

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Навчально-науковий інститут енергетики, автоматики і енергозбереження

Кафедра автоматики та робототехнічних систем ім. акад. І. І. Мартиненка

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

В.о. директора ННІ _____ В. В. Каплун

«__»_____ 2020 р.

РОЗГЛЯНУТО І СХВАЛЕНО

на засіданні кафедри автоматики

та робототехнічних систем

ім. акад. І. І. Мартиненка,

Протокол №__ від «__»_____ 2020 р.

Завідувач кафедри _____ В. П. Лисенко

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Автоматизований облік енерго- і матеріальних ресурсів

спеціальність _____ 151 – Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології

освітня програма _____

ННІ _____ енергетики, автоматики і енергозбереження

Розробники: _____ ст.викл. Грищенко В.О.

Київ – 2020 р.

1. Опис навчальної дисципліни.

"Автоматизований облік енерго- і матеріальних ресурсів"

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь		
Освітній ступінь	магістр	
Спеціальність	151 "Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології"	
Освітня програма		
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Обов'язкова / вибіркова	
Загальна кількість годин	102	
Кількість кредитів ECTS		
Кількість змістових модулів	2	
Форма контролю	Екзамен / залік	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
Рік підготовки	202_	202_
Семестр	2	-
Лекційні заняття	10 год.	- год.
Практичні, семінарські заняття	- год.	- год.
Лабораторні заняття	20 год.	- год.
Самостійна робота	72 год.	- год.
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	3 год.	- год.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни.

Метою дисципліни є формування у студентів знання принципів, методів і набування практичних навичок побудови та дослідження моделей технологічних процесів і об'єктів агропромислового виробництва на основі використання комп'ютерних технологій.

Завдання які розглядаються при вивченні дисципліни:

- ознайомлення зі станом, основними поняттями і визначення систем автоматичного контролю і обліку витрат енергоносіїв, матеріальних потоків і теплової енергії;
- основних положень нормування;
- аналіз типових (існуючих) технічних рішень.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен **знати:**

- загальні принципи вимірювання витрат електричної і теплової енергії і матеріальних потоків (газу, води, нафтопродуктів, сипких матеріалів);
- методи формування і принципи заощадження витрат енерго- і матеріальних ресурсів;
- порядок вибору технічних засобів автоматизованого контролю і обліку;
- побудову і принципи функціонування автоматизованих систем обліку і управління розподілом та споживанням енерго- і матеріальних ресурсів;

вміти:

- здійснити визначення потреб і нормування енерго- і матеріальних ресурсів;
- здійснювати вибір технічних засобів автоматичного вимірювання і обліку;
- використовувати принципи побудови автоматизованих систем обліку і управління витратами і споживанням енерго- і матеріальних ресурсів.

Набуття компетентностей:

загальні компетентності (ЗК):

ЗК 01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу

ЗК 02. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ЗК 03. Знання та глибоке розуміння предметної області, розуміння професійної та наукової діяльності.

ЗК 04. Здатність працювати в міжнародному контексті.

фахові (спеціальні) компетентності (ФК):

СК 01. Здатність виконувати оригінальні дослідження, досягати наукових результатів, які створюють нові знання у сфері автоматизації складних біотехнічних об'єктів на основі комп'ютерно-інтегрованих технологій та дотичних до неї міждисциплінарних напрямів і можуть бути опубліковані у провідних наукових виданнях з автоматизації, комп'ютерних технологій, приладобудування та суміжних галузей.

СК 02. Здатність усно і письмово презентувати та обговорювати результати наукових досліджень та/або інноваційних розробок українською та англійською мовами, глибоке розуміння англійських наукових текстів за напрямом досліджень.

СК 03. Здатність застосовувати сучасні методи дослідження, синтезу, проектування систем автоматизації, комп'ютерно-інтегрованих технологій, в тому числі при розробці систем керування складних біотехнічних об'єктів, їх програмних та апаратних компонентів, спеціалізоване програмне забезпечення у науковій та навчальній діяльності.

СК 04. Здатність здійснювати науково-педагогічну діяльність у вищій освіті, дотримуватись етики досліджень, а також правил академічної доброчесності в наукових дослідженнях та науково-педагогічній діяльності.

СК 05. Здатність ініціювати, розробляти і реалізовувати комплексні інноваційні проекти в сфері автоматизації складних біотехнічних об'єктів на основі комп'ютерно-інтегрованих технологій та дотичні до неї міждисциплінарні проекти, лідерство під час їх реалізації.

СК 06. Системний науковий світогляд та загальнокультурний кругозір.

СК 07. Комплексність у використанні інформаційних та комунікаційних технологій.

3. Програма та структура навчальної дисципліни для:

- повного терміну денної (заочної) форми навчання;
- скороченого терміну денної (заочної) форми навчання.

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		лекцій	практич.	лаборат.	індивід.	с.р.		лекцій	практич.	лаборат.	індивід.	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Змістовий модуль 1. Способи і методи визначення показників витрат енерго- і матеріальних ресурсів												
Тема 1. Енергоємність і матеріалоємність і енергоефективність сільськогосподарського виробництва	3	1		2		7						
Тема 2. Основні методичні положення визначення потреб і нормування витрат паливно-енергетичних і матеріальних ресурсів	3	1		2		7						
Тема 3. Основи ресурсо- і енергозбереження в агропромисловому виробництві	3	1		2		7						
Тема 4. Основи технологічних вимірювань та принципи обліку витрат речовин, теплоти і електричної енергії	3	1		2		7						
Тема 5. Прилади і системи вимірювань та обліку витрат енергоносіїв та теплової енергії	3	1		2		8						
Разом за змістовим модулем 1	15	5		10		36						
Змістовий модуль 2. Принципи побудови автоматизованих систем контролю і обліку енерго- і матеріальних ресурсів												
Тема 1. Контроль, облік і регулювання електричної енергії	3	1		2		9						
Тема 2. Основні положення "Концепції побудови автоматизованих систем контролю та обліку енергії в умовах ринку"	3	1		2		9						

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Тема 3. Автоматизована система комерційного обліку електроенергії (АСКОЕ)	4	1		3		9						
Тема 4. Вимірювально обчислювальні системи кількісного обліку нафтопродуктів і газу	5	2		3		9						
Разом за змістовим модулем 2	15	6		10		36						
Усього годин	30	10		21		72						

4. Теми семінарських занять.

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.		
	Разом	

5. Теми практичних занять.

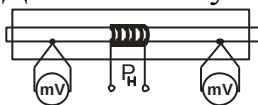
№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.		
	Разом	

6. Теми лабораторних занять.

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Будова та технічні характеристики автоматичного лічильника теплової енергії	2
2.	Визначення структури і параметрів АСО матеріально-енергетичних ресурсів птахофабрики	3
3.	Визначення показників прогнозу енергоспоживання	3
4.	Аналіз навантажень методом виділення тренда часових рядів	4
5.	Будова та характеристики електронного лічильника електроенергії	4
6.	Побудова та забезпечення бази даних споживання електроенергії	4
	Разом	20

7. Контрольні питання, комплекти тестів для визначення рівня засвоєння знань студентами.

1. Енергетичний аудит. діяльність спрямована на
2. Енергетичний консалтинг. діяльність спрямована на
3. Енергетичний інженіринг. діяльність спрямована на
4. Який показник норм використовується для тваринницьких, птахівницьких підприємств з циклом виробництва більше року.
5. Який показник норм використовується для закритого ґрунту.
6. Який показник норм використовується для процесів сушіння.
7. Енергопотік це –
8. Як обрахувати масову кількість речовини.
9. Як обрахувати об'ємну кількість речовини.
10. Як визначається сила тиску для моделі рухомої рідини яка рухається вздовж осі x .
11. Як визначається сила ваги для моделі рухомої рідини яка рухається вздовж осі x .
12. Як визначається сила тертя для моделі рухомої рідини яка рухається вздовж осі x .
13. Як визначається сила інерції для моделі рухомої рідини яка рухається вздовж осі x .
14. Які витратоміри мають електропривод.
15. Які витратоміри мають привод від потоку.
16. Які витратоміри відносять до статичних.
17. Які витратоміри відносять до швидкісних.
18. Які витратоміри відносять до ультразвукових.
19. Які витратоміри відносять до змінного перепаду тиску.
20. Які витратоміри відносять до динамічних.
21. Який тип теплолічильника проводить обчислювання кількості теплоти за формулою $Q=r \cdot m$, де r - питома теплота пароутворення, m - маса пари.
22. Який спосіб обліку теплоти в спорудах (виробничих житлових) заснований на використанні співвідношення $Q=c \cdot G \cdot \Delta t$.
23. За якою схемою вимірюється різниця температур у теплолічильнику.
24. Яка формула використовується для визначення кількості теплоти в теплолічильниках при змінних параметрах теплоносія.
25. Які прилади використовують в якості датчика в САКУЕ.
26. Із скількох однофазних лічильників формується (створюється) трифазний лічильник в трипровідній мережі змінного струму.
27. До якого типу витратомірів можна віднести прилад, що працює за схемою.



28. При визначенні обліку теплової енергії методом змінного перепаду тиску використовують співвідношення $Q=k_t \cdot k_{\Sigma} \cdot d^2 \sqrt{\Delta P \cdot \rho} \int_{\tau_1}^{\tau_3} (t_{ex} - t_{enx}) \Delta \tau$, за яких умов воно дійсне.

29. При визначенні теплової енергії спалюємого газу кількість теплоти, що утворюється при згоранні газу визначається рівнянням $Q = k_{\Sigma} \cdot Q_H^p \cdot k_t \cdot k \sqrt{\Delta P \cdot \frac{k_2 + k_3 \cdot p}{k_4 + k_5 \cdot t}}$ за умов.
30. За якою формулою визначається загальна похибка теплотічильника δ (δ_1 - похибка вимірювання втрат, δ_2 - похибка вимірювання температури, δ_3 - похибка автоматичного перетворювача).
31. Від якого параметра відбувається переміщення рухомого елемента поплавка в ротаметрі.
32. Із скількох "однофазних" лічильників створений трифазний лічильник для чотирьох провідної мережі змінного струму.
33. Для елемента управління форми «Надпись» (MS Access) відсутня властивість.
34. Для елемента управління форми «Кнопка» (MS Access) відсутня властивість.
35. Головна властивість ключового поля - це.
36. Нехай в деякому полі таблиці БД необхідно зберігати довільний рядок тексту довжиною більше за 256 символів. Для такого поля у середовищі Microsoft ACCESS необхідно визначити тип.
37. Нехай в деякому полі таблиці БД необхідно зберігати числові дані цілого типу та використовувати їх в обчисленнях. Для такого поля у середовищі Microsoft ACCESS необхідно визначити тип.
38. Нехай в деякому полі таблиці БД необхідно зберігати числові дані з дробовою частиною та використовувати їх в обчисленнях. Для такого поля у середовищі Microsoft ACCESS необхідно визначити тип.
39. Нехай таблиця БД складається з двох полів відповідно типу «текстовый» та типу «числовой (целое)». Microsoft ACCESS не дозволить ввести такий запис.
40. Нехай таблиця БД складається з двох полів відповідно типу «числовой (одинарное с плавающей точкой)» та типу «числовой (целое)». Microsoft ACCESS не дозволить ввести такий запис.
41. Нехай таблиця БД складається з трьох полів відповідно типу «денежный», «числовой (целое)», «текстовый». Microsoft ACCESS не дозволить ввести такий запис.
- Макрокоманда «Задать значение» Microsoft ACCESS дозволяє.

8. Методи навчання.

Під час лекційного курсу застосовується слайдові презентації (у програмі Power Point), методичні матеріали, дискусійне обговорення проблемних питань. На лабораторних роботах аналізуються та вирішуються завдання за допомогою комп'ютерної техніки та спеціального програмного забезпечення.

9. Форми контролю.

Поточний контроль знань студентів з навчальної дисципліни проводиться у письмовій формі. Контрольні завдання за змістовим модулем включають тестові питання (30 тестів, одна правильна відповідь з чотирьох запропонованих).

Контроль самостійної роботи проводиться:

з лекційного матеріалу – шляхом перевірки конспектів;

з лабораторних занять – з допомогою перевірки та захисту лабораторних робіт.

Підсумковий контроль знань відбувається на заліку у письмовій формі у вигляді пакету тестових білетів, які включають 30 тестів (одна правильна відповідь з чотирьох запропонованих, відповідь одним словом, складні питання).

10. Розподіл балів, які отримують студенти. Оцінювання знань студента відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національні оцінки згідно з табл. 1 «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України» (наказ про уведення в дію від 27.12.2019 р. № 1371).

Рейтинг студента, бали	Оцінка національна за результати складання	
	екзаменів	заліків
90-100	Відмінно	Зараховано
74-89	Добре	
60-73	Задовільно	
0-59	Незадовільно	Не зараховано

Для визначення рейтингу студента (слухача) із засвоєння дисципліни $R_{\text{дис}}$ (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу студента (слухача) з навчальної роботи $R_{\text{нр}}$ (до 70 балів): $R_{\text{дис}} = R_{\text{нр}} + R_{\text{ат}}$.

11. Методичне забезпечення.

1. Котов Б.І., Грищенко В.О. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з курсу "Автоматизований облік енерго- і матеріальних ресурсів" для студентів спеціальності 8.05020201 "Автоматизоване управління технологічними процесами. - К.: КВСД, 2012. - 64 с.

12. Рекомендована література.

– основна

1. Корчемний М., Федорейко В., Щербань В. Енергозбереження в агропромисловому комплексі. Тернопіль: "Підручники і посібники", 2001 – 984 С.
2. Учет и контроль расхода энергоносителей и тепловой энергии (методы и приборы) (под редакцией В.С. Кахановича.). М.: Энергия, 1980 – 231 С.
3. Э.А. Соскин, Э.А. Киреева. Автоматизация управления промышленным энергоснабжением. М.: Энергоатомиздат. 1990 – 383 С.
4. Ю.В. Щербина, В.Д. Лепорский, В.А. Жмурко. Автоматизация управления технологическим расходом и потреблением электроэнергии. К.: Техника, 1984 – 111С.
5. Й.І. Стенсель, В.В. Тіщук. Метрологія і технічні вимірювання і хімічний промисловості. Луганськ с ЦДУ, ч.1 2000 – 263 С., ч.2 2001 – 254 С.
6. В.С. Каханович. Измерение расхода вещества и тепла при переменных параметрах. М.: Энергия, 1970 – 170 С.
7. Т.М. Алиев, А.А. Хачатуров. Измерительно-вычислительные системы количественного учета нефтепродуктов. М.: Недра, 1984 – 231С.
8. Кремлевский П.П. Расходомеры и счетчики количества веществ. М.,2002.
9. Черемисин Н.М., Зубко В.М. Автоматизация учета и управления электропотреблением. Харьков, 2004 – 204 С.

– допоміжна

1. Лукшин Н.И. Расходомеры для зерна и сыпучих продуктов. М. : Колос, 1969 – 174 С.
2. Зыкин Ф.А. Измерение и учет электрической энергии. М.: Энергия, 1982 – 162 С.
3. Тихонов А.И. Электронный счетчик электрической энергии (учебн. пособ). Омск, 2001 – 74 С.
4. Овчаров Е.Е. Автоматизация учета воды на оросительных системах. М.: Энергия, 1972.
5. Готра З.Ю. Датчики (Справочник). М.,1995.
6. Катус Г.П. Системы автоматического контроля полей, скоростей и расходов. М.: Наука, 1965 – 464 С.

7. Методические указания по управлению качеством электроэнергии в электрических сетях общего назначения// Розподільчі мережі. Інформаційний збірник. № 3. 1995 – С. 4-25.

13. Інформаційні ресурси.

1. <http://www.kmu.gov.ua> - Кабінет Міністрів України.
2. <http://www.portal.rada.gov.ua> – Верховна Рада України.
3. www.google.com.ua - Пошуковий сайт.
4. www.meta.ua - Пошуковий сайт.
5. <http://nubip.edu.ua/> - Головна сторінка НУБіП України.
6. <http://nubip.edu.ua/node/1376> - Кафедра АРС.
7. <http://elibrary.nubip.edu.ua> – електронна наукова бібліотека НУБіП України.
8. <http://energ.nauu.kiev.ua/> - Навчально-інформаційний портал ННІ енергетики і автоматики
9. <http://www.nbuv.gov.ua/> - Національна бібліотека України імені В.І. Вернадського, Київ.
10. <http://ntbu.ru/> - Государственная научно-техническая библиотека Украины.