

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

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Ректор ТДАТУ

\_\_\_\_\_ д.т.н., проф. В.М. Кюрчев

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019р.

**ПРОГРАМА КОМПЛЕКСНОГО ДЕРЖАВНОГО  
КВАЛІФІКАЦІЙНОГО ЕКЗАМЕНУ**

**для здобувачів вищої освіти другого (магістерського) рівня  
зі спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та  
електромеханіка»**

**за ОПШ «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»**

Мелітополь, 2019 р.

**Перелік професійних дисциплін  
для комплексного державного кваліфікаційного екзамену  
за ОПШ «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»  
для здобувачів вищої освіти другого (магістерського) рівня**

1. Енергетичні установки і системи
2. Тепловодопостачання АПК
3. Вітроелектроенергетика
4. Моделювання процесів і об'єктів електрифікації та автоматизації
5. Електропривод с.г. машин, агрегатів та поточкових ліній
6. «Енергозбереження і використання поновлювальних джерел енергії»
7. Електротехнології в АПК
8. Автоматизовані системи управління технологічними процесами

**1 Теми з дисципліни «Енергетичні установки і системи»**

**1.1 Енергетичні і теплоенергетичні установки в системах енергопостачання**

Державна політика з енергозбереження в системах енергопостачання. Енергозбереження підприємств. Типові схеми теплоелектропостачання. Теплоелектроцентралі. Міні-ТЕЦ. Теплофікація і централізоване теплопостачання. Технологічні схеми теплоелектростанції. Особливості конденсаційних і теплофікаційних систем. Водяні системи теплопостачання. Капітальні втрати і показання собівартості виробітку енергоносіїв. Техніко-економічні показники.

**1.2 Теплоенергетичне постачання об'єктів сільськогосподарського виробництва**

Вимоги до теплоенергетичного технологічного обладнання сільськогосподарського виробництва. Системи опалювання газоподібного, рідкого та твердого видів палива. Установка виробництва пари в процесах кормо виробництва. Системи стислого повітря. Експлуатація систем енергопостачання. Організація технічної експлуатації інженерних енергетичних систем.

**1.3 Теплоенергетичне постачання об'єктів та приміщень закритого ґрунту**

Напрями реформування та розвитку енергопостачання тепличних комплексів. Специфіка теплоенергетичного технологічного обладнання приміщень закритого ґрунту. Теплоізоляційні матеріали огорожувальних конструкцій. Системи регулювання параметрів мікроклімату в теплицях. Центральне та індивідуальне регулювання. Вторинне використання енергії вихідних газів. Техніка безпеки.

#### **1.4 Використання енергоресурсів для промислових та побутових потреб**

Державна політика з енергозбереження в промисловості. Теплове обладнання. Системи опалювання різних видів палива. Теплоізоляційні характеристики огорожувальних конструкцій. Трансформатори теплоти. Термодинамічні основи процесів трансформації теплоти. Розрахунок витрат енергоресурсів для промислових та побутових потреб. Експлуатація систем енергопостачання. Технічний нагляд та експлуатація енергосистем.

#### **1.5 Використання енергоресурсів у технологіях переробки та зберігання сільськогосподарської продукції**

Проектування систем енергопостачання. Автономні енергоустановки. Тепло насосні установки. Теплова ізоляція трубопроводів, споруд. Системи регулювання технологічних параметрів у процесах переробки та зберігання продукції сільськогосподарського виробництва. Вибірковість енергоресурсів. Вторинне використання енергії вихідних газів у технологіях зберігання продукції. Можливості модернізації систем енергопостачання. Техніка безпеки.

### **2 Теми з дисципліни «Тепловодопостачання АПК»**

#### **2.1 Теплопостачання**

Нормативно – правові акти щодо улаштування та експлуатації енергетичного господарства. Енергетичне господарство сільгосппідприємств. Класифікація та призначення споживачів тепла у сільському господарстві. Паливо та його характеристика. Склад твердого і рідкого палива. Умовне паливо. Паливний еквівалент. Топки. Експлуатація топкових приладів. Класифікація топкових пристроїв. Основні характеристики топкових пристроїв. Шарові ручні топки. Механічні та напівмеханічні топки. Шахтні топки. Камерні топки. Теплогенеруючі установки. Котельні установки. Класифікація котельних агрегатів. Основні характеристики котлоагрегатів. Принципова схема котельної установки. Конструкція і характеристики водогрійних і парових котлів невеликої потужності для опалювання і опалювально-виробничих котелень. Елементи конструкції котлоагрегату.

#### **2.2 Вентиляція та кондиціонування**

Вентиляція та кондиціонування повітря. Призначення, класифікація та головні параметри системи вентиляції. Механічна вентиляція і пиловловлення. Припливна вентиляція. Витяжна вентиляція. Загальнообмінні системи вентиляції. Призначення, склад улаштування та розрахунок загально обмінної вентиляції. Системи кондиціонування повітря. Призначені та організація повітрообміну в приміщеннях. Конструктивні елементи систем вентиляції, опалення повітрям та кондиціонування.

#### **2.3 Водопостачання**

Нормативно-правові документи у галузі водогосподарського комплексу країни. Вимоги до якості води при її використанні в системі централізованого

господарсько-питного водопостачання. Системи та схеми постачання води із підземних та поверхневих джерел для об'єктів сільськогосподарського водопостачання. Норми використання води для об'єктів сільськогосподарського призначення. Класифікація трубопровідних мереж для систем водопостачання. Трасування і прокладка. Класифікація водопровідних мереж. Трасування водопровідної мережі. Труби. Матеріал трубопроводів та їх характеристика. Водопровідні труби. Арматура систем водопостачання. Випробування трубопроводів. Джерела водопостачання Зони санітарної охорони підземних та поверхневих джерел водопостачання

#### **2.4 Каналізація**

Вимоги до стічних вод при її скиданні до каналізації. Умови скидання води до систем каналізації та водних об'єктів. Стічні води та їх забруднена. Характеристика складу та режиму надходження виробничо-побутових стічних вод до водопровідної мережі. Системи та схеми водовідведення. Відведення стічних вод від населених пунктів. Основні елементи водовідведення. Влаштування мереж водовідведення. Гідравлічні розрахунки систем каналізації та скидання стічних вод.

#### **2.5 Енергетичне господарство сільгоспідприємств**

Державна політика з енергозбереження в системах енергопостачання с/г. Енергетичне господарство сільгоспідприємств. Класифікація теплових споживачів у сільському господарстві. Теплоенергетичне устаткування.

#### **2.6 Паливо і топки**

Паливо і його характеристика. Склад твердого і рідкого палива. Умовне паливо. Паливний еквівалент. Розрахунки горіння палива. Теплота згоряння палива. Кількість та ентальпія повітря і продуктів горіння. Експлуатація паливного господарства. Зберігання твердого, рідкого та газоподібного палива. Топки. Класифікація топкових пристроїв. Експлуатація топкових приладів. Основні характеристики топкових пристроїв. Топки для різних видів палива.

#### **2.7 Теплогенеруючі установки**

Теплогенеруючі установки. Класифікація котельних агрегатів. Основні характеристики котельних агрегатів. Принципова схема котельної установки. Конструкція водогрійних і парових котлів невеликої потужності. Елементи конструкції котельних агрегатів. Коефіцієнт корисної дії. Витрата палива. Допоміжне обладнання котельних установок. Експлуатація котельних установок.

#### **2.8 Теплоенергетичні установки**

Типи теплоенергетичних установок. Паро та газотурбінні установки. Класифікація компресорних установок. Будова та призначення компресорних установок. Будова та призначення холодильних установок.

#### **2.9 Теплопостачання та споживання теплової енергії**

Розрахунки опалення виробничих та комунально-побутових приміщень. Тепловий, повітряний та вологісний режим виробничих приміщень. Теплопередача через огорожуючі конструкції. Теплові втрати приміщення.

Графіки теплового навантаження. Розрахунок теплової потужності системи опалення. Класифікація і коротка характеристика систем опалення. Теплові мережі. Класифікація теплових мереж. Розрахунок теплової ізоляції теплових мереж. Техніко-економічні показники системи тепlopостачання.

### **2.10 Системи вентиляції і кондиціонування повітря**

Системи вентиляції. Класифікація систем вентиляції. Механічна вентиляція і пиловловлення. Припливна вентиляція. Витяжна вентиляція. Загальнообмінні системи вентиляції. Розрахунок загально обмінної вентиляції. Системи кондиціонування повітря.

### **2.11 Водопровідні мережі**

Сільськогосподарське водopостачання. Вимоги та норми споживання води. Класифікація та характеристика споживачів води. Трасування і прокладка водopровідної мережі. Класифікація водopровідних мереж. Труби. Класифікація водopровідних труб. Арматура систем водopостачання.

### **2.12 Каналізація сільських населених пунктів**

Вимоги до каналізаційних мереж. Класифікація систем каналізації. Очисні споруди каналізації. Будова каналізаційних мереж і споруд на них. Експлуатація каналізаційних систем.

## **3 Теми з дисципліни «Вітроелектроенергетика»**

### **3.1 Електричні навантаження споживачів АПК**

Характеристика сільськогосподарських споживачів електричної енергії. Графіки електричних навантажень сільськогосподарських споживачів і трансформаторних підстанцій, побудова та використання. Методи та особливості розрахунку електричних навантажень в мережах напругою 0,38...110 кВ. Визначення центру електричних навантажень та місця встановлення споживчих трансформаторних підстанцій напругою 6...10/0,4 кВ.

### **3.2 Розрахунок електричних мереж за економічними показниками**

Втрати електричної енергії в елементах електричних мереж (в лініях і в трансформаторах). Приведені витрати на передачу та розподіл електричної енергії. Собівартість виробництва, передачі та розподілу електричної енергії. Економічна густина струму та економічні інтервали навантажень. Визначення перерізу проводів в лініях напругою 0,38...10 кВ сільськогосподарського призначення за економічною густиною струму та методом економічних інтервалів.

### **3.3 Розрахунок електричних мереж за втратою напруги**

Розрахунок електричних мереж трифазного струму при сталому перерізі проводів магістралі за допустимою втратою напруги. Розрахунок розгалужених електричних мереж змінного струму за допустимою втратою напруги. Розрахунок замкнутих електричних мереж змінного струму. Перевірка електричної мережі на коливання напруги при пуску електричних двигунів.

### **3.4 Регулювання напруги в сільських електричних мережах**

Вплив відхилень напруги на роботу споживачів електричної енергії. Допустимі відхилення напруги. Вплив елементів електричної мережі на відхилення напруги. Визначення допустимої втрати напруги в електричній мережі за таблицею відхилень. Регулювання напруги в сільських електричних мережах.

### **3.5 Струми короткого замикання та замикання на землю**

Загальні відомості про короткі замикання (к. з.) та замикання на землю в електричних мережах. Характерні точки мережі для визначення струмів к. з. Складання розрахункових та еквівалентних схем електричної мережі. Визначення струмів к. з. в мережах напругою вище 1 кВ методом практичних та іменованих одиниць. Визначення струмів к. з. в мережах напругою до 1 кВ. Замикання на землю в мережах з ізолюваною нейтраллю. Визначення струмів замикання на землю в мережах із незаземленою нейтраллю.

### **3.6 Комутаційні апарати напругою понад 1000 В та приводи до них**

Роз'єднувачі. Призначення, конструкція, область застосування. Вимикачі навантаження. Призначення, конструкція, область застосування. Високовольтні вимикачі. Типи високовольтних вимикачів. Призначення, конструкція, область застосування. Приводи до комутаційних апаратів.

### **3.7 Вимірювальні трансформатори струму і напруги**

Конструкція, основні типи і схеми вмикання трансформаторів струму. Вибір і перевірка вимірювальних трансформаторів струму. Конструкція, основні типи і схеми вмикання трансформаторів напруги. Вибір і перевірка вимірювальних трансформаторів напруги.

### **3.8 Релейний захист**

Класифікація джерел оперативного струму. Джерела змінного оперативного струму. Блоки живлення і зарядження конденсаторів. Максимальний струмовий захист ліній напругою 6...10 кВ. Струмова відсічка повітряних ліній напругою 6...10 кВ. Розрахунок параметрів релейного захисту. Струмова відсічка силових трансформаторів. Максимальний струмовий захист трансформаторів. Диференціальний захист силових трансформаторів. Захист силових трансформаторів від перевантаження. Газовий захист. Розрахунок параметрів релейного захисту.

### **3.9 Автоматизація сільських електричних мереж**

Ефективність автоматизації електричних мереж. Автоматичне повторне вмикання. Автоматичне вмикання резерву. Автоматичне частотне розвантаження мережі. Автоматичне секціонування і вмикання резерву ліній електропередачі напругою 10 кВ.

## **4 Теми з дисципліни «Моделювання процесів і об'єктів електрифікації та автоматизації»**

### **4.1 Основні поняття**

Поняття про технологічні об'єкти та системи керування. Задачі моделювання та ідентифікації. Роль моделювання. Види моделей.

#### **4.2 Характеристики моделей**

Характеристики моделей. Поняття про теорію подібності. Синтез моделей.

#### **4.3 Структурні та функціональні моделі**

Структурні моделі. Функціональні моделі.

#### **4.4 Алгоритмічні моделі.**

Алгоритмічні моделі. Переваги та недоліки моделювання.

#### **4.5 Ідентифікація технологічних об'єктів**

Задачі ідентифікації. Ідентифікаційний експеримент.

#### **4.6. Моделі окремих класів технологічних об'єктів і систем управління**

Моделі фізичних процесів. Моделі систем управління. Моделі АСУ. Моделювання деяких інших процесів.

#### **4.7 Моделі в задачах управління**

Модель як складова задачі оптимізації. Використання моделей для прогнозування. Моделювання в задачах прийняття рішень.

#### **4.8 Понятійний апарат в моделюванні**

Понятійний апарат в моделюванні. Тезаурус.

### **5 Теми з дисципліни «Електропривод с.г. машин, агрегатів та поточкових ліній»**

#### **5.1 Особливості роботи електроприводів в умовах сільськогосподарського виробництва**

Характерні особливості електропривода сільськогосподарських машин. Приводні характеристики сільськогосподарських машин, їх класифікація і аналіз. Вплив електропостачання на роботу приводів.

#### **5.2 Електропривод і автоматизація насосних установок**

Вибір типу і розрахунок потужності насосів. Особливості конструкції заглибних електродвигунів. Приводні характеристики насосних установок. Режим роботи. Допустима частота вмикань. Регулювання подачі насосних установок. Принципи автоматизації насосних установок. Автоматизовані насосні станції з повітряно-водяним котлом. Автоматизація водокачок типу ПЕТ. Комплекти електрообладнання для насосних установок. Автоматизація перекачки стічних вод.

#### **5.3 Електропривод і автоматизація вентиляційних установок**

Вентилятори та їх основні характеристики. Приводні характеристики вентиляторів. Визначення потужності двигуна для приводу вентилятора. Регулювання продуктивності вентиляційних установок. Принципи автоматизації вентиляційних установок. Комплекти вентиляційного

обладнання. Електропривод установок активного вентилявання сіна, зерна, установок для створення мікроклімату в овочесховищах.

#### **5.4 Електропривод і автоматизація кормоприготувальних машин, агрегатів і потокових ліній**

Приводні характеристики кормоприготувальних машин. Особливості електроприводу кормоприготувальних машин. Визначення потужності електродвигунів кормоприготувальних машин. Електропривод дробарки ДБ-5. Електрична схема керування дробаркою. Комплекти обладнання для приготування кормів.

#### **5.5 Електропривод і автоматизація доїльних установок та машин первинної обробки молока**

Електропривод молочних та вакуум-насосів, Електропривод молочних сепараторів. Електропривод холодильних машин. Автоматизація машин для доїння та первинної обробки молока.

#### **5.6 Електропривод і автоматизація підйомно-транспортних машин і механізмів**

Приводні характеристики і визначення потужності двигуна транспортерів: стрічкових, скребкових, шнекових для переміщення зерна, кормів, прибирання гною, роздавання кормів.

Особливості електропривода транспортерів і скреперних установок. Схеми автоматизованого керування.

Приводні характеристики, визначення типу і потужності двигунів електротельферів, електроталей та схеми керування ними.

#### **5.7 Електропривод ручних електричних машин**

Вимоги до електроприводу ручних електричних машин. Характеристики двигунів і джерел живлення ручних електричних машин. Техніка безпеки під час роботи з ручними електричними машинами. Особливості електроприводів ручних електричних машин.

#### **5.8 Електропривод метало - і деревообробних верстатів та стендів для обкатування двигунів внутрішнього згорання**

Особливості електропривода металообробних верстатів та електродвигунів, що в них застосовуються. Електропривод деревообробних верстатів. Приводні характеристики верстатів. Визначення потужності електродвигунів. Особливості схем керування верстатами та їх автоматизація.

Електропривод стендів для обкатування двигунів внутрішнього згорання. Електродвигуни, що застосовуються в обкатувальних стендах, їх режими роботи.

#### **5.9 Електропривод зерноочисно-сушильних та мобільних машин**

Приводні характеристики машин для очищення і сушіння зерна. Комплекти обладнання для очищення і сушіння зерна та їх автоматизація.

Способи живлення електроприводів мобільних машин. Електромеханічні трансмісії у мобільних машинах. Способи регулювання швидкості. Електромобільні машини у рільництві.



## **5.10 Методи випробування електроприводів сільськогосподарських машин**

Експериментальні методи визначення приводних характеристик машин та їх оцінювання (механічних характеристик, навантажувальних діаграм, кінематичних схем, інерційних характеристик, енергетичних показників). Вимірювальна апаратура. Методика обробки даних випробувань. Оцінювання даних, отриманих під час випробувань. Методи оцінювання електроприводів сільськогосподарських агрегатів.

## **6 Теми з дисципліни «Енергозбереження і використання поновлювальних джерел енергії»**

### **6.1 Традиційні і нетрадиційні джерела енергії**

Загальні відомості про природні джерела енергії і енергоресурси. Традиційні енергетичні ресурси, їх оцінка і розподіл по регіонах. Методи управління джерелами поновлюваної енергії.

### **6.2 Використання енергії вітру**

Класифікація вітроустановок. Розрахунок вітроустановок. Режими роботи вітроелектростанцій. Робота ВЕС в енергосистем.

### **6.3 Використання енергії сонця**

Концепція розвитку сонячної енергетики в Україні. Класифікація сонячних енергетичних установок. Сонячна енергія у поєднанні з іншими поновлюваними джерелами.

### **6.4 Використання енергії біомаси**

Джерела біомаси. Класифікація основних процесів отримання біопалива. Біопаливо для енергетики і побутового споживання. Установки для виробництва тепла, піролізу, гідрогенізації, біогазу. Методи переробки побутових відходів. Сміттєспалювальні установки.

### **6.5 Використання енергії води**

Енергія річок. Енергетичні ресурси океану. Теплова енергія океану. Енергія приливів і відливів. Енергія морських течій. Енергетичні установки по використанню енергії океану.

### **6.6 Акумуляція енергії.**

Акумуляція енергії. Основні поняття. Способи акумуляції залежно від виду енергії.

## **7 Теми з дисципліни «Електротехнології в АПК»**

### **7.1 Класифікація електротехнологічних процесів в сільськогосподарському виробництві**

Сучасний рівень розвитку електротехнології в агропромисловому комплексі. Класифікація електротехнологічних процесів в агропромисловому

комплексі. Основи взаємодії електромагнітних і ультразвукових полів з харчовими продуктами і біологічними об'єктами.

## **7.2 Використання ресурсів полів в електротехнологіях сільськогосподарського виробництва**

Види фізичних полів. Дія фізичних полів на об'єкти АПК.

## **7.3 Електричний струм в електротехнологіях сільськогосподарського виробництва**

Дія електричних струмів. Обробка матеріалів електричним струмом

## **7.4 Електричні розряди і їх використання у електротехнологіях**

Електроіонні технології. Електроімпульсна технологія.

## **7.5 Установки ВЧ нагріву**

Принципи отримання ВЧ і СВЧ. Области і переваги їх використання для нагріву, сушки, стерилізації і пастеризації, стимуляції технологічних процесів і розвитку біологічних об'єктів. НВЧ для приготування їжі, обробка комбікормів. Використання СВЧ-установок в системах контролю точного землеробства і тваринництва.

## **7.6 Дія магнітних полів на біологічні об'єкти**

Магнітна обробка матеріалів. Магнітне очищення насіння. Активація води магнітуванням і її використання в АПК.

## **7.7 Ультразвукова обробка матеріалів**

Ультразвук і його дія на фізичні і біологічні об'єкти.

# **8 Теми з дисципліни «Автоматизовані системи управління технологічними процесами»**

## **8.1 Визначення, класифікація і принципи побудови АСУТП**

Класифікація АСУ, характеристика АСУТП. Економічні і соціальні аспекти впровадження АСУТП.

## **8.2 Структурні схеми АСУТП**

Режими функціонування АСУТП. Загальні положення. Схеми АСУТП. у режимах збору й обробки інформації і радника. АСУТП у супервізорному режимі й у режимі безпосереднього цифрового керування. Багаторівневі ієрархічні системи керування. Розподіл функцій "оператор-ЕОМ" в АСУТП для різних режимів функціонування.

## **8.3 Види і склад забезпечення АСУТП**

Види забезпечення АСУТП. Технічне забезпечення. Комутатори АСУТП. Мультиплексор, демюльтиплексор. Перетворювачі інформації в АСУТП. АЦП, ЦАП. Програмне забезпечення АСУТП. Рівні мов програмування та їх характеристика. Інформаційне забезпечення АСУТП. Лінгвістичне забезпечення АСУТП. Організаційне забезпечення АСУТП.

## **8.4 Формалізація і математичний опис АСУТП**

Задачі і методи формалізації АСУТП. Класифікація та загальна характеристика математичних моделей АСУТП. Етапи побудови математичної

моделі АСУТП. Моделі на основі динамічного програмування. Моделі на базі активного експерименту.

### **8.5 Роботизація і гнучкі автоматизовані виробництва**

Роботизація в АСУТП. Покоління роботів та їх характеристика. Покоління ЕОМ в АСУТП. Особливості застосування ЕОМ 5-го покоління в АСУТП. Носії інформації в АСУТП.

### **8.6 Технологічні об'єкти управління в АПК**

АСУТП тваринництва і рослинництва. Теорія похибок і точність функціонування АСУТП. Системи автоматизованого проектування й автоматизовані робочі місця спеціалістів СХВ. Автоматизовані робочі місця (АРМ). Призначення і основні характеристики. Системи автоматизованого проектування (САПР). Призначення і основні характеристики. Рівні АСУТП. Гнучкі автоматизовані виробництва. Переваги і недоліки людини-оператора та ЕОМ в АСУТП. Перспективи розвитку АСУТП.

## **Рекомендована література**

### **Дисципліна «Енергетичні установки і системи»**

1. Орлов К. С. Монтаж санитарно-технических, вентиляционных систем и оборудования / К. С. Орлов / – М.: Академия, 1999. – 352с.
2. Жила В. А. Газовые сети и установки./ В. А. Жила / –М.: Академия, 2003. – 272 с.
3. Енин П. М. Газификация сельской местности. / П. М. Енин, Г. Г. Шитко, Г. В.Пилюгин / . – К.: Урожай, 1988. – 144 с.
4. Маляренко В. А. Основы энерготехнологии промышленности / В. А. Маляренко, Н .Л. ТОВАЖНЯНСЬКИЙ , О .Б. АНИПКО // Учебник. – Харьков: НТУ «ХПИ»,2002. – 436с .
5. Ратушняк Г. С. Энергобереження та експлуатація систем теплопостачання / Г .С. Ратушняк, Г. С. Попова / Навчальний посібник. – Вінниця: ВДТУ, 2002. – 120 с.  
Маляренко В. А. Енергетичні установки / В. А. Маляренко / Навчальний посібник. – Х.: САГА, 2008. – 320 с.

### **Дисципліна «Тепловодопостачання АПК»**

1. Дідур В.А. Теплотехніка, теплопостачання і використання теплоти в сільському господарстві/ За заг. ред. В.А. Дідура. – К.: Аграрна освіта, 2008. – 233 с.
2. Дідур В.А. Гидроаэромеханика и ее использование в энергетике АПК: учебное пособие / В.А. Дидур. – М.: МГАУ, 2008. – 395с.

3. Драганов Б.Х. Теплотехника и применение теплоты в сельском хозяйстве / Б.Х. Драганов, А.В. Кузнецов, С.П. Рудобашта – М.: Агропромиздат, 2001.– 463 с.
4. Драганов Б.Х. Применение теплоты в сельском хозяйстве: учебное пособие / Под ред. Б.Х. Драганова. – К.: Выща школа, 1990. – 319 с.
5. Драганов Б.Х. Теплоэнергетичні установки і системи в сільському господарстві / О.Ф. Буляндра, А.В. Міщенко. За ред. Б.Х. Драганова – К.: Аграрна освіта, 2001. – 220 с.
6. Бондарев В.А. Теплотехника: учебное пособие /В.А. Бондарев. – Минск: Высшая школа, 1996. – 382 с.
7. Баскоков А.П. Теплотехника / А.П. Баскоков. – М.: Энергоиздат, 1982. – 264 с.
8. Захаров А.А. Применение теплоты в сельском хозяйстве / А.А. Захаров. – М.: Агропромиздат, 1995. – 275 с.
9. Захаров А.А. Практикум по применению теплоты в сельском хозяйстве / А.А. Захаров. – М.: Агропромиздат, 1985. – 134 с.

### **Дисципліна «Вітроелектроенергетика»**

1. Правила устройства электроустановок. – Х.: Издательство «ИНДУСТРИЯ», 2007. – 416 с.
2. Козирський В.В. Електропостачання агропромислового комплексу / В.В. Козирський, В.В., Каплун., С.М. Волошин. – К. : Аграрна освіта, 2011. – 448с.
3. Коваленко О. І. Основи електропостачання сільського господарства : Навчальний посібник / О. І. Коваленко, Л. Р. Коваленко, В. О. Мунтян, І. П. Радько. – Мелітополь : «Видавничий дім ММТ». 2011. – 462 с.
4. Будзко И. А. Электроснабжение сельского хозяйства: (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений) / И.А. Будзко, Н.М. Зуль. – М.: Агропромиздат, 1990. – 496 с.
5. Будзко И. А. Электроснабжение сельского хозяйства: (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений) / И.А. Будзко, Т.Б. Лещинская, В.И. Сукманов. – М.: Колос, 2000. – 536 с.
6. Притака І.П. Електропостачання сільського господарства – 2-е вид. перероб. та доп. / І.П. Притака. - К.: Вища школа. Головне вид-во, 1983.– 343с.
7. Притака І.П. Електропостачання сільського господарства / І.П. Притака, В.В. Козирський. – К.: Урожай, 1995.– 304с.
8. Єрмолаєв С.О. Проектування систем електропостачання в АПК/ С.О. Єрмолаєв, В.Ф. Яковлев, В.О. Мунтян та ін. – Мелітополь.: Люкс, 2009. – 568 с.
9. Каганов И. Л. Курсовое и дипломное проектирование / И.Л. Каганов. – М.: Агропромиздат, 1990. – 351с.

10. Харкута К.С. Практикум по электроснабжению сельского хозяйства: (Учебники и учеб. пособия для учащихся техникумов) / К.С. Харкута, С.В. Яницкий, Э.В. Ляш. – М.: Агропромиздат, 1992. – 223с.

### **Дисципліна «Моделювання процесів і об'єктів електрифікації та автоматизації»**

1. Бородин И.Ф. Автоматизация технологических процессов / И.Ф. Бородин, Ю.А. Судник. – М.: Колос, 2004. – 344 с.

2. Герман-Галкин С.Г. Компьютерное моделирование полупроводниковых систем в Matlab 6.0: Учебное пособие / С.Г. Герман-Галкин. – СПб: КОРОНА, 2001. – 320 с.

3. Герман-Галкин С.Г. Matlab & Simulink. Проектирование механотронных систем на ПК / С.Г. Герман-Галкин. – СПб: КОРОНА-Век, 2008. – 368 с.

4. Дьячков Ю.А. Моделирование технических систем / Ю.А. Дьячков, И.П. Торопцев, М.А. Черемшанов. – Пенза: Пензенский государственный университет «Транспортные машины», 2007. – 239 с.

5. Дубовой, В. М. Ідентифікація та моделювання технологічних об'єктів і систем керування: навчальний посібник/ В. М. Дубовой. – Вінниця: ВНТУ, 2012. – 308 с.

6. Лазарев Ю. Моделирование процессов и систем в Matlab. Учебный курс. / Ю. Лазарев. – СПб.: Питер; Киев: Издательская группа ВНУ, 2005. – 512 с.

7. Математическое моделирование и проведение натурального эксперимента: Учебное пособие по теоретическому курсу / Под ред. В.Н. Тимофеева, Е.А. Головенко, Е.В. Кузнецова. – Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2007. – 467 с.

8. Мещеряков В.В. Задачи по математике с Matlab & Simulink / В.В. Мещеряков. – М.: Диалог-МИФИ, 2007. – 528 с.

9. Томашевський В.М. Моделювання систем / В.М. Томашевський. – К.: Видавнича група ВНУ, 2005 – 352 с.

### **Дисципліна «Електропривод с.г. машин, агрегатів та потокових ліній»**

1. Электропривід сільськогосподарських машин, агрегатів та потокових ліній. підручник / Є.Л. Жулай, Б.В. Зайцев, Ю.М. Лавріненко [та ін.] ; за ред. Є.Л. Жулая. –К. : Вища освіта, 2001. – 288 с.

2. Фоменков А.П. Электропривод сельскохозяйственных машин, агрегатов и поточных линий / А.П. Фоменков. - М. : Колос, 1984. – 288 с.

3. Практикум з електропривода / В.С. Олійник, О.С. Марченко, Є.Л. Жулай, Ю.М. Лавріненко. – К. : Урожай, 1995. – 192 с.

4. Механізація та автоматизація у тваринництві і птахівництві / О.С. Марченко, О.В. Дацішин, Ю.М. Лавріненко [та ін.] ; за ред. О.С. Марченка. – К. : Урожай, 1995. – 416 с.

5. Электрооборудование и автоматизация сельскохозяйственных агрегатов и установок / И.Ф. Кудрявцев, Л.А. Андреевич, В.А. Карасенко [и др.]; под ред. И.Ф. Кудрявцева. – М. : Агропромиздат, 1987. – 480 с.

6. Проектування систем електрифікації та автоматизації АПК : підручник / І.І. Мартиненко, В.П. Лисенко, Л.П. Тищенко [та ін.] ; - К. ; Інтас, 2008.-330 с.

### **Дисципліна «Енергозбереження і використання поновлювальних джерел енергії»**

1.Кирюшатов А.И. Использование нетрадиционных возобновляющихся источников энергии в сельскохозяйственном производстве / А.И. Кирюшатов. – М.: Агропромиздат, 1991. – С.79-87.

2.Корчемний М. Енергозбереження в агропромисловому комплексі / М. Корчемний М., В. Федорейко, В. Щербань. – Тернопіль: Підручники і посібники, 2001. – С.450-480.

3.Степанова В.Э. Возобновляемые источники энергии на сельскохозяйственных предприятиях / В.Э Степанова.- М.: Агропромиздат, 1988.- С.63-73.

### **Дисципліна «Електротехнології в АПК»**

1 Басов А.М. Электротехнология /Басов А.М., В.Г. Быков, В.А. Лаптев, Б.В. Фанн.– М.: Агропромиздат, 1985. – 256 с.

2 Ветошкин А.Г. Процессы и аппараты пылеочистки. /А.Г. Ветошкин Учебное пособие. - Пенза: Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2005. – 210 с.: ил., библиогр.

3 Электрофизические основы техники высоких напряжений: Учеб. для вузов / Бортник И.М., Верещагин И.П., Вершинин Ю.Н. и др.; Под ред. Верещагина И.П., Ларионова В.П. —М.: Энергоатомиздат, 1993. – 543с.

4 Электротехнические установки и их источники питания: Учебное пособие для вузов по спец. «Промышленная электроника»./ Сост. В.И.Бар - Тольятти: ТГУ, 2002.- 97 с.

5 Верещагин, И.П. Коронный разряд в аппаратах электронно-ионной технологии [текст] / И.П. Верещагин. – М. : Энергоатомиздат, 1985. – 304 с.

6 Слухоцкий, А.Е. Индукторы для индукционного нагрева [текст] / А.Е. Слухоцкий, С.Е. Рыскин. – Л. : Энергия, 1974. – 382 с.

7 Шамов, А.И. Проектирование и эксплуатация высокочастотных установок [текст] / А.И. Шамов, В.А. Бодажков. – Л. : Машиностроение, 1974. – 137 с.

8 Установки индукционного нагрева [текст] / под ред. А.Е. Слухоцкого. – Л. : Энергоиздат, 1981. – 504 с.

9 А.В. Донской. Ультразвуковые электротехнологические установки. / Донской А.В., О.К. Келлер, Г.С. Кратыш. – Л.: Энергоиздат, 1982. – 205 с.

**Дисципліна «Автоматизовані системи управління технологічними процесами»**

1 Діордієв В.Т. Конспект лекцій з дисципліни АСУТП.

2 Автоматизація технологічних процесів і системи автоматичного керування/Барало О.В., Самойленко П.Г., Гранат С.Є., Ковальов В.О.-К.:Аграрна освіта, 2010.-557 с.

3 Автоматизація технологічних процесів і виробництв ххрчової промисловості/ Ладанюк А.П., Тренуб В.Г., Гельперін І.В., Цюцюра В.Д.-К.:Аграрна освіта, 2001.-224 с.

4 Діордієв В.Т. Автоматизація процесів виробництва комбікормів в умовах реформованих господарств АПК. Сімферополь: Доля, 2004. –138 с.

5 Информационные материалы к комплексной оценке техники и технологий для животноводства, птицеводства и кормообеспечения: Справочник.(Сичкарь В.Ф., Кушнарєв А.С., Коротченко Т.Н., Олейник Л.М.) Под ред. В.Ф. Сичкаря. –Запорожье: ПЦ Х-Пресс, 1997. – 396 с.

6 Колонтаєвський Ю.П. Промислова електроніка та мікросхемотехніка: теорія і практикум / Ю.П. Колонтаєвський, А.Г. Сосков. – К.: Каравела, 2003.-368 с.

7 Федоров Ю.Н. Справочник инженера по АСУТП: Проектирование и разработка /Ю.Н. Федоров. М: Инфра-Инженерия, 2008. – 928 с.

**Декан факультету ЕКТ,  
д.т.н., проф.**

**І.П. Назаренко**