

Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет
«Дніпровська політехніка»

Кафедра транспортних систем та енергомеханічних комплексів



«ЗАТВЕРДЖЕНО»

завідувач кафедри

Ширін Л.Н.

«27» вересня 2022 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Водовідливні та вентиляторні установки»

Галузь знань	18 Виробництво та технології
Спеціальність	184 Гірництво
Освітній рівень.....	бакалавр
Статус	вибіркова
Загальний обсяг	4 кредитів ЄКТС (120 годин)
Форма підсумкового контролю	диференційований залік
Термін викладання	
нормативний термін навчання	6-й семестр (11, 12 чверть)
скорочений термін навчання	4-й семестр (7, 8 чверть)
Мова викладання.....	українська

Викладачі: доц. Холоменюк М.В.

Робоча програма навчальної дисципліни «Водовідливні та вентиляторні установки» для бакалаврів спеціальності 184 Гірництво / Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка», каф. транспортних систем та енергомеханічних комплексів. – Дніпро: НТУ «ДП», 2022. – 15 с.

Розробник:

Холоменюк М.В. – доцент, кандидат технічних наук, доцент кафедри транспортних систем та енергомеханічних комплексів

Робоча програма регламентує:

- мету дисципліни;
- дисциплінарні результати навчання, сформовані на основі трансформації очікуваних результатів навчання освітньої програми;
- базові дисципліни;
- обсяг і розподіл за формами організації освітнього процесу та видами навчальних занять;
- програму дисципліни (тематичний план за видами навчальних занять);
- алгоритм оцінювання рівня досягнення дисциплінарних результатів навчання (шкали, засоби, процедури та критерії оцінювання);
- інструменти, обладнання та програмне забезпечення;
- рекомендовані джерела інформації.

Робоча програма призначена для реалізації компетентнісного підходу під час планування освітнього процесу, викладання дисципліни, підготовки студентів до контрольних заходів, контролю провадження освітньої діяльності, внутрішнього та зовнішнього контролю забезпечення якості вищої освіти, акредитації освітніх програм у межах спеціальності.

Робоча програма буде корисною для формування змісту підвищення кваліфікації науково-педагогічних працівників кафедр університету.

ЗМІСТ

1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	4
2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ.....	4
3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ.....	4
4 ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ	5
5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ.....	5
6 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ	7
6.1 Шкали	7
6.2 Засоби та процедури	8
6.3 Критерії	9
7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ	13
8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ.....	13

1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета дисципліни – формування у майбутніх фахівців умінь і компетенцій щодо будови, теоретичних засад, розрахунку та організації економічної, надійної й безпечної експлуатації водовідливних і вентиляторних установок гірничих підприємств.

2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Дисциплінарні результати навчання (ДРН)	
шифр ДРН	зміст
ДРН 1	Знати загальну будову та основні параметри нагнітальних установок, розуміти вплив властивостей структурних елементів установки на величину параметрів її роботи
ДРН 2	Вміти виконувати гідравлічні розрахунки зовнішньої мережі водовідливних і вентиляторних установок
ДРН 3	Знати загальну будову, принцип дії та властивості лопатевих насосів і вентиляторів
ДРН 4	Вміти визначати параметри роботи нагнітальних установок
ДРН 5	Знати закономірності, яким підпорядковуються властивості лопатевих машин при зміні частоти обертання робочого колеса, і розуміти вплив цих змін на параметри роботи нагнітальної установки
ДРН 6	Вміти визначати параметри роботи нагнітальної установки, що складається з кількох одночасно працюючих на спільну зовнішню мережу машин
ДРН 7	Знати сутність явища кавітації та методи запобігання її в насосних установках
ДРН 8	Знати будову та вміти вибирати відцентрові насоси
ДРН 9	Знати методи регулювання режиму роботи відцентрових насосів
ДРН 10	Вміти ефективно й безпечно експлуатувати водовідливні установки й розробляти організаційно-технічні заходи, спрямовані на покращення техніко-економічних показників роботи водовідливних установок гірничих підприємств
ДРН 11	Знати загальну будову та вимоги до головної вентиляторної установки шахти
ДРН 12	Знати будову, властивості, методи регулювання режиму роботи відцентрових вентиляторів, спосіб реверсування вентиляційного потоку, що вони створюють
ДРН 13	Знати будову, властивості, методи регулювання режиму роботи осьових вентиляторів, способи реверсування вентиляційного потоку, що вони створюють
ДРН 14	Вміти вибирати обладнання для головної вентиляторної установки шахти й розробляти організаційно-технічні заходи, спрямовані на покращення техніко-економічних показників її роботи

3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ

Назва дисципліни	Здобуті результати навчання
Б1 Вища математика	Знати сучасні теорії, підходи, принципи аналізу гідромеханічних систем, фундаментальні положення з математики, фізики, теоретичної механіки та опору матеріалів
Б2 Хімія	
Б3 Фізика	
Б4 Теоретична механіка та опір матеріалів	

Бажаними і корисними є також вибіркові дисципліни «Гідравліка та гідропривод гірничих машин», «Електричні машини», «Електропривод гірничих машин і установок».

4 ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Вид навчальних занять	Обсяг, години	Розподіл за формами навчання, години					
		денна		вечірня		заочна	
		аудиторні заняття	самостійна робота	аудиторні заняття	самостійна робота	аудиторні заняття	самостійна робота
лекційні	62	34	28	-	-	8	72
практичні	-	-	-	-	-	-	-
лабораторні	30	17	13	-	-	4	24
семінари	-	-	-	-	-	-	-
індивідуальне завдання	12	-	12	-	-	-	12
контрольні заходи	16	6	10				
РАЗОМ	120	57	63	-	-	12	108

5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
	ЛЕКЦІЇ	62
ДРН 1	Основні відомості про установки для переміщення рідини Загальна будова та основні параметри насосних і вентиляторних установок. Поняття про напірну характеристику нагнітача та характеристику зовнішньої мережі. Робоча точка нагнітальної установки. Основне рівняння насосної установки.	4
ДРН 2	Зовнішня мережа насосної (вентиляторної) установки та її характеристика Загальне рівняння характеристики зовнішньої мережі нагнітальної установки Будова та гідравлічний опір зовнішньої мережі насосної установки, її рівняння та графік Зовнішня мережа головної вентиляторної установки шахти, її рівняння та графік	6

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
ДРН 3	<p>Основні положення теорії лопатевих нагнітачів Класифікація нагнітачів за призначенням та принципом дії Загальна будова та принцип дії лопатевого нагнітача. Відцентрові та осьові лопатеві нагнітальні машини. Кінематика потоку в робочому колесі ідеальної відцентрової лопатевої машини, її параметри та характеристика, раціональна форма лопатей робочого колеса. Теоретична та дійсна відцентрові машини та їх напірні характеристики. Кінематика потоку в робочому колесі ідеальної осьової лопатевої машини, її параметри та характеристика. Оцінка економічності лопатевої машини та її ККД.</p>	10
ДРН 4	<p>Експлуатаційні розрахунки лопатевих нагнітальних установок Експлуатаційна особливість лопатевої нагнітальної машини при її роботі на зовнішню мережу. Експлуатаційні характеристики лопатевих нагнітачів та загальний порядок визначення параметрів роботи нагнітальної установки. Робоча зона лопатевого нагнітача та його номінальні параметри.</p>	6
ДРН 5	<p>Використання методів теорії подібності фізичних явищ для аналізу роботи лопатевих машин Типова (безрозмірна) характеристика серії геометрично подібних лопатевих машин. Закони подібності лопатевих машин. Рівняння пропорційності лопатевих машин та методика їх використання для визначення параметрів роботи нагнітальної установки в разі зміни частоти обертання вала машини. Коефіцієнт швидкохідності лопатевих машин та їх класифікація.</p>	6
ДРН 6	<p>Сумісна робота лопатевих машин на спільну зовнішню мережу Загальний порядок визначення параметрів роботи агрегату з кількох одночасно працюючих на спільну зовнішню мережу лопатевих машин. Паралельна робота лопатевих машин – причини використання та основні закономірності. Послідовна робота лопатевих машин – причини використання, основні закономірності, умови використання.</p>	4
ДРН 7 ДРН 8	<p>Відцентрові насоси Допустима висота всмоктування. Кавітація в насосах та її попередження. Осьовий тиск у відцентрових насосах та способи його врівноважування. Основні конструкції насосів та області їх використання. Порядок вибору насоса для водовідливної установки шахти.</p>	8

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
ДРН 9 ДРН 10	Умови нормальної експлуатації відцентрових насосів Необхідність заливки насосів та методи її виконання. Регулювання режиму роботи насосних установок. Перехідні режими роботи насосних установок. Порядок пуску та зупинки відцентрових насосів. Гідравлічний удар у насосних установках та шляхи його запобігання	8
ДРН 11	Вентиляторні установки Загальна будова, особливості та основні вимоги до головної вентиляторної установки шахти.	2
ДРН 12	Відцентрові вентилятори – загальна будова, експлуатаційні характеристики, межі робочої зони, методи регулювання режиму роботи, реверсування повітряного потоку.	2
ДРН 13	Осьові вентилятори – загальна будова, експлуатаційні характеристики, межі робочої зони, методи регулювання режиму роботи, реверсування повітряного потоку, реверсивні вентилятори.	4
ДРН 14	Порядок розрахунку головної вентиляторної установки шахти.	2
ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ		30
ДРН 2	Вивчення загальної будови та вимог до головної водовідливної установки шахти, методика вибору труб	4
ДРН 4	Експлуатаційні випробування відцентрового насоса	8
ДРН 8	Вивчення конструкцій відцентрових насосів	4
ДРН 11	Вивчення конструкцій відцентрових вентиляторів	4
ДРН 11	Вивчення конструкцій осьових вентиляторів	4
ДРН 14	Вивчення методики розрахунку головної вентиляторної установки шахти	6
ІНДИВІДУАЛЬНЕ ЗАВДАННЯ		12
КОНТРОЛЬНІ ЗАХОДИ		16
Разом		120

6 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Сертифікація досягнень студентів здійснюється за допомогою прозорих процедур, що ґрунтуються на об'єктивних критеріях відповідно до «Положення про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти».

Досягнутий рівень компетентностей відносно очікуваних, що ідентифікований під час контрольних заходів, відображає реальний результат навчання студента за дисципліною.

6.1 Шкали

Оцінювання навчальних досягнень студентів НТУ «ДП» здійснюється за рейтинговою (100-бальною) та інституційною шкалами. Остання необхідна (за офіційною відсутністю національної шкали) для конвертації (переведення) оцінок мобільних студентів.

Шкали оцінювання навчальних досягнень студентів НТУ «ДП»

Рейтингова	Інституційна
90...100	відмінно / Excellent
74... 89	добре / Good
60... 73	задовільно / Satisfactory
0...59	незадовільно / Fail

Кредити навчальної дисципліни зараховується, якщо студент отримав підсумкову оцінку не менше 60-ти балів. Нижча оцінка вважається академічною заборгованістю, що підлягає ліквідації.

6.2 Засоби та процедури

Зміст засобів діагностики спрямовано на контроль рівня сформованості знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності студента за вимогами НРК до 6-го кваліфікаційного рівня під час демонстрації регламентованих робочою програмою результатів навчання.

Студент на контрольних заходах має виконувати завдання, орієнтовані виключно на демонстрацію дисциплінарних результатів навчання (розділ 2).

Засоби діагностики, що надаються студентам на контрольних заходах у вигляді завдань для поточного та підсумкового контролю, формуються шляхом конкретизації вихідних даних та способу демонстрації дисциплінарних результатів навчання.

Засоби діагностики (контрольні завдання) для поточного та підсумкового контролю дисципліни затверджуються кафедрою.

Види засобів діагностики та процедур оцінювання для поточного та підсумкового контролю дисципліни подано нижче.

Засоби діагностики та процедури оцінювання

ПОТОЧНИЙ КОНТРОЛЬ			ПІДСУМКОВИЙ КОНТРОЛЬ	
навчальне заняття	засоби діагностики	процедури	засоби діагностики	процедури
лекції	контрольні завдання за кожною темою	виконання завдання під час лекцій	комплексна контрольна робота (ККР)	визначення середньозваженого результату поточних контролів;
практичні	контрольні завдання за кожною темою	виконання завдань під час практичних занять		виконання ККР під час заліку за бажанням студента
	або індивідуальне завдання	виконання завдань під час самостійної роботи		

Під час поточного контролю лекційні заняття оцінюються шляхом визначення якості виконання контрольних конкретизованих завдань. Практичні заняття оцінюються якістю виконання контрольного або індивідуального завдання.

Якщо зміст певного виду занять підпорядковано декільком складовим опису кваліфікаційного рівня, то інтегральне значення оцінки може визначатися з урахуванням вагових коефіцієнтів, що встановлюються викладачем.

За наявності рівня результатів поточних контролів з усіх видів навчальних занять не менше 60 балів, підсумковий контроль здійснюється без участі студента шляхом визначення середньозваженого значення поточних оцінок.

Незалежно від результатів поточного контролю кожен студент під час заліку має право виконувати ККР, яка містить завдання, що охоплюють ключові дисциплінарні результати навчання.

Кількість конкретизованих завдань ККР повинна відповідати відведеному часу на виконання. Кількість варіантів ККР має забезпечити індивідуалізацію завдання.

Значення оцінки за виконання ККР визначається середньою оцінкою складових (конкретизованих завдань) і є остаточним.

Інтегральне значення оцінки виконання ККР може визначатися з урахуванням вагових коефіцієнтів, що встановлюється кафедрою для кожного складової опису кваліфікаційного рівня.

6.3 Критерії

Реальні результати навчання студента ідентифікуються та вимірюються відносно очікуваних під час контрольних заходів за допомогою критеріїв, що описують дії студента для демонстрації досягнення результатів навчання.

Для оцінювання виконання контрольних завдань під час поточного контролю лекційних і практичних занять в якості критерія використовується коефіцієнт засвоєння, що автоматично адаптує показник оцінки до рейтингової шкали:

$$O_i = 100 a/m,$$

де a – число правильних відповідей або виконаних суттєвих операцій відповідно до еталону рішення; m – загальна кількість запитань або суттєвих операцій еталону.

Індивідуальні завдання та комплексні контрольні роботи оцінюються експертно за допомогою критеріїв, що характеризують співвідношення вимог до рівня компетентностей і показників оцінки за рейтинговою шкалою.

Зміст критеріїв спирається на компетентнісні характеристики, визначені НРК для бакалаврського рівня вищої освіти (подано нижче).

Загальні критерії досягнення результатів навчання для 6-го кваліфікаційного рівня за НРК (бакалавр)

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
Знання		
♦ концептуальні наукові та практичні знання, критичне осмислення теорій, принципів, методів і понять у сфері професійної діяльності та/або навчання	Відповідь відмінна – правильна, обґрунтована, осмислена. Характеризує наявність: - концептуальних знань; - високого ступеню володіння станом питання; - критичного осмислення основних теорій, принципів, методів і понять у навчанні та професійній діяльності	95-100
	Відповідь містить негрубі помилки або описки	90-94
	Відповідь правильна, але має певні неточності	85-89
	Відповідь правильна, але має певні неточності й недостатньо обґрунтована	80-84
	Відповідь правильна, але має певні неточності, недостатньо обґрунтована та осмислена	74-79
	Відповідь фрагментарна	70-73
	Відповідь демонструє нечіткі уявлення студента про об'єкт вивчення	65-69
	Рівень знань мінімально задовільний	60-64
	Рівень знань незадовільний	<60
	Уміння/навички	
♦ поглиблені когнітивні та практичні уміння/навички, майстерність та інноваційність на рівні, необхідному для розв'язання складних спеціалізованих задач і практичних проблем у сфері професійної діяльності або навчання	Відповідь характеризує уміння: - виявляти проблеми; - формулювати гіпотези; - розв'язувати проблеми; - обирати адекватні методи та інструментальні засоби; - збирати та логічно й зрозуміло інтерпретувати інформацію; - використовувати інноваційні підходи до розв'язання завдання	95-100
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності з негрубими помилками	90-94
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації однієї вимоги	85-89
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації двох вимог	80-84
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації трьох вимог	74-79
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації чотирьох вимог	70-73
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати	65-69

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
	знання в практичній діяльності при виконанні завдань за зразком	
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання при виконанні завдань за зразком, але з неточностями	60-64
	рівень умінь/навичок незадовільний	<60
Комунікація		
<ul style="list-style-type: none"> ♦ донесення до фахівців і нефахівців інформації, ідей, проблем, рішень, власного досвіду та аргументації; ♦ збір, інтерпретація та застосування даних; ♦ спілкування з професійних питань, у тому числі іноземною мовою, усно та письмово 	<p>Вільне володіння проблематикою галузі. Зрозумілість відповіді (доповіді). Мова:</p> <ul style="list-style-type: none"> - правильна; - чиста; - ясна; - точна; - логічна; - виразна; - лаконічна. <p>Комунікаційна стратегія:</p> <ul style="list-style-type: none"> - послідовний і несуперечливий розвиток думки; - наявність логічних власних суджень; - доречна аргументації та її відповідність відстоюваним положенням; - правильна структура відповіді (доповіді); - правильність відповідей на запитання; - доречна техніка відповідей на запитання; - здатність робити висновки та формулювати пропозиції 	95-100
	<p>Достатнє володіння проблематикою галузі з незначними хибами. Достатня зрозумілість відповіді (доповіді) з незначними хибами. Доречна комунікаційна стратегія з незначними хибами</p>	90-94
	<p>Добре володіння проблематикою галузі. Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано три вимоги)</p>	85-89
	<p>Добре володіння проблематикою галузі. Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано чотири вимоги)</p>	80-84
	<p>Добре володіння проблематикою галузі. Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано п'ять вимог)</p>	74-79
	<p>Задовільне володіння проблематикою галузі. Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано сім</p>	70-73

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
	вимог)	
	Часткове володіння проблематикою галузі. Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано дев'ять вимог)	65-69
	Фрагментарне володіння проблематикою галузі. Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано 10 вимог)	60-64
	Рівень комунікації незадовільний	<60
<i>Відповідальність і автономія</i>		
<ul style="list-style-type: none"> ◆ управління складною технічною або професійною діяльністю чи проектами; ◆ спроможність нести відповідальність за вироблення та ухвалення рішень у непередбачуваних робочих та/або навчальних контекстах; ◆ формування суджень, що враховують соціальні, наукові та етичні аспекти; ◆ організація та керівництво професійним розвитком осіб та груп; ◆ здатність продовжувати навчання із значним ступенем автономії 	<p>Відмінне володіння компетенціями менеджменту особистості, орієнтованих на:</p> <p>1) управління комплексними проектами, що передбачає:</p> <ul style="list-style-type: none"> - дослідницький характер навчальної діяльності, позначена вмінням самостійно оцінювати різноманітні життєві ситуації, явища, факти, виявляти і відстоювати особисту позицію; - здатність до роботи в команді; - контроль власних дій; <p>2) відповідальність за прийняття рішень в непередбачуваних умовах, що включає:</p> <ul style="list-style-type: none"> - обґрунтування власних рішень положеннями нормативної бази галузевого та державного рівнів; - самостійність під час виконання поставлених завдань; - ініціативу в обговоренні проблем; - відповідальність за взаємовідносини; <p>3) відповідальність за професійний розвиток окремих осіб та/або груп осіб, що передбачає:</p> <ul style="list-style-type: none"> - використання професійно-орієнтованих навичок; - використання доказів із самостійною і правильною аргументацією; - володіння всіма видами навчальної діяльності; <p>4) здатність до подальшого навчання з високим рівнем автономності, що передбачає:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ступінь володіння фундаментальними знаннями; - самостійність оцінних суджень; - високий рівень сформованості загальнонавчальних умінь і навичок; - самостійний пошук та аналіз джерел інформації 	95-100
	Упевнене володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано дві вимоги)	90-94
	Добре володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано три вимоги)	85-89

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
	Добре володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано чотири вимоги)	80-84
	Добре володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано шість вимог)	74-79
	Задовільне володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано сім вимог)	70-73
	Задовільне володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано вісім вимог)	65-69
	Рівень відповідальності і автономії фрагментарний	60-64
	Рівень відповідальності і автономії незадовільний	<60

7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Технічні засоби навчання – лабораторні установки для випробування відцентрового насоса та відцентрового вентилятора, розрізи відцентрових насосів різних типів, розрізи відцентрового та осьового вентиляторів, зразки робочих коліс відцентрових та осьових лопатевих машин, схеми, креслення, плакати.

Дистанційна платформа Moodle.

8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

1. Холоменюк М.В. Водовідливні та вентиляторні установки: підручник/ М.В. Холоменюк. – Дніпро: НТУ «Дніпровська політехніка», 2022. – 320 с.
2. Холоменюк М.В. Насосні та вентиляторні установки: навчальний посібник / М.В. Холоменюк. – Дніпропетровськ: НГУ, 2005. – 330 с.
3. Правила безпеки у вугільних шахтах. Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0398-10>
4. Холоменюк М.В. Методичні рекомендації до виконання індивідуальних завдань бакалаврами спеціальності 184 Гірництво за дисципліною «Водовідливні та вентиляторні установки» [Електронний ресурс] / М.В. Холоменюк; М-во освіти і науки України, Нац. гірн. ун-т. – Електрон. текст. дані. – Дніпро: НГУ, 2017. – 74 с.
5. Водовідливні та вентиляторні установки. Методичні рекомендації до виконання курсової роботи студентами спеціальності 184 Гірництво освітньої програми „Енергомеханічні комплекси гірничих підприємств“ [Електронний ресурс] / М.В. Холоменюк; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка» – Електрон. текст. дані. – Дніпро: НТУ „ДП“, 2019. – 44 с.
6. Водовідливні та вентиляторні установки. Методичні рекомендації до експлуатаційних випробувань відцентрового насоса студентами спеціальності 184 Гірництво освітньої програми „Енергомеханічні

- комплекси гірничих підприємств“ [Електронний ресурс] / М.В. Холоменюк; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка» – Електрон. текст. дані. – Дніпро: НТУ „ДП“, 2021. – 15 с.
7. Водовідливні та вентиляторні установки. Методичні рекомендації до розрахунку гідравлічного удару в головній водовідливній установці шахти студентами спеціальності 184 Гірництво освітньої програми „Енергомеханічні комплекси гірничих підприємств“ [Електронний ресурс] / М.В. Холоменюк, Є.О Кириченко; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка» – Електрон. текст. дані. – Дніпро: НТУ „ДП“, 2019. – 33 с.
8. Водовідливні та вентиляторні установки. Методичні рекомендації до розрахунку головної вентиляторної установки шахти студентами спеціальності 184 Гірництво освітньої програми „Енергомеханічні комплекси гірничих підприємств“ [Електронний ресурс] / М.В. Холоменюк, Ю.О. Комісаров; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка» – Електрон. текст. дані. – Дніпро: НТУ „ДП“, 2019. – 42 с.

Навчальне видання

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Водовідливні та вентиляторні установки»
для бакалаврів спеціальності 184 «Гірництво»

Розробник – Михайло Васильович Холоменюк

У редакції автора

Підготовлено до виходу в світ
у Національному технічному університеті
«Дніпровська політехніка».
Свідоцтво про внесення до Державного реєстру ДК № 1842
49005, м. Дніпро, просп. Д. Яворницького, 19