/course/view.php?id=809
2. Наукова бібліотека ТДАТУhttp://www.tsatu.edu.ua/biblioteka/
3. Сайт кафедри ЕТСМ http://www.tsatu.edu.ua/tstt/
4. Internet.